

ISBN 979-8308-13-1

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL
PETERNAKAN DAN VETERINER**

CISARUA, BOGOR, 7-8 NOPEMBER 1995

JILID I

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
DEPARTEMEN PERTANIAN
BOGOR, 1996**



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	01
I. MAKALAH UNDANGAN	1
Peresmian seminar nasional peternakan dan veteriner <i>Faisal Kasryto, Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta</i>	3
Peranan standarisasi dalam menunjang agribisnis peternakan <i>Sumpeno Putro, Kepala Pusat Standardisasi dan Akreditasi - Badan Agribisnis Departemen Pertanian</i>	5
Peranan dan kontribusi Forum Masterindo dalam pembangunan peternakan <i>Subud Kharis (Let.Jen.Pur.), Ketua Masyarakat Peternakan Indonesia</i>	11
II. MAKALAH UTAMA	21
Potensi produktivitas ternak domba di Indonesia <i>Subandriyo dan Aadi Djajanegara, Balai Penelitian Ternak Cikas - Bogor</i>	23
Potensi produktivitas ternak kambing di Indonesia <i>I-Ketut Sutarna, Balai Penelitian Ternak Cikas-Bogor</i>	35
Pola pemuliahian untuk peningkatan produktivitas ternak lokal di Indonesia <i>Wartono Hardjambroto, Fakultas Peternakan, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta</i>	51
Perlindungan konsumen bahan pangan asal ternak <i>Muchamad Yati, Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia</i>	61
Newcastle Disease pada unggas di Indonesia: Situasi terakhir dan relevansinya terhadap pengendalian penyakit <i>Darminto dan P. Ronohardjo, Balai Penelitian Veteriner Bogor</i>	65
Tinjauan hasil penelitian penyakit Rabies di Balai Penelitian Veteriner, Bogor <i>Tjandrigita Siharta, A. Sarosi dan Purnomo Ronohardjo, Balai Penelitian Veteriner Bogor</i>	89
Aflatoksikosis dan cemaran aflatoksin pada pakan serta produk ternak <i>Sjaamsul Bahri, R. Maryani, R. Widiasniti dan P. Zahari, Balai Penelitian Veteriner Bogor</i>	95
Penerapan teknologi peternakan dan veteriner di Koperasi Persewaan (Suatu pengalaman dan harapan ke depan dalam upaya meningkatkan pendapatan para peternak sapi perah rakyat) <i>Gabungan Koperasi Sapi Indonesia (GKSI), Lembang Bandung</i>	109
Harapan dan kendala pembangunan peternak ayam ras (Keputusan Presiden RI No.22 Th. 1990) <i>M. Alie Abubakar, Perhimpunan Peternak Unggas Indonesia (PPUI), Jakarta</i>	113
Tinjauan penyakit ngorok atau <i>Septicemia epizootica</i> (SE) <i>Ramdani Chancellor, A. Priadi, Lily Natalia dan A. Syampudin, Balai Penelitian Veteriner Bogor</i>	117

Perkembangan penelitian MCF (Malignant Catarrhal Fever) pada sapi dan kerbau di Indonesia	
Sudarisman, A. Wiyono dan R. Daryanti, <i>Balai Penelitian Veteriner Bogor</i>	125
Penyakit Jembrana pada sapi Bali	
S. Soeharsono, N. Hartaningih, Dharmo D.M.N., Kertayadnya G., dan Putri A.A.G. <i>Balai Penyelidikan Penyakit Hewan Wilayah VI Denpasar, Bali</i>	133
Rangkuman Hasil penelitian Surra di Balitvet	
Sutgono Partoatomo, <i>Balai Penelitian Veteriner Bogor</i>	145
Manajemen usaha ternak berwawasan lingkungan	
Th. Benito, A. K. Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan Universitas Padjadjaran Bandung	157
Kesenialan lahan untuk pengembangan peternakan di beberapa propinsi di Indonesia	
D. Djenuddin, H. Subagyo, dan Syarifuddin K. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor	165
Intensifikasi pemeliharaan ayam broas untuk meningkatkan pendapatan petani	
Bery Gunawan, K. Daryanto dan T. Saktika. <i>Balai Penelitian Ternak Ciani-Bogor</i>	175
Pola konsumsi dan pendugaan elastisitas produk peternakan	
Hermanto, Tahlimi Sudaryanto, dan Andreng Purwoto. <i>Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian Bogor</i>	189
Sistem penyediaan pakan hijauan menunjang industri peternakan yang berkesinambungan	
I. M. Nitis. <i>Fakultas Peternakan, Universitas Udayana Denpasar Bali</i>	203
Pengembangan potensi sumberdaya hijauan pakan untuk menunjang produktivitas ternak di Indonesia	
Bambang R. Prawinsiguna dan Nurhayati D. Parwantiari. <i>Balai Penelitian Ternak Ciani-Bogor</i>	221
Peningkatan efisiensi penggunaan pakan	
Toba Suardi. <i>Laboratorium Nutrisi Ternak Perah, Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor</i>	231
Mastitis pada sapi perah	
Mirawati Sudarwanto. <i>Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor</i>	249
Prospek industri rhat hewan di Indonesia	
T. Pronoharsono. <i>Asosiasi Citar Hewan Indonesia, Jakarta</i>	257
Penyakit-penyakit penting pada ternak domba dan kambing	
S. Kusumamihardja. <i>Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor</i>	263
Peningkatan produktivitas ternak melalui penerapan bioteknologi	
Soewondo Djogusihago. <i>Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati, Institut Pertanian Bogor</i>	273
Antraks pada hewan dan manusia di Indonesia	
Suprojo Hardjoutomo, M.B. Poerwadikarta, dan E. Martindah. <i>Balai Penelitian Veteriner Bogor</i>	305

Penyakit-penyakit infeksius pada babi dan upaya pengendaliannya Supar, S. Chotiah, dan Corali R. Mockti. <i>Buletin Penelitian Veteriner Bogor</i>	319
Brucellosis pada ternak dan manusia Endhi D. Setiawan, Agus Sulabyo dan Adin Priyada. <i>Buletin Penelitian Veteriner Bogor</i>	345
Kendala dan harapan penerapan hasil penelitian peternakan dan veteriner pada ruminansia Soeharsono dan Tjeppy D. Soedjano. <i>Konferensi Penelitian dan Pengembangan, DPP-PPNKI</i>	353
Ternak kerbau Sumberdaya ternak lokal sebagai penghasil daging (Review) A. R. Siregar dan Kusuma Dwiyanti. <i>Buletin Penelitian Ternak Ciri-Bogor</i>	371
Unggas air (itik dan entog) sebagai alternatif sumber pendapatan petani Setioko A.R. <i>Buletin Penelitian Ternak Ciri-Bogor</i>	385
Teknologi pasca panen produk peternakan Celi, H. Sitait dan Nur Cahyadi. <i>Buletin Penelitian Ternak Ciri-Bogor</i>	401
Peningkatan Produktivitas sapi potong menunjang pengulaan daging nasional M. Winugroho dan Yeni Widawati. <i>Buletin Penelitian Ternak Ciri-Bogor</i>	407
RUMUSAN HASIL SEMINAR	413
PARTISIPAN SEMINAR	417
INDEKS	427

I. MAKALAH UNDANGAN

PERESMIAN SEMINAR NASIONAL PETERNAKAN DAN VETERINER

FABRIK KARYONO

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Yth Sdr. Direktur Jenderal Peternakan
Yth Sdr. Kepala Badan Agribisnis
Para Pejabat Eselon II di lingkup Badan Litbang Pertanian
Para Pemimpin Asosiasi Profesi bidang Peternakan dan Veteriner
Hadirin peserta seminar yang saya hormati

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Pembangunan sektor pertanian dalam Pelita VI akan terus ditingkatkan untuk mencapai pemenuhan pangan, menghasilkan produk-produk pertanian yang kompetitif, serta menghemat dan meningkatkan devisa negara, disamping memperluas lapangan kerja dan lapangan usaha di pedesaan, termasuk pemantapan ketahanan pangan dalam rangka menstabilkan kebutuhan pangan dan gizi masyarakat.

Pertanian modern dengan pendekatan sistem agribisnis merupakan sasaran pembangunan pertanian yang memiliki nilai-nilai strategi penting dan mencakup berbagai aspek pembangunan yang cukup luas mulai dari sistem perbenihuan/pembihitan, proses produksi, pengolahan sampai kepada proses pemasaran dan perdagangan produk dimana setiap komponen atau fungsi dalam berbagai proses tersebut merupakan satu kesatuan dalam satu sistem.

Walaupun sumbangan PDB sektor pertanian terus menurun dari 70% pada tahun 1969 menjadi 20% pada akhir Pelita V, sumbangan sub-sektor peternakan kepada sektor pertanian ternyata terus meningkat dari 6% menjadi 11,3% pada periode tersebut dan telah mampu menyediakan produk ternak yang berhasil meningkatkan konsumsi protein hewani per kapita dari 1,40 gram/hari pada tahun 1969 menjadi 3,10 gram/hari pada tahun 1992.

Sejalan dengan meningkatnya kesejahteraan masyarakat sebagai akibat dari keberhasilan pembangunan ekonomi secara keseluruhan, permintaan terhadap pangan bergizi yang lebih berkualitas akan terus meningkat. Seiring dengan itu, permintaan terhadap produk peternakan akan pula mengalami peningkatan, bahkan akan semakin pesat pada waktu yang akan datang.

Hadirin peserta seminar yang saya hormati,

Pembangunan peternak masa mendatang akan dihadapkan kepada masalah semakin terbatasnya ketersediaan sumberdaya alam karena meningkatnya tuntutan dan kebutuhan pembangunan ekonomi yang semakin kompleks. Penelitian peternakan merupakan bagian integral pembangunan pertanian yang berperan dalam menyediakan landasan ilmu pengetahuan dan teknologi peternakan serta memberikan umpan ke depan bagi pembangunan sektor pertanian.

Penelitian dan pengembangan peternakan yang didukung oleh kebijaksanaan pengembangan agribisnis diharapkan akan lebih tangguh menghadapi perkembangan kebutuhan pasar baik didalam maupun diluar negeri disamping peranan yang besar dalam proses industrialisasi pedesaan. Melalui pendekatan agribisnis, orientasi pembangunan peternakan diharapkan menjadi lebih luas, tidak

terbatas pada meningkatkan produksi dan pendapatan saja, tetapi juga menjangkau kelompok sasaran dan dampak yang lebih luas. Ternak sebagai sumber pendapatan dan kontribusi ekonomi lainnya dari berbagai kegiatan pariwisata dan budaya perlu juga mendapat perhatian dibidang penelitian dan pengembangannya. Dengan demikian, penelitian perlu selalu berusaha untuk menghasilkan informasi dan teknologi yang diperlukan. Teknologi penunjang sistem agribisnis sifatnya kompleks, sehingga dalam pelaksanaannya perlu ditangani bersama oleh berbagai Pusat, Puslitbang dan Balai Penelitian serta Balai Pengkajian secara terpadu.

Penelitian dan pengembangan peternakan dituntut untuk mampu menghasilkan ilmu pengetahuan dan teknologi spesifik lokasi sehingga mampu meningkatkan keunggulan komparatif dan kompetitif dari komoditas yang dikembangkan. Upaya yang telah dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian ke arah itu antara lain dengan meningkatkan fungsi Balai (BFTP) dan Loka Pengkajian Teknologi Pertanian (LPTP) terutama dalam rangka mendorong peningkatan pembangunan wilayah serta memperhatikan tuntutan kebutuhan iptek dalam mendukung kegiatan sistem agribisnis secara keseluruhan. Melalui upaya tersebut, penelitian dan perikayasaan teknologi dilakukan di wilayah-wilayah dimana teknologi itu akan dikembangkan, karena harus mempunyai ciri lokasi spesifik sesuai dengan keunikan keadaan agroekologi dan sosial ekonomi setempat, antara lain melalui penelitian partisipatif yang berorientasi kepada dinamika perubahan pasar dimasa depan.

Teknologi dan informasi yang diperlukan untuk menunjang sistem agribisnis ini perlu diadunahkan dan dipaket secara utuh. Sampai sekarang penelitian yang dilakukan untuk menunjang pelaksanaan agribisnis belum memperlihatkan adanya keterpaduan yang lebih erat dalam satu sistem. Hasil penelitian komponen sistem agribisnis dalam berbagai aspek, mulai dari teknik produksi sampai kepada aspek pemasaran dan perdagangan, cukup banyak yang telah dilakukan. Kemajuan ini masih perlu dilengkapi dengan teknologi lepas panen yang diintegrasikan dengan komponen lainnya untuk menghasilkan produk peternakan yang dapat merebut pasar dalam sistem perdagangan yang lebih kompetitif. Namun demikian, sampai saat ini masih dirasakan berbagai kendala dalam penyampaian hasil penelitian kepada para pengelola agribisnis dan agroindustri serta kepada para pembuat kebijakan. Sistem diseminasi hasil penelitian harus terus disempurkan agar teknologi pertanian dapat sampai kepada para calon pengguna tepat kebutuhan, tepat waktu dan tepat lokasi.

Untuk itu perlu diadakan komunikasi antar para peneliti dibidang peternakan dan veteriner yang telah, sedang dan akan melaksanakan berbagai kegiatan penelitian khususnya yang mendukung pencapaian sasaran produksi, konsumsi dan pendapatan. Seminar nasional tentang peternakan dan veteriner merupakan salah satu media komunikasi para pakar dibidangnya untuk mewujudkan harapan tersebut di atas.

Hadirin yang saya hormati,

Seminar Nasional Peternakan dan veteriner yang akan dilaksanakan selama dua hari ini diharapkan juga untuk mendiskusikan topik-topik yang sedang hangat dibahas oleh media masa terutama yang menyangkut kelayakan harga, termasuk komoditas ekspor-impor, produktivitas, populasi dan tingkat konsumsi. Dengan demikian, seminar ini diharapkan dapat membahas berbagai disiplin ilmu dan komoditas peternakan yang antara lain mencakup topik pemuliaan dan reproduksi, pakan dan nutrisi, manajemen dan pemberantasan penyakit, pengolahan hasil dan pasca panen, serta pemasaran, ekonomi produksi dan kebijaksanaan peternakan.

Dengan mengucapkan *Bismillahir Rahmahir Rahim* secara resmi seminar ini dibuka.

PERANAN STANDARDISASI DALAM MENUNJANG AGRIBISNIS PETERNAKAN

ISAMIO PRIMO

Kepala Pusat Standardisasi dan Akreditasi - Badan Agribisnis, Departemen Pertanian

PENDAHULUAN

Masyarakat dan pemerintah dituntut beraksi secara menyeluruh dan untuk mendapatkan efisiensi yang tinggi dan cepat, selain dari biaya. Program standardisasi dapat membantu mencapai tujuan ini dengan memastikan antara lain: kegiatan serta memberikan perlindungan kepada konsumen dengan upaya peningkatan produksi pangan dan kesehatan hewan perdagangan baik di tingkat global, regional dan lokal, standar-standar nasional, "Code of practice" dan petunjuk petunjuk teknis lainnya dapat dipakai untuk melindungi konsumen dari bahan-bahan yang membahayakan kesehatan masyarakat dan praktik-praktik pertanian. Di lain pihak, sistem standardisasi juga dapat dipakai oleh produsen, pedagang, makelar dan pelanggi untuk untuk upaya guna dan meningkatkan kemampuan untuk memperoleh keuntungan secara langsung dalam perdagangan khususnya di pasar internasional.

Program standardisasi juga sangat diperlukan untuk menunjang pengembangan sistem jaminan mutu dan kualitas. Kedua sistem ini merupakan parameter yang sangat penting bagi pelaku-pelaku agribisnis untuk mendapatkan "recognition" dari para mitra dagang sekaligus merupakan jaminan kepada konsumen dan masyarakat bahwa produk-produk yang dihasilkan memenuhi baik dan aman untuk bagi kesehatan.

RUANG LINGKUP

Kegiatan standardisasi secara nasional dimulai dengan ditunjuknya Dewan Standardisasi Nasional dengan Keputusan Nomor 20/84 yang kemudian disempurnakan melalui Keputusan Menteri 7/89 dengan menambahkan unsur internasional. Dewan Standardisasi Nasional merupakan suatu wadah dan struktur yang bersifat koordinator, dibidang metode kerjanya secara internal akan termauk Departemen Pertanian. Dibidang relasi eksternal tugasnya ISN dituang oleh Pelaksana Harian ISN (PH-GEN), Komite Harian, Kelompok Kerja dan Pusat Standardisasi LIP) sebagai Sekretariat ISN.

Ketidakefektifan lembaga yang telah ditetapkan oleh ISN meliputi:

1. Hierarki dan struktur yang berlaku di Indonesia yaitu standar Nasional Indonesia
2. Sistem Standardisasi Nasional (SN) mencakup sub-sistem, yaitu:
 - a. Sub-sistem Perencanaan Standar
 - b. Sub-sistem Penetapan Standar
 - c. Sub-sistem Pembuatan dan Pengawasan Standar
 - d. Sub-sistem Kerjasama dan Informasi
 - e. Sub-sistem Akreditasi
 - f. Sub-sistem Mutu

Sistem Standardisasi Nasional tersebut merupakan dasar dan pedoman bagi setiap kegiatan standardisasi di Indonesia oleh seluruh instansi terkait secara baik dan menyeluruh tahun 1987.

3. Munculnya Komite Akreditasi Nasional (KAN) dan Pelaksana Harian Komite Akreditasi Nasional (PH-KAN)

4. Menetapkan ruang lingkup dan tingkat nomenklatur tarif. Sesuai dengan pola perkembangan agribisnis, aturan standarisasi peraturan mendukung standarisasi persampunan pertanian (bibit, pupuk, pakan, obat-obatan, pestisida dan lain-lain) sampai standar suatu produk akhir.

HAMBATAN TARIF DAN NON-TARIF DALAM PERDAGANGAN

Dengan diterbitkannya perjanjian GATT (Perjanjian Uruguay), maka hambatan perdagangan yang berupa tarif (tariff barriers) diharapkan secara bertahap-sekah dapat dihilangkan. Hal ini sangat diperlukan dalam rangka membangun sistem perdagangan dunia yang bebas dan terintegrasi.

Akan tetapi belakangan pakar berpendapat bahwa perjanjian GATT diperkirakan tidak akan memberikan dampak yang berarti terhadap liberalisasi perdagangan komoditi pertanian walaupun konversi segala bentuk hambatan menjadi tarif serta penghapusan dan pengalihan (binding) tarif merupakan nilai besar dalam perundingan GATT di bidang pertanian.

Dalam kesepakatan GATT memang ditetapkan bahwa semua negara diharuskan diwajibkan untuk memotong tarif tidak lebih dari tingkat proteksi tahun 1986-1988 dan secara bertahap mengurangi tingkat tarif selanjut-kemudiannya 1% atau dua-tiga 3% per tahun selama kurun waktu 6 tahun yang akan datang. Akan tetapi, pada periode 1986-1988 (periode dasar) tingkat proteksi (yang diukur dari selisih antara harga internasional dan lokal) pada umumnya sangat tinggi, hal ini disebabkan karena harga komoditi pertanian dibelanjakan dunia pada dekade ini sangat rendah. Akibatnya, tarif yang ditetapkan biasanya lebih tinggi dari pada tingkat proteksi yang dipakai pada tahun yang berlaku.

Ditambah, ini juga ada kecenderungan diberlakukannya "most favored nation" dan tarif terikat (bound tariff) yang dipungut lebih tinggi dan tingkat tarif pada tahun dasar. Hal ini akan mengakibatkan bahwa walaupun secara tarifikan tarifnya lebih terjangkau, tetapi dapat dimanfaatkan untuk melindungi tingkat perlindungan yang lebih tinggi dari tahun 1986-1988. Selain tarifikan yang melindungi juga terjadi berbagai-bagai hambatan, karena diperbolehkan untuk melindungi tingkat "tariff binding" sesuai dengan ketentuan dari tidak terikat pada tingkat proteksi yang selama ini berlaku. Oleh karena itu, ada beberapa negara yang menerapkan tarif untuk produk-produk pertanian sebesar 100%, 150%, dan bahkan 200%.

Dari karena itu, banyak kalangan yang berpendapat bahwa dalam wilayah sektor pertanian dalam perjanjian GATT tidak akan memberikan dampak yang berarti dalam member lega perdagangan dan harga komoditi pertanian di pasaran dunia dalam beberapa tahun mendatang. Diperkirakan bahwa tingkat proteksi tarif yang tinggi dan diberlakukannya pengalihan oleh subsidi komoditi-komoditi pertanian strategis akan terus mengganggu keberfungsian sistem perdagangan bebas dunia yang terencana.

Dengan adanya hal-hal masalah tarif tersebut secara bertahap akan dapat diatasi, permasalahan komoditi pertanian tampaknya akan mendapatkan permasalahan baru yang lebih berat yaitu hambatan non-tarif (Non-Tariff Barriers). Hambatan non-tarif ini dapat berupa hambatan teknis (technical barriers) atau persyaratan sanitasi dan phytosanitari.

Manajemen teknik (Technical barriers) yang sudah dan akan banyak dipakai dalam perdagangan pertanian terutama : standar umum, mutu, spesifikasi, serta isu lingkungan misalnya eco-labeling. Hal ini setiap negara cenderung untuk memajukan standar yang berbeda di masing-masing negara dalam upaya meningkatkan kualitas pertanian. Akibatnya banyak masalah pemukiman/pemukiran terhadap aspek komoditi pertanian khususnya oleh negara-negara industri maju. Pemukiman/pemukiran ini

dibuktikan bahwa suatu produk komoditi yang dianggap tidak memenuhi *non-compliance* dengan standar yang dipertanyakan.

Dengan semakin meningkatnya kepedulian masyarakat terhadap mutu dan kelestarian lingkungan, masalah "Food Safety" juga merupakan hambatan teknis dalam perdagangan hasil pertanian. Hal ini banyak pakar berpendapat bahwa isu "Food Safety" akan mengakibatkan beberapa perubahan penting terhadap industri dan "Market Operators" komoditi pertanian dimana yang akan datang. Hal ini disebabkan karena selama ini standar industri dianggap sebagai penyebab utama terjadi kerusakan lingkungan. Isu ini diharapkan juga akan bertanggung jawab dalam memecahkan masalah lingkungan tersebut.

Sebagai konsekuensinya maka setiap tahun akan dituntut untuk selalu memperhatikan kelestarian lingkungan, label label maka industri tersebut akan beracuan tetap. Oleh karena itu semua komoditi hasil pertanian yang dipertimbangkan di pasaran internasional selalu dituntut agar mutunya benar benar telah ramah lingkungan. Hal lingkungan ini akan semakin meningkat dengan diterapkannya dalam manajemen lingkungan melalui program ISO seri 14000 tahun 1996 yang akan datang.

Sebuah inspeksi dan sertifikasi yang sudah merupakan prasyarat dalam memperoleh izin perdagangan atau komoditi pertanian. Saat ini semua inspeksi dan sertifikasi yang banyak dipakai adalah inspeksi dan sertifikasi terhadap semua produk sayur (buah-produk Ternary). Akan tetapi pola standar ini tampaknya tidak akan diganti lagi dan diganti dengan inspeksi dan sertifikasi "Safe-Japan-Mark". Mulai tahun 1998 yang akan datang, Amerika Serikat akan memberlakukan sistem jaminan mutu dengan pola HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point). Pola standar ini tampaknya akan segera diikuti oleh negara-negara industri maju lainnya termasuk Jepang, Korea, Australia, dan Eropa Barat.

Damping ini sesuai dengan perjanjian *Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS)* dalam GATT Agreement maka masalah sanitasi dan fitosanitasi juga mempunyai posisi yang sangat besar sebagai hambatan teknis dalam perdagangan hasil pertanian dimana yang akan datang.

PERJANJIAN APLIKASI SANITARY AND PHYTOSANITARY MEASURES (SPS)

Perjanjian aplikasi sanitasi dan phytosanitasi (*Application of Sanitary and Phytosanitary Measures Agreement*) merupakan salah satu kesepakatan dari perjanjian GATT yang mengatur perdagangan komoditi hasil pertanian.

1. Tujuan

Perjanjian SPS ini merupakan tujuan antara lain:

- (a) Untuk meningkatkan kualitas sanitasi, kesehatan dan kualitas phytosanitasi dari setiap negara anggota.
- (b) Untuk menetapkan kerangka peraturan multilateral yang dapat dipakai sebagai pedoman dalam pengembangan, adopsi dan pemberlakuan peraturan sanitasi dan phytosanitasi dalam rangka mengurangi dampak negatifnya terhadap kelangkaan atau perdagangan.
- (c) Untuk lebih menyempatkan prosedur-peraturan sanitasi dan phytosanitasi diantara negara-negara anggota, dengan menggunakan standar-standar internasional *World Health Organization Committee, International Office of Epizootic (IOE)* dan *International Plant Protection Convention (IPPC)* tanpa mengabaikan kemampuan negara anggota untuk menggunakan peraturan lokal dalam rangka melindungi kesehatan dan kehidupan masyarakat hewan dan tumbuhan.

2. Materi Pokok Perjanjian SPS

Inti perjanjian SPS ini tentunya adalah:

- Setiap anggota diharapkan untuk meniadakan pemerasan tarif dan pphasarana untuk melindungi kesehatan dan keamanan manusia, hewan dan tumbuhan;
- Setiap perjanjian SPS harus didasarkan atas prinsip dan bukti ilmiah;
- Perjanjian SPS tidak boleh dipakai sebagai hambatan terselubung (Disguised Restriction) dalam perdagangan komoditi pertanian.

IMPLIKASI PERJANTIAN SPS DALAM AGRIBISNIS

Seperti telah ditunjukkan diatas, perjanjian SPS sebenarnya mempunyai tujuan yang sangat jelas, yaitu untuk mempertancar perdagangan komoditi pertanian juga sekaligus untuk menjamin kesehatan dan keamanan manusia, serta kesehatan hewan dan tumbuhan/tumbuhan yang diperdagangkan.

Tetapi pada kenyataannya terlihat adanya kecenderungan bahwa perjanjian PSP ini "dimanfaatkan" oleh negara-negara industri juga sebagai hambatan teknis yang diselubungi dalam perdagangan (Disguised restriction to trade). Hal ini terlihat jelas dengan semakin diperkenalnya peraturan-peraturan tarifasi dan pphasarana bagi ekspor hasil pertanian ke negara-negara industri maju. Amerika Serikat misalnya, mengimpitkan agar semua komoditi pertanian yang masuk ke Amerika Serikat disertai dengan sertifikat sanitasi dan pphasarana. Disamping itu, mulai tahun 1996 yang diawali dengan USDA akan memformulasikan "sistem seperti" peraturan yang menggunakan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), dimana semua pengolah, importir dan eksportir produk-produk hasil pertanian yang akan memasuki pangkalannya ke Amerika Serikat harus mempunyai atau telah melaksanakan sistem jaminan mutu dengan pola HACCP.

Masyarakat Eropa dalam rangka Code Council of Rural Areas baru-baru ini mengimpitkan agar pemakaiannya semua jenis rakit, limbah dan obat-obatan dilarang untuk dipakai dalam proses produksi pertanian termasuk ternak. Pemakaian hepan BST (Bovine Saramonopori) dalam penanganan produk-produk ternak juga dilarang oleh Masyarakat Eropa dan negara-negara lain kecuali Amerika Serikat.

Dalam pda, bagi Indonesia dan negara-negara berkembang lainnya diperbolehkan akan sedikit atau banyak dapat memanfaatkan peluang-peluang yang ada dari perjanjian SPS ini. Bahkan bila tidak segan mengadakan konsultasi dan pembetulan-pembetulan, dikawatirkan belakangan ekspor Indonesia justru akan bertambah dengan adanya perjanjian SPS ini. Dilemna pihak, Indonesia dapat menjadi "singing goods" dan kebutuhan produk-produk impor dari luar negeri termasuk ternak dan produk hasil peternakan. Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa aspek yang lahir dari perjanjian SPS dapat mempunyai implikasi yang sangat serius terhadap pengembangan Agribisnis di Indonesia dan negara-negara berkembang pada umumnya. Oleh karena itu langkah-langkah komprehensif perlu segera dilakukan agar pengembangan agribisnis komoditi pertanian mempunyai keunggulan kompetitif, antara lain melalui upaya peningkatan produktivitas, efisiensi dan mutu.

PERLUAN STANDARISASI DALAM AGRIBISNIS PETERNAKAN

Standarisasi adalah pemertaaan mempunyai tujuan untuk memberikan perlindungan kesehatan dan keselamatan kepada konsumen, meningkatkan mutu dan keselamatan, menyediakan jaminan mutu dan mutu yang sama untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha. Menetapkan peraturan terpadu,

standarisasi) tentu dapat mendorong para produsen untuk meningkatkan mutu dan daya saing produknya baik secara ekonomi, kuantitas, kualitas, dalam segi maupun daya dan kemampuan pemasaran yang efektif dalam perdagangan serta menunjang stabilitas lingkungan hidup. Dengan semua ini peranan standar-standarisasi antara lain:

a. Meningkatkan efisiensi produksi

Dengan adanya standarisasi sejak pra-proses hingga pasca-proses, suatu produksi dapat diproseskan untuk meningkatkan mutu termasuk yang dihasilkan. Dengan adanya standar yang seragam di seluruh dalam suatu produksi yang mempunyai sistem mutu, pengawasan mutu, good buying practice, good manufacturing practice, good handling practice dan standar lainnya, perusahaan dapat dilakukan secara tepat sehingga akan mengurangi persentase loss (sisa hasil) dan biaya mutu yang telah ditanggung sehingga pada akhirnya efisiensi produksi akan dapat ditingkatkan.

b. Membantu konsumen

Dengan standarisasi yang ditetapkan melalui konsumen antara produsen dan konsumen, maka mutu perdagangan akan lebih tinggi maupun pihak produsen sendiri dapat dilakukan berdasarkan standar. Dengan demikian, konsumen dapat terhindar dari pembelian barang; kadang proses produksi, kualitas harga dan lain-lain.

c. Menciptakan iklim usaha yang sehat

Adanya standarisasi akan menimbulkan pola kegiatan baru produk yang dihasilkan. Dengan kepastian ini diharapkan timbulnya rasa saling percaya akan kualitas yang dihasilkan. Hal demikian akan menimbulkan suatu harmonisasi antara produsen dengan pedagang, pembeli dan konsumen oleh sehingga akan meningkatkan iklim usaha yang sehat.

d. Meningkatkan daya saing

Standarisasi dengan berbagai kepastian akan suatu produk yang dihasilkan akan kemampuannya akan memberikan jaminan suatu produk. Jaminan mutu ini akan memberikan keunggulan kompetitif yang akan meningkatkan kepercayaan konsumen untuk melakukan barang pilihannya sehingga daya saing pun akan meningkat, baik untuk pasar lokal maupun pasar internasional.

e. Meningkatkan harmonisasi perdagangan

Dengan adanya kepastian standarisasi secara internasional melalui harmonisasi Sistem Standar Nasional Indonesia dengan negara-negara pengimpor utama akan dapat secara efektif dari standar industri dengan standar internasional. Dengan demikian diharapkan akan banyak ekspor akan menjadi lebih lancar serta dipungkainya non-tarif barrier yang disebabkan karena adanya perbedaan standar mutu yang sama. Harmonisasi sistem standarisasi ini dapat dilakukan dalam bentuk Memorandum of Understanding (MOU).

C. Mendukung perkembangan ekonomi

Adanya subsidi diberikan dapat mempengaruhi daya saing dan daya saing internasional komoditas yang dapat memperbaiki atau memulihkan serta memacu tercapainya iklim usaha yang sehat yang dapat menunjang perkembangan ekonomi.

d. Dapat membantu bagi pemerintah akan

Adanya subsidi diberikan juga dapat dipakai sebagai bahan acuan dalam menyusun rencana pola produksi untuk jangka waktu yang ditetapkan. Dengan adanya pola produksi yang terencana dan terencana pada pemerintah yang mempunyai anggaran, maka akan membantu proses produksi akan.

VII. PENUTUP

Dari uraian di atas terlihat bahwa subsidi diberikan merupakan program yang sangat penting dalam perekonomian perdagangan hasil pertanian dan perikanan sekaligus sebagai alat untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan konsumen.

Tujuan dari program subsidi yang diberikan pemerintah adalah dapat dipakai untuk mencapai kemampuan berproduksi dalam meningkatkan daya saing ekspor hasil pertanian dan perikanan internasional. Program subsidi diberikan ini pemerintah perlu mengupayakan faktor pendukung yang sangat penting dalam mencapai dan memperoleh tujuan pada di luar negeri.

Untuk pihak program subsidi yang diberikan dapat dipakai untuk meningkatkan volume perdagangan dalam negeri yang sehat, maupun sebagai alat untuk mengendalikan masuknya impor komoditas pertanian dan perikanan yang merugikan tidak akan bersaing dengan produk nasional. Dengan demikian program subsidi diberikan dapat dipakai untuk melindungi konsumen masyarakat dan petani, maka perdagangan hasil pertanian yang kurang "fair" dan menguntungkan hasilnya pada untuk pemerintah yang mempunyai kurang baik akan membahayakan bagi konsumen.

keberhasilan semua program Forum Masterindo dengan Ketua Umum M. Khariyuddin. Beberapa waktu kemudian organisasi ini yang bergerak dalam bidang pendidikan dan lingkungan menjadi anggota Forum Masterindo, yaitu:

1. GAPMMI (Gabungan Pendidikan Masyarakat dan Masyarakat Indonesia)
2. AD2I (Asosiasi Demokrasi Inklusif dan Jernih)
3. APFSDK (Asosiasi Pendidikan Fasilitas dan Daging Sapi Indonesia)
4. DYSUD (Yakoh, Kogoro, Umi Danti)

Dengan demikian hingga saat ini telah terdapat 16 organisasi yang tergabung dalam Forum Masterindo.

Forum Masterindo juga mempunyai Pedoman Organisasi serta program kerja masa tahun 1997-1998. Dalam Pedoman Organisasi disebutkan bahwa Forum Masterindo adalah organisasi yang berwujud kolektifitas dan kegotongroyongan serta mandiri. Tujuan dibentuknya forum ini adalah bekerja sama secara terkoordinasi memajukan pelaksanaan pembangunan nasional dan pembangunan pemukiman pada khususnya guna mewujudkan masyarakat adil dan makmur yang merata dan berkeadilan-merata antara wilayah dan sosial berdasarkan Pancasila dan UUD 1945. Sedangkan fungsi forum Masterindo adalah:

- a. Meningkatkan kesadaran, kolektifitas dan kegotongroyongan masyarakat pemukiman Indonesia.
- b. Meningkatkan peran masyarakat pemukiman Indonesia dalam rangka pembangunan pembangunan di masa yang akan datang.
- c. Mengadakan komunikasi dan melakukan koordinasi serta koordinasi dengan masyarakat pemukiman Indonesia guna mengoptimalkan peran serta dalam pembangunan pemukiman.

KEGIATAN FORUM MASTERINDO

Untuk mencapai tujuannya, Forum Masterindo mengadakan kegiatan-kegiatan meliputi:

- a. Kegiatan ke dalam : mengembangkan kepedulian dan kegotongroyongan antar anggota Forum Masterindo.
- b. Kegiatan diluar : menyebarkan serta mendirikan serta mengembangkan pemukiman pemukiman antar kewedanaan kabupaten.

Hingga saat ini berbagai kegiatan Forum Masterindo telah banyak dilaksanakan, seperti meningkatkan kerangka kerja berbagai forum tingkat (komitee kampung, lokalnya dan lain-lain), mengadakan pertemuan-pertemuan politik dengan pemerintah untuk membahas serta masalah, mengadakan kunjungan ke luar negeri dalam rangka misi belajar, memberikan bantuan dan kerja kepada pemerintah mengenai kebijaksanaan yang berkaitan dengan pemukiman dan lingkungannya.

Beberapa catatan penting Forum Masterindo adalah sebagai berikut:

1. Usulan kepada Pemerintah mengenai RPP (Rencana Pembangunan Perumahan) tentang Pokok dan Lahan Penggembalaan Umum. Diusulkan kepada Menteri Perumahan RI melalui surat no 07/PN/III/1997 tanggal 6 Maret 1997. Hingga saat ini RUP yang dituliskan Forum Masterindo masih dalam tahap perancangan.
2. Usulan pembaharuan peraturan tarif sewa rumah dan rumah sederhana serta hal yang berkaitan lain:
 - Mengajukan dan ada pengajuan pembangunan pemukiman
 - Mengajukan dan bentuk kedua
 - Pengendalian risiko banjir pada kawasan rumah
 - Penyediaan biaya untuk pelaksanaan pembangunan masyarakat pemukiman Kecamatan Drajat

Utara belkang untuk terdapat lintasan kereta bersejarah keluar-pada pertama sebagai wujud paku, yang dapat memacu pembangunan usaha jasa perikanan.

Menurut Menteri dalam rangka Pengembangan Perikanan Nasional untuk memberikan beasiswa kepada paku-paku perlu diadakan pelatihan untuk meningkatkan keahlian tenaga terampil. Hal ini dapat dilakukan dengan penempatan perikanan di berbagai lokasi yang mempunyai peluang paku-paku.

Undang-undang mengenai Undang-Undang No. 44/1992 tanggal 12 Maret 1992 dengan perubahan kepada Menteri Perikanan RI dan Departemen Perikanan Pada Tahun Anggaran 1990 dan 1991 sebagai dasar untuk tenaga perikanan perlu bisa memacu pembangunan. Kebijakan ini menunjukkan bahwa Undang-Undang Perikanan Nasional perlu bisa yang dapat dari pemerintah dan terdapat mendapat bantuan-pendidik dari masyarakat.

1. Pada saat dibekalkan oleh Menteri Perikanan tanggal 11 Desember 1990, Forum Masyarakat memberikan bantuan sebesar Rp. 100.000.000,- (seratus juta rupiah) kepada lembaga-lembaga dan nasional di Flores, Nusa Tenggara Timur. Dana ini dibekalkan oleh Forum Masyarakat dan masyarakat perikanan bidang perikanan dan perikanan.
2. Pada tanggal 17 Juli 1992, Menteri Perikanan Dr. H. Sutjipto memberikan penghargaan kepada Forum Masyarakat dengan hadiah sebagai organisasi perikanan. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan Forum Masyarakat sebagai lembaga sebagai "organisasi perikanan" (yaitu organisasi yang hanya ada namanya tapi kegiatannya masih seperti-perikanan) mendapat tempat-lembaga sebagai organisasi yang terampil-pendidik dalam pembangunan perikanan.
3. Aksi Perikanan Perikanan Indonesia (APROKANDU) yang berkegiatan tanggal 25-29 September 1991 merupakan kegiatan perikanan perikanan yang diselenggarakan Forum Masyarakat dengan bimbingan dengan organisasi-organisasi lainnya. Mengingat aksi perikanan ini sangat penting dan bermanfaat bagi masyarakat maka dilaksanakan dan diselenggarakan pada tanggal tahun 1991. APROKANDU ini bertujuan untuk meningkatkan sebagai bentuk layanan yang kegiatannya lebih hanya perikanan meluaskan usaha perikanan yang berkegiatan dengan perikanan untuk meningkatkan kesadaran perikanan akan terampil, sehingga terampil perikanan, antara lain: usaha perikanan dan perikanan.
4. Tanggal 1 Februari 1992 Forum Masyarakat mengadakan rapat khusus yang membahas perikanan perikanan UU No. 4/1967 tentang ketentuan-ketentuan pokok perikanan dan keselamatan perikanan. Rapat ini kemudian dilanjutkan dengan membentuk tim khusus untuk melakukan pengkajian lapangan sehingga dapat mengidentifikasi masalah-masalah perikanan perikanan perikanan UU No. 4/1967.

Tim Khusus Forum Masyarakat terdiri dari paku-paku, paku-paku perikanan dan keselamatan perikanan dan semua organisasi bidang perikanan. Tim ini berhasil menyebarkan laporan pada bulan Juli 1992. Melalui surat No. 36/TH/VIII/1992 tanggal 26 Juli 1992 (dalam pada yang tahun ke-4 Forum Masyarakat), Forum Masyarakat mengajukan usulan perubahan UU No. 4/1967 kepada Menteri Perikanan RI dengan tembusan kepada Sekretaris Umum Dr. Soetrisno Hadisigono, Departemen Perikanan Dr. Oth. Sutjipto dan pimpinan organisasi bidang perikanan anggota Forum Masyarakat.

Dalam rangka masalah bidang perikanan, baru kali ini sebuah organisasi mampu mendirikan organisasi-organisasi yang bertanggung jawab perikanan Undang-undang. Kebijakan ini diharapkan dapat juga dapat sebagai organisasi yang bertanggung jawab perikanan perikanan perikanan.

Perlu diketahui bahwa UU No. 4/1967 sudah pernah dibekalkan oleh Departemen Perikanan (waktu itu Dr. H. Hidayat) pada tahun 1980-an. Namun pada saat ini belum ada seorang yang mampu mengkal secara menyeluruh perlu masalah perikanan Undang-Undang No.

Berat pada tahun 1944 ASOH) lambell melambatkan lge ini melalui berat Manti III ASOH), yang kemudian dibawa ke tingkat yang lebih besar yaitu Tarun Mawarwati. Setelah itu Forum Mawarwati melakukan perjalanan yang lebih mendalam dan menyeluruh hingga menghasilkan suatu terobosan.

Pertumbuhan Perumahan dan Tantangan Masyarakat

Pembangunan perumahan di kota ini tidak termasuk kategori yang sangat pesat. Berbeda dengan indikator perkotaan dan bertumbuh, nilai-nilai perumahan kini cenderung pasif sebagai sumber pertumbuhan baru dan bernilai komersial tinggi. Hal ini berkaitan dengan adanya peningkatan produktivitas, peningkatan nilai tambah, pengaplikasian konsep perumahan dan pengembangan kelurahan. Maka dari itu perlu adanya pengembangan minimal khususnya pembangunan pertanian, budaya perumahan, perkotaan dan bertumbuh ditinjau serta diluar perhatian khusus.

Praktik Domestik Urban (PDU) perumahan dalam PDB Perumahan meningkat cukup tinggi, yaitu dari 4% pada awal PDP I menjadi 11% pada akhir PDP II. Karena pentingnya yang dimiliki kota maka sangat pertumbuhan perumahan pada PDU VI sebesar 8,4% per tahun, yang merupakan pertumbuhan tertinggi di antara subsektor lainnya.

Dalam melindungi pembangunan perumahan secara menyeluruh, disamping dengan melihat data perkembangan secara statistik di atas, kita juga harus melihat kecenderungan perubahan yang terjadi akhir-akhir ini. Menurut Forum beberapa waktu yang lalu mengungkapkan bahwa kebijakan pembangunan pertanian meningkatkan jumlah yang cukup signifikan yaitu berupa perubahan:

1. dari sistem pertanian ke pertanian modern;
2. dari pedesaan tradisional ke modernisasi;
3. dari peningkatan produktivitas ke peningkatan pendapatan dan kesejahteraan;
4. dari skala tradisional ke skala komersial;
5. dari teknologi mata karya ke teknologi tepat guna dan mekanisasi;
6. dari komoditas primer ke produk yang bernilai tambah;
7. dari kawasan hulu Hutanji ke kawasan hulu Indonesia;
8. dari dominasi pemerintah ke partisipasi dan swadaya masyarakat;
9. dari subsisten hingga ke potensi ekspor.

Dengan perubahan kebijaksanaan tersebut di atas, maka masalah-masalah yang akan dihadapi Masyarakat antara lain:

1. Perumahan Indonesia pada umumnya masih melakukan masalah secara tradisional. Perumahan yang saat ini bisa dianggap sudah maju baru pada tingkat menengah. Sedangkan perumahan seperti kampung, kumuh, ayon kampung pada umumnya dilakukan tanpa manajemen yang baik. Masalah ini antara lain disebabkan oleh lingkup pedesaan dan kemandirian primak yang masih relatif rendah.

Berdasarkan data Survei Perumahan PWS, jenis rumah yang dibangun rumah tangga perumahan secara umum masih sangat sederhana. Untuk segi penting yang pada tahun 1991 penduduknya 11.355.000 sebanyak 92,5% diantaranya masih dibangun rumah tangga, baik hanya 7,47% penduduk asli yang yang dipelihara secara intensif (lihat lampiran).

Kemudian rumah pertanian yang dibangun dalam rumah ini adalah kategori rumah tangga dan rumah umum yang menghasilkan komoditi pertanian yang sebagian atau seluruhnya dijual atau dijual dengan tujuan memperoleh pendapatan keuntungan.

Di antara jenis rumah yang ada, segi penting adalah jenis rumah yang paling didominasi oleh rumah rumah tangga. Sedangkan jenis rumah paling sedikit adalah jenis rumah yang paling banyak.

dipelihara secara umum, hanya 11,53% dari populasi yang ada (sebanyak 77.676.000 ekor dari populasi tahun 1997 sebesar 525.902.621) yang dipelihara dalam skala rumah tangga.

Ditambah lagi karena ditinjau dengan perkembangan populasi, tampak ada minat yang perlu kita ketahui. Ayam itu pedang merupakan jenis ternak yang perkembangannya paling pesat. Kemandiriannya pulalah yang mampu memisahkan daging dari yang harganya relatif mahal dan perawatannya kurang memerlukan perhatian. Selain pada awal Peris 1 perubahan daging yang masih dituntut, maka sekarang ini jenis daging yang dikonsepsi masyarakat Indonesia lebih sering ayam itu. Dapat disimpulkan bahwa semakin intensif pemeliharaan ayam, tentu dengan cara lain semakin kecil populasi ternak yang dipelihara dalam skala rumah tangga, perkembangan jenis ternak tersebut semakin baik.

Maka yang menjadi tantangan Forum Masyarakat pada masa yang akan datang adalah mampu menyediakan agar para peternak lebih mampu meningkatkan usahanya sehingga dapat memperoleh skala ternak secara efektif, bukan lagi usaha rumah tangga yang apabila semakin

2.

Semakin meluasnya usaha pemeliharaan, ketidulahan akan data yang akurat dan aktual tidak bisa ditanya-tanya lagi. Pada dasarnya data bisa dimanfaatkan oleh dan untuk, yaitu oleh Pemerintah untuk mengetahui perkembangan dan arah perusaha atau peternak untuk meningkatkan usahanya. Saat ini masyarakat bidang peternakan tidak memperoleh data peternak dari BPS (Biro Pusat Statistik), Lembaga penelitian, Perguruan Tinggi dan Direktorat Jenderal Peternakan. Namun masyarakat masih selalu dapat memperoleh data yang akurat. Dalam keadaan demikian, memang memang pihak yang membutuhkan data akhirnya melakukan praktik mandiri sendiri dengan berbagai alternatif yang berbeda-beda. Akibatnya data yang diambil merupakan perbedaan yang sangat mencolok. Hal sebenarnya merupakan masalah yang cukup tajam. Karena dampaknya akan sangat besar bagi masyarakat. Menanggapi keadaan demikian, pada awal Forum Masyarakat melakukan upaya pengumpulan data peternak untuk dipublikasikan masyarakat. Meski demikian tentu sangat helpful data Masyarakat juga masih banyak mengumpul keimanan. Forum Masyarakat berpendapat bahwa kita sudah semestinya Pemerintah menyediakan ternak untuk mungkin agar masyarakat dapat memperoleh data yang akurat dengan mudah dan cepat.

3.

Organisasi organisasi peternak yang menjadi anggota Forum Masyarakat pada umumnya belum melakukan kegiatan organisasinya secara profesional. Selain itu pemerintah juga belum memberikan wewenang yang layak bagi organisasi peternak yang ada. Untuk masalah yang satu ini, Forum Masyarakat telah mengajukan surat kepada pemerintah agar organisasi bidang peternakan (termasuk Forum Masyarakat) diberi wewenang yang layak kepada anggota-anggotanya masalah dalam bentuk ini memberikan rekomendasi sebagai syarat berdirinya usaha. Dalam analisis penelitian Undang-Undang No. 16/1987, Forum Masyarakat mengemukakan perlunya ketetapan tentang wewenang organisasi bidang peternakan. Untuk ini dianggap penting untuk mendukung upaya peningkatan profesionalisme organisasi.

Selain itu organisasi profesional yang dimaksud di sini harus berisikan: (1) Kepatuhan untuk kepelembagaan; (2) Kepatuhan berdasarkan pada hukum, ketetapan dan keputusan; (3) Organisasi berkembang berdasarkan prinsip, tidak konvensional; (4) mempunyai kode etik profesi; (5) Memiliki anggota yang mampu dan mempunyai sikap disiplin (dedikasi dan komitmen).

4.

Koordinasi antar organisasi peternak anggota Forum Masyarakat harus dibuat lebih lebih seperti yang diharapkan. Hal ini kadang-kadang mengakibatkan besarnya salah paham antar organisasi. Sebagai forum koordinasi, Masyarakat akan terus berupaya untuk meningkatkan komunikasi dan koordinasi antar kelompok organisasi anggota Forum Masyarakat demi meningkatnya rasa kebersamaan, kekeluargaan dan kegotongroyongan masyarakat peternak seperti yang ditunjukkan Pedoman Organisasi Forum Masyarakat.

KESIMPULAN

Dari uraian tersebut di atas dapat disimpulkan:

1. Forum Masyarakat Indonesia (FMI) sebagai organisasi dan koalisi bagi kepentingan-kepentingan bidang pemukiman dapat lebih berperan dalam penyelesaian pertalian khususnya bidang pemukiman.
2. Forum Masyarakat untuk Perumahan (FMP) lebih melaksanakan berbagai kegiatan yang mempunyai dampak positif bagi masyarakat pemukiman. Misalnya, Kegiatan Kegiatan Gerakan Pemuda yang berorientasi pada penyelesaian lingkungan pemukiman dan pemertan pemukiman-selanjutnya yang menyalur pemukiman pemukiman secara keseluruhan.
3. Perkembangan pemukiman di Indonesia dalam waktu mendatang harus yang cukup maju. Pada masa yang akan datang, Forum Masyarakat akan menghadapi berbagai macam tantangan. Seperti, masalah pemukiman yang selanjutnya masih merupakan organisasi pemerintah sebagai Forum Masyarakat masyarakat bidang profesional, koalisi antar anggota masih perlu dipertahankan dan selanjutnya.

REVISI

Harapan yang ada dengan meningkatnya kegiatan Forum Masyarakat dijamin menimbulkan masalah-masalah baru dalam pemukiman. Masalah-masalah tersebut antara lain, pemukiman, pemukiman di masyarakat selanjutnya menuntut berbagai yang berkaitan terutama Forum Masyarakat jika masalah yang dihadapi masalah pemukiman. Untuk itu masalah pemukiman ini perlu kami jelaskan bahwa Forum Masyarakat Indonesia ini adalah organisasi yang sudah ada. Tidak ada satu organisasi yang menyatakan bahwa anggota Forum Masyarakat harus bertanggungjawabkan segala kegiatan kepada Forum Masyarakat. Sebaliknya, Forum Masyarakat tidak memiliki wewenang untuk memberi tugas atau perintah kepada anggota.

Sesuai dengan namanya, Forum Masyarakat adalah Forum untuk melakukan koordinasi dan koalisi antar organisasi pemukiman. Masalah-masalah yang selanjutnya kompleks, kompleks beberapa organisasi, ditangani bisa dipertahankan antara Forum ini. Dengan demikian, masalah pemukiman yang selanjutnya masalah seperti pemukiman-selanjutnya pemukiman atau telah menduduki pemukiman serta dari Forum Masyarakat. Karena masalahnya sangat luas dan melibatkan berbagai kalangan masyarakat. Masalahnya dalam penyelesaian masalah pemukiman (U. M. S. 7) Forum Masyarakat merupakan Tim Nasional yang terdiri dari para pakar hukum, pakar pemukiman, pakar kesehatan lingkungan, pakar administrasi dan selanjutnya. Dengan cara demikian pemukiman yang dihadapi akan lebih menyeluruh dan mencakup semua kepentingan masyarakat selanjutnya.

Pertumbuhan populasi terak & persentase perempuan yang dibayar rumah tangga
di India 1992

TERAK	POPULASI 1991	POPULASI 1981	POPULASI AKHIR MILITASI 1992	POPULASI YANG TERKASAL RUMAH TANGGA 1991	191 1991	PERSEN PEREMPUAN YANG TANGGA
laki-laki	-	52	455.71	25	48.4	52
wanita	4.180	3.447	4.203.88	16.511	45.59	2.178
laki-laki	2.592	2.497	3.789.87	3.289	41.81	480
wanita	4.960	2.544	11.810.81	11.441	48.87	484
Orang	1.423	2.969	4.397.54	4.812	55.41	-
197	-	-	-	-	-	-
laki	1.134	2.879	4.624.02	4.599	69.90	426
wanita	344	342	7.677.48	493	71.71	35
1981	-	-	-	-	-	4.842
laki-laki (%)	-	-	-	-	-	-
wanita (%)	449	41.788	395.03.89	176.341	49.91	489
wanita (%)	74	7.688	34.746.05	24.018	47.27	43
wanita (%)	57	11.521	942	97.75	11.52	51
116	-	7.289	18.577.64	24.721	39.71	208
laki-laki	-	-	-	-	-	414
wanita (%)	-	-	-	-	48.67	-

*) Tidak ada pengukur di antara tahun 1981

Rumus Terak Perempuan:

Untuk mencari angka persentase adalah dengan rumus sebagai berikut:

angka persentase yang menghasilkan tersebut persentase yang sebagai

referensinya adalah dari angka terak tahun sebelumnya persentase yang terak sebagai

Tabel 6. realisasi produksi daging, telur & susu sapi perah pada ternak tahun 1989-1993
(000 Ton)

Ternak perah		1989	1990	1991	1992	1993	%
Daging	(T)	1.776,7	1.744,8	1.853,9	1.297,7	1.236,7	4,06
	(B)	211,1	1.032	1.038,8	1.199,5	1.172,8	9,07
	%	11,90	59,20	55,54	91,40	94,76	
Telur	(T)	511,6	541,1	571,7	876,3	891,7	5,30
	(B)	476,2	484,8	810,1	572,3	795,0	4,82
	%	87,07	89,34	99,28	65,40	88,71	
Susu	(T)	352,1	382,8	311,8	379,0	424,1	12,91
	(B)	198,2	345,6	360,2	567,3	412,4	3,23
	%	56,32	90,07	115,87	149,65	95,39	

*% Angka Semesta

Sumber: Ditolah dari data Rapor Kiri Menteri Pertanian dengan Kurnal IV/1995. (1) Tanggal 2 Juli 1995

Konsumsi daging, telur, susu & protein tahun 1989-1993
(000 Ton)

Program	1989	1990	1991	1992	1993	1989-1993
Konsumsi nasional						
daging	573,1	1.031,7	1.166,1	1.251,2	1.482,4	5,23
telur	176,8	416	1.257,4	823,8	975,7	4,26
susu		667,16	211,306,2	810,1	823,1	6,47
Konsumsi Kap. Mengah						
daging	128	570	641	638	737	5,79
telur	215	231	232	273	275	1,84
susu	172	764	436	474	739	3,9
Konsumsi protein (protein/kap. Mengah)						
(T)	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50	
(B)	2,87	3,00	3,00	3,29	3,61	5,26
%	65,71	66,66	66,66	71,21	80,22	

*% Angka Semesta

Sumber: Tahun VI Rencana Pembangunan Lima dan Tiga

Pelaku: 4,5 protein/kap. Mengah

- 7,55 kg daging

- 2,09 kg telur

- 6,10 kg susu

Statistik produksi daging tahun 1989 - 1992
(Ribu Ton)

Produk daging	1989	1990	1991	1992	1993	1994
I. Ruminansia						
sapi	2103	2582	2822	2078	2889	524
kambing	401	342	273	428	501	430
kerbau	629	582	570	688	788	502
babi	222	1277	4903	418	582	
ayam (kg)	5910	7105	7881	3111	4778	
perahu (kg)	8126	1831	1872	1634	3478	
2. Non ruminansia						
ikan	1903	7232	11931	1469	1728	4792
telur	14	27	12	1818	729	
ayam	1777	1258	1111	1117	1818	
perahu (kg)	1838	3217	1873	3220	1121	
II. Unggas						
ayam broiler	2827	2180	2272	2420	2828	787
ayam petelur	167	178	193	25282	1296	
ayam ras petelur	2104	2618	3267	4674	6217	1911
bebek	400	182	302	314	118	1311
angsa	424	582	582	467	343	
perahu (kg)	453	852	514	524	1801	
Jumlah 1925 kg 1994		7272	13188	13482	13723	907

Realisasi perdagangan komoditas gas kasimisi (ton) per kecamatan pada V tahun 1995 (1991-1992) (Rp. Tmn)

Tipe	Provinsi	1991	1990	1991	1992	1991/92	%
Daging	provinsi	10711	10172	10783	11885	12724	622
	kabupaten	9701	10010	10643	12512	13824	621
	kecamatan	(29)	(43)	(123)	(101)	(100)	
Telur	provinsi	4562	4814	5103	5723	7926	682
	kabupaten	1786	1882	1974	2023	2123	620
	kecamatan	796	832	823	892	793	
Susu	provinsi	3882	3455	3402	3012	4123	625
	kabupaten	3611	3214	3064	2811	3231	627
	kecamatan	(22)	(77)	(482)	(442)	(410)	

* Sumber: BPS

Sumber: Data dari Analisa dan Kerya Monev Persepsi Jember 19 2006 - BJT tanggal 2 April 1995

Unit: ton per tahun 1991 dan 1992 masing-masing (Rp. Tmn)

II. MAKALAH UTAMA

POTENSI PRODUKTIVITAS TERNAK DOMBA DI INDONESIA

SRIANDRITO dan ANDI DEJANEGARA

Buletin Penelitian Ternak,
P.O. Box 221, Bogor 16002

RINGKASAN

Di Indonesia terdapat dua jenis domba lokal, yakni domba ekor tipis dan domba ekor gemuk. Domba ekor tipis mempunyai populasi yang terbesar dan terkonsentrasi di Jawa Barat, sedangkan domba ekor gemuk pada umumnya terdapat di Jawa Timur. Domba lokal Indonesia mempunyai karakteristik reproduksi yang spesifik, yakni dipengaruhi oleh gen proliferasi (*Fec₁*), meskipun frekuensi terbesar terdapat pada domba ekor tipis. Disamping itu domba lokal Indonesia dapat beranak sepanjang tahun tanpa dipengaruhi oleh musim. Produktivitas domba ditentukan oleh jumlah anak yang disapih oleh induk domba per tahun, yang merupakan fungsi dari fertilitas, sebang beranak, jumlah anak sekelahiran dan daya hidup anak sampai disapih. Potensi produktivitas domba lokal cukup tinggi apabila dipelihara dengan pengelolaan dan pakan yang memadai. Upaya peningkatan produktivitas domba lokal telah dilakukan sejak zaman penjajahan Belanda, antara lain dengan mengintroduksi domba ekotipe asal Eropa dan diperseleksi dengan domba lokal, akan tetapi pada umumnya kematiannya cukup tinggi karena tidak dapat beradaptasi dengan lingkungan tropika basah yang ekstrim. Upaya peningkatan produktivitas, dengan jalan memperseleksi domba ekotipe asal sub-tropika pada umumnya kurang menggembirakan. Didalam review ini dibahas peningkatan produktivitas melalui eksploitasi sifat-sifat domba lokal yang dipengaruhi gen proliferasi, peningkatan produktivitas melalui seleksi dan persilangan dengan bangsa domba bulu tropika, yang hasil sementaranya cukup menggembirakan.

Kata Kunci : Produktivitas, domba lokal, eksploitasi.

PENDAHULUAN

Produksi ruminansia kecil di Asia Tenggara umumnya dan khususnya di Indonesia, berada ditangan peternak kecil. Di Asia Tenggara, populasi ternak domba terbesar terdapat di Indonesia, yakni sekitar 6,7 juta ekor (Direktorat Jenderal Peternakan, 1995). Dari populasi tersebut sekitar 89% terdapat di Jawa, dan sekitar 50% terdapat di Jawa Barat. Peternak kecil pada umumnya memelihara domba, karena mereka mereka menguasai lahan, dan pada umumnya digunakan sebagai sumber daging, pupuk kandang dan tabungan. Kontribusi ternak domba terhadap produksi daging nasional, relatif kecil, yakni sekitar 3%, atau kelima setelah unggas, sapi, babi, kambing dan kerbau (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1995).

Produksi domba di Indonesia yang beriklim tropika basah ditentukan oleh beberapa kendala yang merupakan faktor pembatas yang sukar dikontrol dengan pengelolaan biasa. Fluktuasi suhu dan kelembaban yang tinggi berinteraksi dengan kualitas hijauan yang rendah serta infeksi parasit yang cukup tinggi.

Peningkatan produktivitas ternak domba pada kondisi ekosistem tropika basah yang ekstrim membutuhkan ternak yang dapat beradaptasi dengan lingkungan agar dapat menampilkan performansi produksi dan reproduksi yang memuaskan. Ternak domba yang demikian sulit didapat karena pada umumnya ternak domba yang produktif dikambungkan dan diseleksi pada lingkungan yang tidak

ekstrem dengan ketersediaan pakan hijauan yang stabil. Bangsa domba tropis diketahui dapat beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan yang ekstrem, akan tetapi tingkat produktivitasnya berdasarkan kelahiran langsung lebih rendah apabila dibandingkan dengan bangsa domba sub-tropis. Akan tetapi perbandingan langsung antara domba tropis dan sub-tropis ini tidak memberikan gambaran yang sebenarnya, sehingga sering terjadi substitusi terhadap ternak yang telah beradaptasi terhadap lingkungan tropika basah yang ekstrem dengan ternak domba sub-tropis ataupun migrasi ternak domba dengan kombinasi genetik yang tidak sesuai ke lingkungan ekosistem tropika basah. Makalah ini akan mereview potensi produktivitas ternak domba di Indonesia, serta kemungkinan meningkatkannya bagi ekosistem tropika basah.

BANGSA DOMBA LOKAL INDONESIA

Domba Indonesia terdiri dari dua jenis/tipe, yakni domba ekor tipis dan domba ekor gemuk, dengan beberapa strain untuk setiap jenis, khususnya untuk tipe ekor tipis. Asal-usul domba lokal di Indonesia tidak diketahui dengan pasti, akan tetapi kemungkinan bahwa domba ekor tipis adalah berasal dari India atau Bangladesh, dan jenis ekor gemuk diduga berasal dari Asia Barat. Disamping itu beberapa bangsa domba subtropis asal Eropa (Belanda, Inggris, Australia dan Selandia Baru) telah diintroduksi ke Indonesia 150 tahun yang lalu (MERKENS dan SOEMIRAT, 1926), tetapi mortalitas domba impor ini cukup tinggi. Dengan demikian kontribusi genetik domba impor ini sangat kecil, seperti yang ditunjukkan oleh ukuran tubuh dan karakteristik domba lokal Indonesia.

Konsentrasi domba ekor tipis terbesar terdapat di propinsi Jawa Barat (MERKENS dan SOEMIRAT, 1926; Iniguez *et al.*, 1991a). Di Jawa Barat domba ekor tipis ini dikenal dengan nama domba Priangan atau domba Garut yang digunakan sebagai domba adu. OBST *et al.* (1980) didalam penelitiannya terhadap domba ekor tipis yang berasal dari Garut dan dari Bogor, mendapatkan bahwa domba ekor tipis dari Garut lebih prolific dibandingkan dengan ekor tipis yang berasal dari Bogor apabila dipelihara didalam lingkungan yang sama (1,86 vs 1,58).

Strain lain dari domba ekor tipis adalah domba ekor tipis yang berasal dari Jawa Tengah dan domba ekor tipis dari Sumatra. Domba ekor tipis Jawa pada umumnya bulunya berwarna, dan umumnya domba jantannya bertanduk (BRADFORD *et al.*, 1986a). Sementara itu domba ekor tipis Sumatra pada umumnya warna dasar bulunya berwarna agak kekuningan. REESE *et al.*, (1990) menyatakan bahwa domba ekor tipis Sumatera ini seperti domba ekor tipis Jawa, akan tetapi lebih kecil, ekornya lebih pendek dan pada umumnya mempunyai pola warna yang berbeda.

Berbeda dengan domba ekor tipis, domba ekor gemuk warna tubuhnya pada umumnya putih, baik jantan maupun betina tidak bertanduk dan terkonsentrasi di Jawa Timur (SUTAMA dan INIGUEZ, 1990). Kegemukan ekornya beragam dari medium sampai dengan gemuk sekali tergantung dari nilai gizi dari pakan yang diberikan, serta tetuanya. Apabila tetuanya bukan domba ekor gemuk terdapat kecenderungan kegemukan ekornya makin berkurang. Domba ekor gemuk yang berasal dari Madura cenderung mempunyai kegemukan ekor yang ekstrem dibandingkan yang berasal dari daerah lain (INIGUEZ *et al.*, 1991b). Dengan pemberian nilai gizi pakan yang sangat baik, kegemukan ekor cenderung untuk meningkat, sehingga mengakibatkan kesulitan bagi pejantan untuk mengawini ternak betina.

Karakteristik lain yang perlu dicatat dari domba ekor gemuk adalah kecenderungan terjadinya rontok wool lebih besar dari domba ekor tipis, dan apabila diamati wool penutup tubuhnya, proporsi domba ekor gemuk yang proporsi wool penutup tubuhnya rendah cukup besar khususnya untuk domba jantan dan betina dewasa (INIGUEZ *et al.*, 1991b). Disamping itu domba ekor gemuk pada umumnya

lebih jinak apabila dibandingkan dengan domba ekor tipis, terutama apabila dibandingkan dengan domba Prirangan atau Garut (MERKENS dan SUTIRAT, 1926).

PRODUKTIVITAS DOMBA LOKAL INDONESIA

Faktor yang sangat penting mempengaruhi produktivitas adalah jumlah anak yang disapih oleh induk domba per tahun. Hal ini adalah merupakan fungsi dari fertilitas, selang beranak, jumlah anak sekelahiran dan daya hidup anak sampai disapih.

Pada umumnya reproduktivitas domba Indonesia tidak dipengaruhi oleh musim, sebab perbedaan siang dan malam hari sangat kecil sekali. Dengan demikian maka peternak mempunyai kesempatan untuk mengawinkan ternaknya sepanjang tahun dan selang beranak yang pendek. Selang beranak yang panjang pada sistem produksi intensif, dimana ternak dikandangkan terus menerus pada umumnya disebabkan karena kurangnya kesempatan ternak betina diluar ini oleh pejantan (BELL *et al.*, 1983). Selang beranak yang pendek dilaporkan oleh INOUEZ *et al.*, (1991c) pada domba ekor tipis Sumatera. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kisaran selang beranak domba ekor tipis Sumatera adalah 160-260 hari, dengan rata-rata 201 ± 30 hari atau beranak 1,82 kali per tahun. Dengan selang beranak yang pendek ini, domba ekor tipis Sumatera dapat menghasilkan 3,6 anak sapihan per tahun dengan total bobot sapih 31,9 kg per 22 kg bobot badan induk.

Domba ekor tipis dari Jawa mempunyai tingkat prolifkasi yang tinggi (MASON, 1978; CBST *et al.*, 1980; FLETCHER *et al.*, 1982), akan tetapi beragam dari satu lokasi ke lokasi yang lain karena pengaruh pakan dan manajemen. Penelitian terhadap domba ekor tipis dari Garut, domba ekor tipis dari Semarang, Jawa Tengah dan domba ekor gemuk dari Jawa Timur telah dilakukan sejak tahun 1981. Dari penelitian ini potensi genetik domba tersebut telah ditentukan, dan domba-domba tersebut (domba Jawa) ternyata mempunyai perkecualian karakteristik reproduksi. Domba-domba tersebut dapat melakukan aktivitas reproduksi sepanjang tahun dengan tingkat prolifkasi yang cukup tinggi dan mempunyai keragaman yang besar. Laju ovulasi dan jumlah anak sekelahiran (litter size) ternyata tidak berbeda nyata diantara ketiga bangsa domba tersebut. Semua bangsa domba tersebut mempunyai litter size sampai dengan empat atau lima, dengan heritabilitas sekitar 0,5. Laju ovulasi bervariasi dari satu sampai dengan tujuh, dengan rpitabilitas lebih dari 0,6 (BRADFORD *et al.*, 1986a). Analisa terhadap segregasi laju ovulasi dari induk dan anak betinanya menunjukkan bahwa prolifkasi dari domba Jawa ini dipengaruhi oleh gen tunggal (major gene) type Booroola yang selanjutnya disebut sebagai gen $FecI^F$ (BRADFORD *et al.*, 1991). Domba betina yang homisigot untuk gen normal ($FecI^F FecI^F$) atau galur rendah pada umumnya menghasilkan anak tunggal, dan kadang-kadang kembar dua. Sementara itu untuk domba betina pembawa dua copy gen prolifkasi ($FecI^F FecI^F$) atau galur tinggi pada umumnya mempunyai anak kembar dua dan tiga serta kadang-kadang beranak kembar empat atau lebih. Domba betina heterisigot ($FecI^F FecI^+$) atau galur medium pada umumnya beranak kembar dua dan kadang-kadang juga beranak kembar tiga (BRADFORD *et al.*, 1991). Setiap copy dari gen prolifkasi ini akan meningkatkan litter size sebanyak 0,75 ekor.

Didalam identifikasi ternak betina definisi untuk setiap galur, Bradford *dkk.* (1991) dan Luomala *dkk.* (1993) menggunakan kriteria sbb:

1. Galur rendah ($FecI^F FecI^F$) adalah induk yang tidak pernah mempunyai laju ovulasi (corpus luteum=CL) atau jumlah anak sekelahiran, dan dengan catatan kelahiran 3 dengan rata-rata 1,7.
2. Galur medium ($FecI^F FecI^+$) adalah induk yang paling tidak mempunyai laju ovulasi atau jumlah anak sekelahiran tiga sekali, tetapi tidak pernah mempunyai laju ovulasi atau jumlah anak sekelahiran 3, atau dengan frekuensi laju ovulasi atau jumlah anak sekelahiran dua yang tinggi (semuanya dua apabila jumlah pengamatan 3; rata-rata 1,7, apabila n 4).

3. Galur tinggi ($FecI^F FecI^F$) adalah domba yang mempunyai sebuah lajo mulai empat atau lebih; atau sering beranak tiga, dengan kisaran 1 sampai dengan 6.

Evaluasi dengan metoda tersebut diatas membutuhkan waktu yang lama, apalagi dengan domba jantan yang evaluasinya harus dilakukan berdasarkan uji suriat. Apabila rataan umur beranak pertama domba Jawa dalam kondisi stasion percobaan adalah 21 bulan, dengan selang beranak adalah 8 bulan (INDANI, 1991), maka identifikasi terhadap ternak betina pembawa gen baru diketahui pada waktu berumur 37 bulan atau tiga tahun. Sedangkan identifikasi pada domba jantan baru dapat dilakukan pada umur sekitar 49 bulan, apabila pejantan ini dikawinkan dengan domba betina yang telah teridentifikasi. Dengan demikian, dengan menggunakan cara identifikasi dengan sistim perkawinan biasa, domba betina baru diketahui sebagai pembawa gen prolifkasi setelah berumur sekitar 3 tahun, sedangkan pada domba jantan pada umur sekitar 4 tahun.

Penggunaan DNA marker sangat menolong didalam identifikasi prolifkasi ini. Pada saat ini telah dipelajari penggunaan mikrosatelit Bouroola untuk pelacakan gen prolifk pada DNA domba Jawa. Mikrosatelit OAR55 menghasilkan 7 allele dan allele nomor satu berhubungan dengan gen F (prolifk), sedangkan allele nomor dua berhubungan dengan gen non-karier (-). Mikrosatelit OAR 101 menghasilkan 5 allele, tetapi tidak satupun allele tersebut yang berhubungan dengan prolifkasi domba Jawa. Mikrosatelit BM 1329 menghasilkan 4 allele dan nomor satu berhubungan dengan gen non-karier (TRENAWATI PURWADARIA, 1995, komunikasi pribadi).

Berdasarkan definisi tersebut maka rataan jumlah anak sekelahiran (litter size) untuk genotipe rendah, medium dan tinggi, masing-masing adalah 1,24; 1,95 dan 2,59 ekor. Distribusi menurut litter size tertera pada Tabel 1. Pada galur rendah terlintas bahwa sebagian besar adalah kelahiran tunggal (76%), sedangkan pada galur medium sebagian besar adalah kelahiran kembar dua (56%). Pada galur tinggi sebagian besar adalah kelahiran kembar tiga atau lebih (53%).

Tabel 1. Distribusi litter size didalam setiap galur

Litter size	Rendah ($FecI^F FecI^F$)	Sedang ($FecI^F FecI^f$)	Tinggi ($FecI^F FecI^F$)
Rataan	1,24	1,95	2,59
SD	0,42	0,64	0,94
CV (%)	34	33	36
Tunggal (%)	76	24	14
Kembar-2 (%)	24	56	33
Kembar-3 (%)	-	-	34
Kembar-4 (%)	-	-	17
Kembar-5 (%)	-	-	2

Sumber: Indanudika (1993)

Gen prolifkasi tersebut memberikan kesempatan untuk meningkatkan produktivitas dalam waktu yang singkat dan permanen, tetapi ternak pembawa copy dari gen prolifkasi ini membutuhkan pakan dan manajemen yang memadai. Pada tingkat prolifkasi yang tinggi, dengan jumlah anak dua atau lebih, pakan dan manajemen yang kurang memadai pada umumnya berhubungan dengan tingginya mortalitas pra-sapih. Mortalitas yang tinggi atau daya hidup yang rendah akan mengakibatkan rendahnya tingkat produktivitas ternak domba. Kemudian ini digambarkan oleh hasil penelitian

DRAGN *et al.* (1991). Pada manajemen domes pakan yang tidak produktif (Vitas dan rendah sekali). Dengan perbaikan manajemen maka produksi betis yang, sehingga produktivitasnya meningkat (Tabel 2). Tabel 2 menunjukkan bahwa dengan kondisi pakan yang baik maka ternak yang menderita satu copy gen produktif atau galur medium dengan liter air tinggi, dua dan tiga masing-masing 24, 59 dan 20% memproduksi 3,1 kg (18%) total bobot sapih anak lebih besar daripada galur rendah yang mempunyai liter air tinggi dan dua masing-masing 36 dan 24%. Sementara itu kondisi pemeliharaan dua copy gen produktif atau galur tinggi dengan liter air tinggi, dua tiga, empat dan lima atau lebih masing-masing 14, 35, 34, 17 dan 2% memproduksi 10 kg (19%) lebih tinggi. Peningkatan produktivitas di antara pemelihara gen produktif ini kemungkinan disebabkan oleh kombinasi perlakuan bakunya kondisi induk yang melahirkan, sehingga menghasilkan susu yang tinggi dan awal kelahiran lembur dua, tiga dan empat meliputi: a) daya hidup dan total bobot sapih yang lebih tinggi. Pada kondisi pakan dan manajemen sedang, kondisi pemeliharaan sebuah copy dari gen produktif terlihat lebih baik dibandingkan dengan dua genotype betis yang lainnya.

Tabel 2. Produktivitas induk menurut perbedaan kondisi pakan dan manajemen berdasarkan galur dan jumlah anak kelahiran

Kondisi	Galur	Salah satu	Salah satu	1	2	3	4
Dua liter air							
• Rendah	24	38	36	33	34	36	39
• Rendah sedang	24	35	39	33	33	33	34
• Rendah tinggi	24	36	35	33	33	33	34
• Tiga liter air	14	34	37	37	34	34	34
• Empat liter	14	34	37	37	34	34	34
• Lima liter	14	34	37	37	34	34	34
• Lima liter atau lebih	17	34	37	37	34	34	34

Sumber: Draughn dan Dyer

a. Pakan sedang dan manajemen sedang

b. Pakan tinggi dan manajemen sedang

c. Pakan sedang dan tinggi

Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa optimum produktivitas dengan genotype yang sesuai sangat tergantung pada kondisi pakan dan manajemen. Pada sistem produksi semi-ekonomis untuk pengendalian dengan digunakannya masih dibenarkan pemeliharaan lebih lanjut. Sementara itu pada sistem intensif dimana ternak dikandangkan dan pakan diberikan secara penuh-mengikat, tetapi suplementasi pakan konsentrat tidak dapat disediakan dengan biaya yang ekonomis, maka pemanfaatan gen tinggi produktif tidak perlu dilakukan, sehingga lebih menguntungkan apabila dipergunakan domes galur rendah. Pada sistem intensif dimana suplementasi pakan konsentrat tersedia dengan mudah dan dengan biaya yang ekonomis, maka pemeliharaan domes dengan genotype betis yang satu galur medium akan lebih produktif. Akan tetapi pemeliharaan galur medium membutuhkan perawatan atas jumlah galur tinggi dan betis galur rendah yang membutuhkan program pemeliharaan yang hemat (DRAUGHN, 1991).

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MELALUI PEMANFAATAN GEN F_{12} PADA POPULASI

Dibales upaya pemanfaatan gen F_{12} pada populasi kesemula dengan kondisi lingkungan yang ketersediaan pakan dan manajemen sangat minimalkan, oleh karena itu program pemuliaan yang berstruktur dan terdiferensial merupakan teknologi yang paling tepat. DRAUGHN (1991)

memberikan gambaran program pemuliaan yang terkoordinasi dan terstruktur seperti berikut pada Tabel 1.

Tabel 2. Program pemuliaan yang terkoordinasi dengan menggunakan gen $FecB^1$ untuk memperbaiki nilai median ($FecB^1/FecB^1$)¹

	Kelompok A ($FecB^1/FecB^1$) (n=)	Kelompok B ($FecB^1/FecB^1$) (n=)	Kelompok C ($FecB^1/FecB^1$) (n=)
Jumlah induk	100	160	400
Rembetan	0,90	0,90	0,90
Laktasi awal	1,25	1,25	2,00
Terminasi awal	1,00	1,00	1,00
Dairy Index per ekor	0,95	0,97	0,75
Anak betina			
Jumlah apikornikasi	78	122	422
Yang program	18	—	—
di kelompok B			
Jumlah jantan	40	160	—
Jumlah apikornikasi	20	122	422
Yang program	1	—	—
Dairy Index per ekor			
	0,7	1,44	0,64

Sumber: Soedarso (1977)

Keterangan:

1. Program pemuliaan induk sapi komersial selektif kecil dengan program pemuliaan yang terkoordinasi.

2. Diawikan dengan pejantan galar median ($FecB^1/FecB^1$)

3. Diawikan dengan pejantan galar tinggi ($FecB^1/FecB^1$)

4. Diawikan dengan bangsa "terminal cow" (dapat berasal dari kelompok A, setelah tidak tersedia "terminal cow")

Pada Tabel 2 tersebut, rata-rata jumlah anak sekulturnya (Dairy index) masih lebih rendah dari hasil pemuliaan yang diharapkan, yaitu sekitar 21% adalah karena bangsa media yang bernilai pertama ini merupakan pertama kali. Agar situasi ini dapat teratasi dengan baik, maka untuk pertama kali program galar tinggi ditetapkan, dan dapat diperbaiki dari "medium flock" Bahitnik, Cisar-Huger, baik dengan atau tanpa program atau melalui seleksi bangsa (SB). Apabila DNA marker, nilai median, dan lain-lain bukan merupakan masalah lagi, bangsa dapat diidentifikasi dengan mudah. Kelompok A yang telah dari gen pemuliaan, dengan media dapat ditung dan diperbaiki, untuk bangsa media yang menggunakan anak kembar juga dapat dianggap sebagai pembawa gen $FecB^1$ dan dapat diawikan atau awikan ke kelompok C. Apabila kelompok A sudah matang, dan ditambah oleh dari program media media, jumlahnya tidak dapat dilakukan terhadap anak kembar dan Dreming) dan perbaikan lainnya untuk perambihan dan sering beranak yang rendah. Dengan nilai media media, perbaikan akan meningkat media akan terlihat tanpa memperhatikan masalah yang berhubungan dengan kelahiran kembar juga dan lain. Dengan program tersebut maka ke-berhasilan gen pemuliaan ($FecB^1$) akan dimiliki pada kondisi galar dan median yang rendah. Untuk media media dan media yang beranak dan terkoordinasi dan terstruktur, akan memberikan perbaikan

efisien terhadap lahan yang tersedia saat ini, dimana petani baru menggunakan pembenah pembenah (PM) profilaksi sudah berawal dan mulai juga kali. Dengan sistem produksi di beberapa orang pembenah dan kelompok A mempunyai kemampuan pendapatan tambahan dengan jalan mengontrak sebagian lahan beternak untuk menghasilkan hasil unggas penggemukan yang rendah untuk kelompok C, seperti yang ditunjukkan oleh kelompok B.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa hasil yang diperoleh dari Kelompok C, baik lahan dan beternak adalah sangat penting, sebab ternak yang diternakan adalah campuran gajah rendah dan medium, sehingga terdapat kerugian yang cukup besar dalam profilaksi. Pada keadaan yang demikian, maka penggantian dengan penggantian ternak yang mempunyai pertumbuhan yang cepat atau mempunyai kualitas karak yang baik sangat menguntungkan. Pada umumnya harga domba yang demikian berasal dari daerah sub-tropis, yang apabila dimex ke daerah tropis biasanya mempunyai tingkat reproduksi yang rendah, sehingga berdampak pada harga yang cukup tinggi. Oleh karena itu, terdapat "terutama itu" yang beradaptasi terhadap lingkungan Indonesia. Dengan demikian pada kelompok A perlu diberikan tekoran seleksi pada pertumbuhan dan atau mungkin kualitas karak, meskipun di Indonesia saat ini belum ada "program" terhadap karak domba.

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MELALUI SELEKSI

Peningkatan produktivitas melalui seleksi pada umumnya sangat lambat, akan tetapi seleksi lahan tetap dibelajarkan untuk memperlakukan kesehatan dan konservasi melalui suatu pengelompokan domba lokal. Menurut National Academy of Sciences (NAS), yang dikaitkan dengan konservasi melalui suatu pengelompokan adalah aspek dari konservasi dimana sebagian atau seluruh populasi ternak direncanakan menggunakan peribolus untuk genetik dengan tujuan untuk meningkatkan, memperlakukan dan meningkatkan kualitas dan kuantitas sumber daya genetik ternak dan produktivitas untuk makanan serta nilai tenaga kerjanya. Dalam melakukan seleksi beternak hal perlu diperhatikan, antara lain adalah tujuan produksi dan pemenuhan yang akan menggunakan, misalnya untuk keperluan konsumsi rumah tangga, untuk pasaran dalam negeri atau untuk ekspor (Tjandjaja, 1974).

Disamping itu, ditunjukkan pula oleh tingkat keragaman dari sifat-sifat ternak yang akan dikembangakan. Sebagai contoh harga domba yang mempunyai sifat profilaksi yang tinggi, seperti domba ekor tipis dan Gurah, dalam pemenuhan sifat yang akan diseleksi, perhatian terhadap sifat tersebut dapat dikurangi dikombinasikan dengan harga domba yang kurang profilaksi. Pada domba yang sifat profilaksinya menurun, sifat pertumbuhan harus mendapatkan perhatian yang lebih besar.

Di Indonesia tujuan produksi peternakan domba adalah untuk memenuhi kebutuhan keluarga dan pasar domestik, maka yang perlu mendapat perhatian didalam seleksi di pusat pembenahan ataupun pada pusat pembenahan pedesaan adalah tipe pertumbuhannya. Disamping itu karena populasi domba sebagian besar terdapat di pulau Jawa dan Madura, yang sebagian tidak besar, dan produksi wool tidak dimanfaatkan, maka beternaknya harus awal wool pada domba ekor tipis maupun domba ekor gemuk, seleksi terhadap ternak-ternak domba yang bebas dari wool perlu mendapat perhatian.

Pemilihan domba di Indonesia pada umumnya adalah dengan peternak kecil, oleh karena itu sistem pemilihan terdistribusi adalah yang paling sesuai untuk kondisi Indonesia, dimana pusat pembenahan adalah oleh kegiatan atau pemerintah, sedangkan pemenuhan adalah petani peternak sebagai bagian pusat pembenahan. Dengan sistem pemilihan terdistribusi ini, peningkatan ternak gemuk akan di penuhi hanya tertinggal satu generasi saja (RICHARD, 1981 : 311, 1982).

Upaya peningkatan mutu genetik ternak domba di suatu pusat pembenahan dapat diwujudkan dengan jalan memelihara strain, misalnya populasi yang cukup besar untuk pengujian dan pada pusat pembenahan. (RICHARD *et al.*, (1982) menyatakan bahwa strategi terhadap ternak yang unggul

sekitar 1-2% dan populasi yang besar akan meningkatkan produktivitas sebesar 10-15%. Peningkatan produktivitas ini akan bertambah besar apabila dikait dengan seleksi yang sistematis. CHEN *et al.* (1973) didalam penelitiannya dengan menggunakan dua domba Indonesia yang performanya masih bagus, dan dengan seleksi selektif yang cukup tinggi, memperkirakan bahwa setiap ternak bobot induknya 9 bulan dapat meningkat sekitar 4,1% pertahun. peningkatan mutu genetika ini terlihat lambat, akan tetapi dengan pemungutan yang tetap setiap tahun, dalam waktu lima tahun akan memberikan peningkatan yang nyata, yakni sekitar 20%.

Dengan cara seleksi yang dilakukan pada tahap pertama, dan dikait dengan seleksi yang sistematis, dalam waktu lima tahun dapat diharapkan peningkatan produktivitas domba sebesar 10-15% dari semua populasi. Peningkatan produktivitas ini akan lebih besar lagi apabila dikaitkan dengan perbaikan pakan dan kontrol terhadap penyakit.

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS MELALUI PERBILANGAN

Peningkatan produktivitas domba lokal melalui perbilangan telah dilakukan sejak lama. WIKENSY dan SOEMIRAT (1978) melaporkan bahwa seleksi bangsa domba pribumi telah dilakukan sejak tahun 1950 berdasarkan bangsa Domba Merino telah dilakukan pada tahun 1964 dan bangsa Romney Marsh pada tahun 1972. Namun, seleksi telah dihentikan di Jawa Tengah dan Jawa Timur setelah pada umumnya ini. Selama sepuluh tahun terakhir ini, pemerintah juga mengimpor domba Merino, Suffolk dan Dorset ke Indonesia dan diperbanyakan dengan domba ekor tipis dan domba ekor gemuk. HAYASHIMOTO dan AOKI (1970), NATANMELA *et al.* (1979) melakukan penelitian yang membandingkan perbilangan antara domba Prangan murni dengan perbilangan antara Suffolk dan Prangan (20% Suffolk, 80% Prangan) menggunakan bahwa dari segi reproduksi domba hasil perbilangan ini lebih reproduktifitasnya dan produktivitasnya, meskipun kelainan langka yang berupa mata-cula bobot lahir dan mata-cula bobot caplanya meningkat.

MASON (1978) juga melaporkan bahwa domba Texel juga pernah diperkenalkan ke Indonesia pada saat perbilangan Belanda, dan pada percobaan di Institut Pertanian Bogor menunjukkan bahwa perbilangan antara Texel dengan Prangan memberikan perantaraan yang cukup baik, tetapi informasi tentang fertilitas dan mortalitas tidak tersedia. MASON (1978) menyatakan bahwa untuk memperoleh tingkat reproduksi yang memuaskan dalam peternakan domba sub-ungta ke daerah yang sangat terbatas hasil perbilingannya, domba-domba tersebut harus dikembangkan pada ketinggian kelas HW in dalam pemeliharaan air laut, diberikan pakan yang sesuai dengan woolnya sesuai perbudi dan diberikan obat-obatan yang tepat.

Informasi perbandingan produktivitas domba ekor tipis murni (DET) dan hasil perbilingannya dengan Suffolk x DET (SX), Wiltshire Horn x DET (WX) dan Dorset x DET (DX) telah dilaporkan oleh FLETCHER *et al.* (1981). Dengan pemberian pakan yang berupa 20% berkeadilan dengan yang diberikan secara ad libitum, dan domba-bomba dikawatirkan dengan penyakit yang umumnya antara lain tipe tali bengkok dan selena 2,1 ml/kg, yang dilakukan secara yang dengan lebih dahulu. Hasil penelitian ini tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Performansi dan jumlah bibit unggul (DET) dan persilangan antara Bahulu X DET (XX), Wuluwe Hany X DET (WX) dan Druwet X DET (DX) dengan pemberian pakan *ad libitum**

	DET	XX	WX	DX
Jumlah induk betina	11	21	12	21
Formasi bibit unggul setiap daging umbar sebanyak 2 (dua) kali Mortalitas induk (%)	41%	24%	5%	15%
- Jumlah setiap 25 tahun Setang bawak karabali	11%	3%	3%	10%
- Jumlah bawak pertama (kar)	11%	20%	22%	18%
Setang bawak (kar)				
Bibit unggul rekombinan (D-kawanan)	1,2%	1,1%	1,4%	
Mortalitas induk persilangan (%)	21,8%	7%	8%	
Beban anak (kg)				
- per anak lahir	12,5%	18,8%	18,8%	20,5%
- per induk	28,5%	40,9%	32,8%	27,8%
- 1/2 persilangan induk - setiap	16,7%	21,7%	22,5%	22,8%

* Menurut FORTNER *et al.* (1982)

Berikut disajikan persilangan yang berbeda jumlah betina yang kawin (berbeda warna DFI 0,05)

Dari Tabel 4 tersebut terdapat dua hal yang menarik, yaitu: (1) Bibit induk dewasa DET pada tingkat pemberian pakan berkualitas tinggi dan tidak terbatas hasilnya dua kali lebih banyak betina dewasa yang dipelihara di pedesaan yang berkisar antara 21 - 25 kg (Gantny *et al.*, 1988). Hal ini menunjukkan bahwa potensi genetik yang cukup tinggi untuk pertumbuhan dibandingkan pemeliharaan pada kondisi pakan tradisional; dan (2) meskipun bobot lahir secara individu lebih rendah untuk DET, efisiensi untuk domba lokal yang diukur berdasarkan total bibit lahir per satuan pakan yang dikonsumsi jauh lebih baik dari persilangan dengan domba eksterik impor. Efisiensi yang tinggi ini dicapai melalui rendahnya konsumsi pakan, termasuk lebih awal, pendeknya jarak beranak, rendahnya mortalitas induk dan rendahnya mortalitas anak bagi DET.

Sampai saat ini bangsa domba tropis belum banyak dieksploitasi, sehingga untuk saat ini peneliti di bidang peternakan mengetahui bangsa domba tropis yang tersedia untuk digunakan. Sekitar sepuluh tahun terakhir ini ke Indonesia telah diperkenalkan domba bawak tropika yang berasal dari kepulauan Karibia, yakni domba yang berasal dari St. Croix dan Barbados Blackbelly yang berasal dari pulau Barbados. Melalui proyek SR-CRSP/USAID yang bekerja sama dengan Pemerintah Peternakan dan Balai Pemukiman Ternak Tujuan peneltian ini adalah pemendaman bangsa domba unggul dan produktif yang produktif dan beradaptasi terhadap lingkungan perkebunan dengan komposisi 70% Domba lokal, 27% St. Croix dan 25% Barbados Blackbelly. Domba lokal yang digunakan adalah domba ekor segit Sumatera, dan penelitian dilakukan di Sumatera Utara, yakni di Sub-stasiun Sungai Parik (Laborang Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Sungai Parik). Domba bawak St. Croix diperkenalkan ke Indonesia pada tahun 1996 dalam bentuk hibah dan disuplai dari Republik Virgin, Amerika Serikat. Sedangkan domba Barbados Blackbelly disuplai dalam bentuk mani lokal dari kepulauan Barbados pada bulan Oktober 1997. Disamping itu dalam penelitian ini domba pula diperkenalkan dengan domba ekor ganda dari Jawa Timur yang berasal dari 1991. Domba ekor ganda diperkenalkan ke Sumatera Utara pada bulan April 1997.

Uji coba jangkam pakaw yang dilakukan terhadap produktivitas pergilangan dari *M. Croci* & *Somata* menunjukkan bahwa induk pergilangan ini menghasilkan telur 47% soal bobot sipit anak lebih besar dan jumlah lokal Sumatera (22,4 kg) & 15,2 kg tahun). Dengan cara pada produktivitas pergilangan lokal tidak lebih dari per jumlah. Nilai bobot somata induk juga lebih besar pada somata pergilangan dibandingkan dengan Sumatera, jangkam memang sekitar 15 dan 20% lebih tinggi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pergilangan dengan somata bali tropis ini cukup baik dan dapat diperkenalkan ke pulau jember (GATENBY *et al.*, 1997).

Sementara itu pergilangan indeks produktivitas jangkam beranak yang kedua kalinya yaitu dengan lokal Sumatera yaitu (SL pergilangan antara *M. Croci* & *S. SCX*), pergilangan antara somata dari pakaw AS (EX) dan pergilangan antara Barbados Blackbelly & *S. (BBX)*, menunjukkan bahwa BBX mempunyai indeks yang rendah (24,5 kg/tahun), diikuti SCX (21,9 kg/tahun), EX (19,7 kg/tahun) dan S (16,7 kg/tahun). Hal ini dapat ditanggapi karena rata-rata bobot sipit anak BBX adalah yang terbesar yaitu (2,0 kg, diikuti SCX (1,4 kg), EX (1,6 kg) dan S (1,1 kg), serta jarak beranak antara beranak pertama dan kedua relatif pendek, yakni 182 hari. Jarak beranak pada EX hampir sama yaitu 181 hari, sedangkan SCX dan S masing-masing 190 dan 194 hari (GATENBY *et al.*, 1997). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pergilangan dengan somata bali tropis ini lebih unggul dibandingkan dengan pergilangan menggunakan jangkam somata dari daerah sub-tropis.

Untuk memperhaluskan tingkat heterosis pergilangan tiga jangkam sedang dilakukan, dan hasil analisis menunjukkan bahwa jangkam kempali (80% S, 25% SL Croci dan 25% Barbados Blackbelly) mempunyai rata-rata bobot sipit 12,91 kg, sedangkan pergilangan antara *M. Croci* dan Sumatera sekitar 11,4 kg, pergilangan Barbados Blackbelly dengan Sumatera sekitar 11,41 kg, dan SL Croci masih sekitar 12,27 kg. Sementara itu somata lokal Sumatera rata-rata bobot sipitnya sekitar 7,74 kg (Endang Ernawati, 1993, unpublished pread). Dengan demikian apabila tingkat reproduktivitas yang ditinjau adalah bobot bobot berbeda dengan pergilangan somata Barbados, somata kempali ini akan mampu memberikan index produktivitas yang baik yang berbeda dengan pergilangan dengan Barbados atau lebih baik.

KESIMPULAN

Dari hasil review ini dapat disimpulkan bahwa somata lokal Indonesia mempunyai potensi produktivitas yang cukup tinggi, terutama apabila dibarengi dengan pemberian pakan dan pengendalian yang memadai, karena tingkat reproduktivitasnya yang spesifik dan dapat beranak sepanjang tahun.

Uji coba upaya pemuliaan produktivitasnya, upaya dapat dilakukan dengan jalan memanfaatkan silsilah genetik yang dimilikinya, misalnya dengan memanfaatkan perbedaan per tanggal produktivitas yang dimiliki somata lokal Indonesia.

Pemerkatan produktivitas melalui seleksi pada umumnya sangat lambat, namun seleksi harus tetap dilaksanakan untuk menjaga kemampuan somata lokal. Untuk kondisi Indonesia situasi pemuliaan silsilah adalah yang paling sesuai. Untuk meningkatkan respon terhadap seleksi, disarankan agar pemuliaan dasar yang digunakan ini harus pemuliaan ingkahi berdasarkan pemilihan dari populasi yang besar dan dipelihara dengan seleksi yang holistik.

Peningkatan produktivitas melalui pemuliaan dapat dilakukan dengan memperhatikan kemampuan somata yang dimanfaatkan dengan mengungkap aspek fisik. Pergilangan dengan menggunakan somata lokal yang berasal dari sub-tropis menunjukkan hasil yang kurang memuaskan.

- WAGNER, J. L., BARNER, G. E., BRADSHAW, R. and B. TAPSCOTT. 1991. Production performance of grade Java sheep. *Small Ruminant Research* 2:201
- WAGNER, J. L. 1978. Sheep in Java. *World Animal Review* 27:17.
- WILKINSON, J. and K. SCHROEDER. 1976. Dytisme van de lammen van de achterlandse rassen in Nederlandstalig district. *Nederlandsche IndischeBladen voor Diergeneeskunde* 70: 395-414. (Terjemahan bahasa Indonesia) "Kontangan pernatihan ternak pemerintah di Indonesia. Dalam: *Demografi kambing: Terjemahan Karangan Mengenal Domba dan Kambing di Indonesia*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, September 1978. 524-575.
- WILKINSON, J. A., M. SUTIKNA dan M. DOKARWAN. 1979. Pergaruh penggunaan pakan sukrosa terhadap produktivitas domba. *Prinsip dasar dan penerapannya bagi pengembangan peternakan domba rakyat* II, pp. 246-252. Dalam: *Proc. Seminar Perencanaan dan Promoting Pengembangan Peternakan Rumin. 5-6 September 1978*. Lembaga Penelitian Perikanan Bogor.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES. 1993. *Mining Global Genetic Resources*. Livestock National Academy Press, Washington D.C. U.S.A.
- QUINN, J. M., T. REICHERTET, OAHISOG. 1980. Reproductive performance of Indonesian sheep and goats. *Proc. Animal Sci. Assoc. PNG* 13:323.
- REED, A. A., S. W. HANCOCK, S. P. GIBSON, W. SHELTON, G. B. HAZEN and W. L. HANCOCK. 1990. Effects of energy supplementation on lamb production of Java and Thin-Tailed ewes. *J. Anim. Sci.* 69:1827.
- US. 1988. *Sheep Production Handbook*. Sheep Industry Development Program, Inc., Denver, Colorado, U.S.A.
- SUGANDONO. 1987. *Pengaruh iklim terhadap reproduksi kambing program pemuliaan Airika*. *Ilmu dan penerapannya dan penerapannya pada kelompok peternak ternak*. Warta 25:11.
- SYTAHA, J. K. and L. BARNER (Eds.). 1990. *Proceedings of a Workshop on Productive Aspects of Java and Thin-Tailed Sheep*. Surabaya: East Java. August 10-11. 1990. Indonesian Small Ruminant Network, Youth Extension-Collaborative Research Support Program, Bogor, Indonesia.

POTENSI PRODUKTIVITAS TERNAK KAMBING DI INDONESIA

IKETUT SITAMA

*Unit Penelitian Ternak Cisarung
Fak. Peternakan, Bogor 1605*

RINGKASAN

Ada beberapa populasi ternak kambing di Indonesia, namun kambing kacang dan Peranakan Etawa (PE) yang paling umum dipelihara petani. Total populasi ternak kambing di Indonesia saat ini diperkirakan sekitar 11,5 juta dan terdapat di seluruh nusantara. Pada kondisi peternakan tradisional dengan 100 ekor, kambing memiliki nilai umbaran sebesar 5,2% dari total produksi daging nasional. Unggas kambing juga secara luas diternakkan oleh masyarakat, sehingga memudakan pengembangan ternak kambing di Indonesia. Walaupun sistem pemeliharaan masih tradisional, kambing kacang dan PE mempunyai ketahanan penyakit, umur panjang (umur produktif 4-6) dan kemampuan laktasi yang memuaskan (80%). Kambing kacang mempunyai tingkat kebunting (rata-rata) yang lebih tinggi (PE 11-28 vs 1,2% kacang), sehingga produksi susu (200 liter) lebih tinggi (22) vs 100 kg/ditarik), walaupun tingkat sapih lebih rendah (1,2 vs 10,2 kg). Dengan upaya pemeliharaan yang memadai, upaya peningkatan produktivitas ternak kambing juga dilakukan melalui pembalakan manajemen pemeliharaan untuk mencapai tingkat ketahanan yang memuaskan dan kemampuan reproduksi yang memuaskan untuk pemenuhan daging (untuk kambing PE). Untuk ternak kambing PE, secara umum sebagai sapih lebih rendah (rata-rata) dan umur produktif yang lebih pendek secara tradisional. Ketahanan kambing PE sebagai ternak daging dan peternak yang kecil dan lebih menguntungkan secara peternakan peternak di pedesaan, melalui ketahanan ternak kambing yang lebih menguntungkan ternak tersebut sebagai penghasil anak (diperoleh seperti ternak kambing kacang).

Kata kunci: kambing, produktivitas

PENDAHULUAN

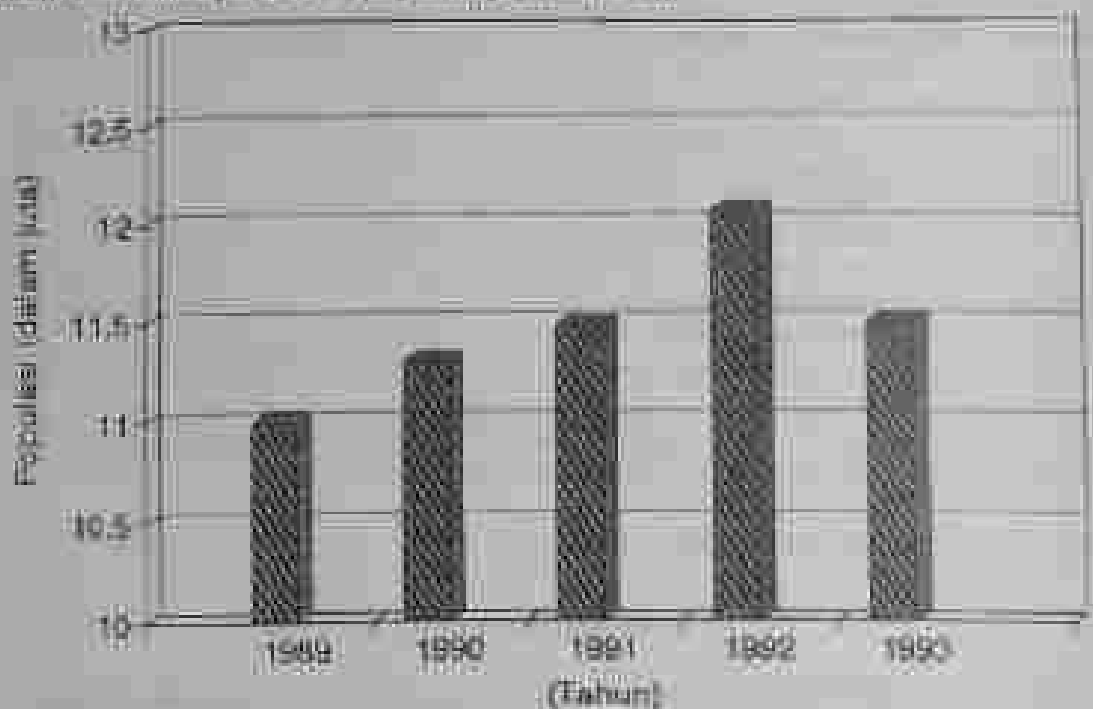
Populasi ternak kambing di Indonesia sekitar 11,5 juta, menyebar tidak merata di seluruh nusantara (Tabel 1) dan sebagian besar (57%) terdapat di Pulau Jawa (Direktorat Jenderal Peternakan, 1994). Kambing Kacang dan kambing Peranakan Etawa (PE) merupakan bangsa kambing yang umum dipelihara petani di pedesaan. Selanjutnya bangsa kambing lainnya seperti kambing Kota dan kambing Gandiling populasinya relatif kecil dan daerah penyebarannya sangat terbatas.

Dilihat dari keberfungsinya terhadap pemeliharaan peternak, ternak kambing memberikan sumbangsan yang cukup berarti yaitu 15-40% dari total pendapatan bergantung dari pola ternak (Suharto, 1992; PRASANTO *et al.*, 1992a; Djojokusumah *et al.*, 1993; SARIWATI *et al.*, 1993). Ternak kambing mempunyai peran penting dalam mengatasi krisis ekonomi petani karena kegagalan melakukan usahanya pada waktu musim kering yang berkepanjangan (SARIWATI, 1992; SARIWATI *et al.*, 1993). Ternak kambing juga memiliki sebagai tabungan yang dapat dengan mudah dijual bila peternak ada keperluan yang mendesak. Oleh karenanya sangatlah penting jika ternak kambing dikembangkan dengan lebih intensif guna membantu memecahkan masalah kemampuan kerja dan ketahanan di pedesaan (PRASANTO dan KRABUDHONO, 1997). Hal ini didukung oleh kenyataan bahwa secara biologis ternak kambing dapat beranak lebih dari satu, cara pemeliharaannya mudah dan memerlukan investasi yang relatif kecil.

Pada masalah ini dibahas potensi dan produktivitas ternak kambing di Indonesia, berdasarkan informasi yang tersedia baik yang telah maupun yang belum dipublikasikan.

POPULASI DAN PENYEBARAN TERNAK KAMBING

Perkembangan populasi ternak kambing di Indonesia selama kurun waktu 1989 - 1993 menunjukkan peningkatan yang sangat rendah (0,6%) atau sekitar 1.25% tahun (Gambar 1). Rendahnya peningkatan populasi ternak kambing ini sebagian disebabkan semakin terbatasnya lahan perladangan kehidupan ternak dalam menyediakan pakan akibat pertumbuhan penduduk yang semakin pesat. Sebanyak 53% dari populasi ternak kambing di Indonesia (11,5 juta ekor) ada di Pulau Jawa (Berkasari-Jendrya-Peternakan, 1994), sedangkan di luar pulau Jawa yang sumberdaya manusianya cukup besar, populasi ternak kambing sangat rendah (Tabel 1), sebagian karena sumberdaya manusia yang agak terbatas. Populasi ternak kambing yang relatif banyak terdapat di pulau Sumatera (22,75%), Nusa Tenggara (9,13%) dan Sulawesi (8,57%), sedangkan di daerah lain seperti Kalimantan (1,73%) dan Maluku dan Irian Jaya (2,24%) populasinya relatif kecil.



Gambar 1. Perkembangan populasi ternak kambing di Indonesia (1989 - 1993)

Pembibitan ternak kambing di Indonesia hingga saat ini berada ditangan petani kecil di pedesaan dengan pola pembibitan yang masih sederhana. Jenis ternak kambing yang ada di Indonesia adalah lan kambing Kacang, Peranakan Etawah, Kora dan kambing Gembung. Populasi dari masing-masing bangsa kambing ini tidak diketahui secara pasti. Masing-masing bangsa ternak kambing tersebut mempunyai daerah penyebaran sendiri sesuai dengan kemampuan adaptasinya terhadap kondisi agroklimat di daerah bersangkutan serta kebiasaan/kebiasaan petani terhadap jenis ternak tersebut. Kambing Kacang sebagai ternak asli Indonesia, daerah penyebarannya hampir di seluruh nusantara. Sedangkan kambing PE yang merupakan hasil persilangan kambing Kacang dengan kambing Etawah terutama didominasi di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur dengan populasi yang tidak terlalu banyak. Kedua propinsi ini merupakan sumber utama bibit kambing PE di Indonesia. Saat ini kambing PE tidak banyak dibudidayakan di berbagai daerah dan malahan pada daerah-daerah tersebut sudah ada anak-anak memproduksi bibit kambing Kacang murni (WONDICA-TUMAZERYKA dan MASTIKA, 1993). Penguatukalian atau wilyan sebagai daerah konservasi kambing Kacang atau PE sangat diperlukan untuk menjaga kelestarian plasma nutfah ternak kambing lokal Indonesia.

Tabel 1. Distribusi populasi ternak kambing di Indonesia

Provinsi	Populasi (ekor)	Comstock (ekor)	Produksi daging (t/1000 unit)
DI Aceh	484.368	199.988	2,50
Nanggroe Aceh	341.085	54.874	2,74
Susambi Barat	340.880	14.577	0,71
Riau	178.995	7.118	0,36
Jambi	101.436	25.666	1,28
Bengkulu	100.730	8.130	0,48
Nanggroe Selatan	528.551	36.556	1,83
Lampung	328.381	127.184	6,26
DKI Jakarta	7.483	178.897	8,23
Jawa Barat	1.402.331	102.434	3,33
Jawa Tengah	2.562.349	196.694	9,89
DI Yogyakarta	175.593	18.182	8,93
Jawa Timur	1.647.070	386.475	19,32
Kalimantan Barat	63.815	50.800	2,54
Kalimantan Tengah	17.384	2.382	0,52
Kalimantan Selatan	28.346	3.195	0,58
Kalimantan Timur	24.097	6.680	2,74
Sulawesi Utara	102.122	28.398	1,91
Sulawesi Tengah	119.953	4.004	0,26
Sulawesi Selatan	655.499	6.201	0,34
Sulawesi Tenggara	109.191	8.418	0,67
Bali	122.910	15.822	2,88
Nusa Tenggara Barat	266.854	6.251	0,23
Nusa Tenggara Timur	344.481	31.382	2,56
Maluku	192.184	11.971	0,60
Irian Jaya	65.080	21.182	2,58
Timor Timur	126.411	18.739	0,99
Indonesia)	1.501.847	1.831.797	6,97

Sumber: Direktorat Jenderal Peternakan (1994)

Jumlah pemilik ternak petani yang terlibat dalam usaha pemeliharaan kambing ada dua juta ekor (4,7 juta, dengan jumlah pemilikan ternak sekitar 1,3 ekor (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1989). Hasil penelitian di Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa jumlah pemilikan ternak kambing didarat) tersebut berkisar 3 - 10 ekor/petani (PANT *et al*, 1992b), sehingga sulit diharapkan dapat berperan sebagai sumber penghasil pakan bagi petani. Karena sifatnya sebagai mata sampingan, maka cara pemeliharaannya masih sederhana, umumnya kombinasi antara dikambungkan dan dipembalihan tergantung sifat ketersediaan lahan tempat pengembalaan. Banyak petani yang masih memanfaatkan lahan umum seperti tanah lapang, pinggir jalan, perkebun ulon, hutan sebagai tempat pengembalaan. Waktu pengembalaan umumnya di siang hari (pagi - sore) tergantung pada kesempatan yang dimiliki petani. Pada daerah-daerah petanian umum intensif, ternak kambing selanjutnya berada diluar kandang, sehingga pemeliharaan kebulatan pakannya ditambal dengan rumput posong-anakut ("cut and carry system").

Pada sistem pemeliharaan dipembalakan secara konvensional, pertumbuhan antara kambing Kacang dengan kambing PE sangat mungkin terjadi, dan ini dapat berakibat menurunnya mutu peternak dan konsumen dari masing-masing bangsa ternak tersebut. Keadaan seperti ini dipertentak lagi dengan adanya kecenderungan peternak memilih ternak yang lebih besar yang biasanya mempunyai mutu genetik lebih baik ("negative selection") karena harga yang cukup tinggi. Peranan pusat pemeliharaan ternak adalah sangat penting dalam menyediakan dan menyebarkan bibit ternak dengan mutu genetik baik untuk mempertahankan atau meningkatkan produktivitas ternak kambing di Indonesia.

PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI DAGING, SUSU DAN KULIT KAMBING

Pertumbuhan

Dilihat dari ukuran tubuh, kambing lokal (Kacang dan PE) Indonesia ternyata relatif kecil dibandingkan dengan kambing dari daerah sub-tropis. Namun kambing ini telah beradaptasi baik dengan kondisi agroklimat di Indonesia. Berat lahir anak kambing Kacang dan PE masing-masing 1 - 3 kg (dan 2 - 4 kg (Tabel 3). Berat lahir anak jantan lebih tinggi dari betina, demikian juga pertumbuhan pre-sapih. Akhirnya berat sapih kambing jantan juga lebih tinggi dari betina. Pada betina, berat lahir dipengaruhi oleh konsentrasi hormon progesteron dan estrogen pada plintra darah induk selama kebuntingan (MANALLI dan SIMARJATI, 1995) dan hal ini mungkin juga terjadi pada kambing. Demikian juga berat lahir dipengaruhi oleh tipe kelahiran (tunggal, kembar dua atau kembar tiga) dan kondisi tubuh induk selama kebuntingan. Kondisi nutrisi induk saat kebuntingannya dengan produksi susu induk, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan anak dan berat sapih.

Selain sapih, pertumbuhan kambing sangat ditentukan oleh jumlah dan kualitas pakan yang dikonsumsi. Pada pemeliharaan secara dipembalakan ternak kambing akan mengonsumsi tipe seleksi yang sangat tinggi terhadap jenis atau bagian tanaman. Kambing Kacang yang dipembalakan pada padang campuran lebih menyukai tanaman legumina seperti Sorgho karena lebih "palatable", dan mampu bersaing namun jika ketersediaan hijauan terbatas ternak tersebut tidak melakukan seleksi lagi (RUA, 1984). Di India, rda selektif dari kambing ini dimanfaatkan untuk membedakan guano ("ho weeding") pada area tanaman perikanan (SARMA, 1992). Tingginya rda selektif terhadap jenis dan bagian tanaman ternak serta kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan inilah yang membuat kambing mampu hidup pada daerah yang cukup kering (YOSHII *et al.*, 1994) dimana jenis ternak lain mungkin tidak bisa menunjukkan kondisi yang normal. Kambing mempunyai "preference" terhadap pakan tanaman yang mengandung kadar air dan nutrisi lebih tinggi dari bagian tanaman yang lebih tua (SARMA, 1992).

Pada kondisi pemeliharaan dipembalakan siang hari dan dikandangkan di malam hari, kambing Kacang tumbuh dengan kecepatan 23,7 g/hari (HAMDAYANI *et al.*, 1988). Infeksi cacing merupakan masalah utama bagi ternak kambing dewasa yang dipembalakan (BERALAYA dan STEVENSON, 1985). Pemberian antibiotik dapat meningkatkan produktivitas, namun relatif kecil yaitu dari 18 menjadi 27% keuntungan (HAMDAYANI *et al.*, 1988), dan ini mungkin kurang ekonomis bagi petani di lokasi di pedesaan. Pada kondisi usaha perkebunan, pertumbuhan kambing Kacang betina adalah 20-30 g/hari (HAMDAYANI *et al.*, 1988; MARTAWIJAYA *et al.*, 1995) dan kambing PE betina 30 - 62 g/hari (WIDURKA-TAMALINGKA dan MASTRA, 1993; SITAMA *et al.*, 1994, 1995).

Tabel 2. Perbandingan kambing Kacang (KK) dan kambing Peranakan Etawa (PE) pada berbagai tingkat produktivitas

Umur	Umur (bulan/kg)						Rasio/GI		Keterangan
	Ekor		Sabit		12 bulan		KK	PE	
	KK	PE	KK	PE	KK	PE			
Awal (1988)	2,40	2,38	-	-	14,7	15,4	85,2	85,4	di atas
Militer dan Surabaja (1988)	2,60	2,31	8,0	10,7	-	18,0	-	27,0	di perimbangan
Surabaya (1988) (1988)	1,74	-	8,5	-	-	-	-	-	di atas
Surabaya (1988)	-	-	8,4	8,8	-	-	-	-	di perimbangan
Surabaya (1989)	-	2,34	-	4,0	-	-	-	-	di atas
Tanah Ampel (1991)	-	2,42	-	8,5	-	20,2	-	-	di perimbangan
Surabaya (1993) (1993)	-	2,00	-	10,5	-	-	-	24,1	di perimbangan
Surabaya (1993)	-	2,25	-	11,1	-	-	-	22,1	di perimbangan
Rata-rata	2,05/2,31		8,4	11,2	14,7	17,5	85,2	86,2	

Produksi daging

Umur kambing yang dipasarkan di pasar hewan berbagai dan umur bulin sampai relatif tua (gigit selanjutnya 4 pasang), dengan berat badan berkisar 9 - 10 kg merupakan jenis kesakanya (KAWASATUB-MASUD *et al.*, 1993). Hasil penelitian ramban pematangan busu (RPH) menunjukkan bahwa berat kambing Kacang yang dipotong beragam (4,2 - 20,0 kg) (KAWASATUB *et al.*, 1989) dan untuk kambing PE 21,3 - 28,6 kg (UMYANI *et al.*, 1993). Persentase lemak dan ketubungga kambing tersebut tidak banyak berbeda yakni berkisar 43,4 - 46,0% (Tabel 3), tergantung dari umur ternak (Rahmawati *et al.*, 1988; Utiyandi *et al.*, 1993). Hasil karnanya berat lemak yang dihasilkan per ekor letak pada kambing PE lebih tinggi dibandingkan pada kambing Kacang. Namun karena populasi kambing PE di Indonesia relatif sedikit, maka dapat dipastikan bahwa produksi daging kambing di Indonesia lebih banyak berasal dari kambing Kacang.

Tabel 3. Berat potong dan persentase lemak kambing Kacang dan Peranakan Etawa yang dipotong di Hutan Pematang Busu

Sekel jenis	Kambing Kacang ¹⁾		Kambing PE ²⁾	
	Berat potong (kg)	Lemak (%)	Berat potong (kg)	Lemak (%)
Jantan				
1 - 1,5 tahun	14,2	43,4	-	-
1,5 - 2 tahun	17,0	43,6	-	-
2 - 3 tahun	19,5	46,0	-	-
Betina				
1 - 1,5 tahun	14,1	43,9	21,3	46,2
1,5 - 2 tahun	17,1	46,3	24,6	46,6
2 - 3 tahun	23,0	47,4	28,0	45,4

Sumber: 1) KAWASATUB *et al.* (1989)

2) UMIYANI *et al.* (1993)

Karkas kambing terdiri dari tiga komponen utama yaitu daging, lemak dan tulang. Proporsi dan setiap komponen karkas tersebut terus berubah selama masa pertumbuhan, dan besarnya perubahan itu beragam diantara individu ternak dalam satu bangsa dan diantara bangsa (Dahlan, 1991). Perbedaan komposisi daging, lemak dan tulang karkas kambing Kacang umur dua tahun ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi karkas kambing Kacang

Komponen (%)	Kacang ¹⁾	Kacang ²⁾
Daging	48-50	60,7
Lemak	4-18	5,2
Tulang	12-15	10,8

Sumber: 1. DAHLAN (1991)

2. HIKMAN (1994)

Total produksi daging kambing di Indonesia tahun 1991 adalah 25.590 ton atau 5,5% dari produksi daging nasional, dan produksi tersebut meningkat 11,4% dari produksi daging kambing tahun sebelumnya. Pulau Jawa merupakan produsen daging kambing terbanyak (57,3%) dan propinsi Jawa Timur sendiri menyumbangkan 23,2% dari total produksi daging kambing nasional (Tabel 1). Peningkatan produksi daging yang cukup besar ini menunjukkan adanya pertumbuhan dan daging kambing yang terus meningkat sesuai dengan peningkatan pendapatan dan pertumbuhan penduduk. Konsumsi daging per kapita di Indonesia meningkat dari 4,54 kilogram pada tahun 1984 menjadi 7,75 kg/tahun pada tahun 1992 (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1994).

Meningkatnya kejadian penyakit jantung ("cardiovascular disease") mengacu bakikan perubahan pola konsumsi daging di Amerika Serikat yaitu meningkatnya konsumsi daging sapi dan meningkatnya konsumsi daging ayam dan ikan dengan tujuan untuk mengontrol konsumsi kolesterol tinggi (ADAMZZO, 1992). Akan tetapi karena konsentrasi hormon dan sitosterola, konsumsi daging ayam juga menurun. Hal yang sama juga dialami kondisi ikan akibat konsumsi bahan kimia beracun dan pestisida. Akibatnya daging kambing merupakan alternatif pilihan, sebagai daging merah dengan kandungan lemak paling rendah ("leanest of the red meat"), bebas bakteri dan bebas bahan kimia (ADAMZZO, 1992). Kandungan lemak pada daging kambing 30-60% lebih rendah dari daging sapi, dan 42-59% lebih rendah dari daging domba, 25% lebih rendah dari daging sapi muda ("veal"). Kendala seperti ini tetap sama setelah dimasak (JAMES *et al.*, 1990). Demikian pula kandungan lemak jenuh pada daging kambing 40% lebih rendah dari daging ayam, dan jauh lebih rendah lagi yaitu masing-masing 850, 1100 dan 900% dibandingkan lemak jenuh pada daging sapi, babi dan domba (U.S.D.A., 1988, 1989 yang dikutip oleh ADAMZZO, 1992). Kadar kolesterol darah lebih rendah kaitannya dengan konsumsi kolesterol dari makanan, tapi lebih besar tergantung pada konsumsi lemak jenuh (ADAMZZO, 1992). Oleh karena itu cukup berlawanan dikemudian hari bangsa ternak kambing akan menjadi komoditas primadona sub-sektor peternakan sejalan dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan.

Produksi susu

Kambing Kacang bukanlah tipe kambing perah sehingga produksinya sangat rendah (Tabel 2) yaitu 0,7 - 0,4 liter/cabulhan (SITOKUK, 1994) dibandingkan dengan produksi susu kambing PE

(145-27 haikal) (Gier dan Napier, 1981; SUTANA *et al.*, 1991). Produksi susu maksimum terjadi pada minggu ke 3 - 6 masa laktasi. Panjang masa laktasi sangat beragam yaitu 92 - 256 hari (masa 136,3 hari) (SUTANA *et al.*, 1991). Kesulitan pada kambing PE, masa umur produksi susu ini belum mencukupi kebutuhan anaknya, terutama setelah minggu ke 6 masa laktasi dimana produksi susunya 0,2 kg ekor/hari. Pada masa laktasi pemberian pakan tambahan berupa komplement berkualitas tinggi sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan anak tersebut agar dapat tumbuh sesuai dengan potensi genetik yang dimilikinya. Rataan produksi susu kambing di Indonesia atau di daerah tropis jauh lebih rendah dari produksi susu kambing di daerah sub-tropis yang dapat mencapai 3 - 4 liter/ekor/hari pada kambing produktif tinggi atau sekitar 2 - 3 liter/ekor/hari bagi kebanyakan kambing perah (STEWART, 1991). Oleh karenanya, walaupun populasi kambing di Eropa hanya 1% dari populasi kambing dunia, produksi susu 22% dari produksi susu kambing dunia (STAMMER, 1991).

Tabel 5. Produksi susu kambing Kasang dan PE di Indonesia

	Bergas Kasang	
	1987 ¹⁾	1991 ²⁾
Masa laktasi (hari)	-	136,3 (90-256)
Produksi susu 90 hari laktasi per ekor (g/ekor/hari)	117,0 (100-122)	197,5 (185-202)
Total produksi 90 hari masa laktasi (kg/ekor)	-	43,1 (24-74)

1) Data umum kasang adalah kurang

Sumber 1) SHARIF (1994)

2) SUTANA *et al.* (1991)

Sumbangan ternak kambing dalam produksi susu adalah sekitar 35,8% dari total produksi susu dunia (MAGNANTHARA *et al.*, 1993), namun di Indonesia susu kambing belum begitu populer. Tingginya impor susu untuk kebutuhan dalam negeri menjadikan alasan peningkatan produksi susu kambing menjadi penting terutama dalam menanggulangi kekurangan gizi dan kesehatan masyarakat di pedesaan.

Kandungan gizi susu kambing PE dan kambing dari daerah sub-tropis hampir sama (Tabel 6). Perbedaan dari kualitasnya, susu kambing mempunyai komposisi kimia yang hampir sama dengan susu sapi dan air susu ibu (ASI) kecuali beberapa mineral (Ca, P, Na dan K) serta vitamin (Niacin) (Tabel 7). Namun ada sedikit perbedaan yang mengakibatkan susu kambing mempunyai karakteristik yang khas. Susu kambing warnanya lebih putih dari susu sapi karena susu kambing tidak mengandung karoten yang menyebabkan warna agak kekuningan seperti pada susu sapi (D.F. JAMES, 1981). Kandungan protein susu kambing sekitar 2 - 5%. Sedangkan kandungan lemak pada susu kambing berkisar 3 - 6 % dan sebagian besar (99%) terdiri dari gliserida dan steroid. Butir-butir lemak pada susu kambing berdiameter 1-10 mikromikron, seperti pada susu sapi. Alan tetapi bentuk lemak yang berdiameter kecil pada susu kambing lebih banyak dibandingkan pada susu kambing sehingga mudah dicerna (SAYU, 1982). Jumlah kandungan arabinosa pada susu yang mempunyai "lactone importance" sering diberi susu kambing.

Tabel 6. Kandungan nutrisi susu kambing PE dan Susu sapi

Komponen (%)	Bunga Kambing			Susu sapi ⁽³⁾
	PE ⁽¹⁾		pp ⁽²⁾	
	pp	ku		
Air	86,34	84,28		
Lemak	4,42	6,54	7,92	3,61
Protein	6,27	4,31	4,81	3,07
Glukosa	9,04	8,17		
Ca	0,33	0,16		
P	0,32	0,32		
Energy (MJ/g)	68,21	61,23		

PE⁽¹⁾ : Susu Kambing tanpa lemak.
 Sumber: (1) SRIAM^{et al.} (1991)
 (2) SANTOSWATI (1982)
 (3) OAG (1981)

Tabel 7. Perbandingan komposisi nutrisi susu kambing dan air susu ibu (ASI) per 100 g.

Nutrisi	Susu Kambing	Susu Kambing	Air Susu Ibu (ASI)
Protein (g)	3,3	3,6	1,6
Lemak (g)	2,2	4,42	4,4
Karbohidrat (g)	6,7	8,4	6,6
Kalsium	61	69	29
Protein, P (g)	82	141	14
Kalsium, Ca (g)	18	134	31
Magnesium, Mg (mg)	13	14	3
Dens. Fe (mg)	0,03	0,03	0,03
Nitrogen, N (mg)	46	50	17
Kalsium, K (mg)	131	254	51
Vitamin A (IU)	124	183	241
Thiamin (mg)	0,01	0,05	0,014
Riboflavin (mg)	0,16	0,14	0,04
Niacin (mg)	0,08	0,28	0,18
Vitamin B6 (mg)	0,04	0,03	0,01

Sumber: USDA (1974)

Disamping untuk dikonsumsi langsung ("fresh milk"), susu kambing juga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan berbagai produk seperti keju, yogurt dan kefir melalui proses fermentasi dengan memanfaatkan "kultur milk bacteria" seperti *Streptococcus lactis*, *S. cremoris*, *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* (Fox dan Cox, 1991). Melalui proses ini susu kambing dapat dimanfaatkan dalam waktu yang lebih lama. Namun proses ini belum banyak dilakukan di Indonesia. Untuk ini

teknologi sederhana pembuatan energi kayu dan yogurt per hi ditombuli dikembangkan sehingga dapat dilakukan oleh petani untuk menambah variasi makanan dan gas metana.

Kulit

Kulit hasil pemotongan kambing sering dianggap sebagai hasil sampingan dengan nilai yang kecil, pada hal kulit kambing dapat memberikan nilai ekonomis yang penting. Produksi kulit kambing di Indonesia pada tahun 1993 masih sedikit 1.331.739 lembar (sama dengan jumlah ternak yang dipotong). Kulit kambing dipengaruhi oleh bangsa dan juga cara pemotongan. Kulit kambing dari Upe petong (laging) lebih kaku dibandingkan dengan kulit kambing perah. Produksi pula umur dan jenis kelamin berpengaruh terhadap kualitas kulit. Kulit anak kambing adalah tipe struktur jaringan fibrosanya halus dan keripakan kecil, sedang kulit kambing dewasa adalah tebal. Fibrosanya kaku dan banyak bagian-bagian yang telah rusak. Jenis kelamin mempengaruhi ketebalan, ketahanan kulit dan pertumbuhan bulu (Moores, 1991).

KINERJA REPRODUKSI

Kemampuan bereproduksi merupakan salah satu penting untuk menjaga kelangsungan hidup suatu populasi makhluk hidup. Di Indonesia, ternak kambing merupakan sektor reproduksi yang sangat penting. Secara biologis ternak kambing lokal Indonesia adalah prolific artinya mempunyai potensi tinggi untuk mempunyai anak lebih dari satu (CHRY *et al.*, 1980; HASRUL *et al.*, 1982; SOEMTO *et al.*, 1987). Hal ini sangat membantu dalam program pengembangan dan peningkatan populasi kambing di Indonesia. Namun prolificitas tersebut kadang-kadang dengan tingginya tingkat kematian pra-sapih, yaitu bisa mencapai 12-50% (NURYONO *et al.*, 1984; LIMGGONTHO, 1984; ANGGRAHEN *et al.*, 1985). Tingkat kematian pra-sapih perlu dikurangkan. Pemberian "creep-feed" pada domba dan kambing terdiko dapat menekan tingkat kematian dan meningkatkan pertumbuhan pra-sapih (MAKTAMBUNYA *et al.*, 1995; BARYANTU dan WIDATI, 1993).

Pubertas

Kambing kacang berna mencapai pubertas pada umur 6 - 8 bulan, sedang kambing PE pada umur 10 - 12 bulan (Tabel 3). Pubertas umumnya dicapai pada berat sekitar 55-60% dari berat badan dewasa (SUTAMA *et al.*, 1994, 1995), dan ini berkorelasi dengan kondisi pakan yang dikonsumsikan. Ternak kambing PE yang diberi pakan tambahan konsentrat Urea Molases Blok mencapai pubertas 20 hari lebih cepat dibandingkan dengan yang tidak mendapat pakan tambahan (WONVICKA, HANAWATYKA dan MASTIKA, 1993). Selanjut SUTAMA *et al.*, (1995) melaporkan berat badan waktu pubertas kambing PE di stasiun percobaan berumur: 13,5 - 22,5 kg (rata-rata 18,5 kg) atau 56% dari berat badan dewasa.

Pada kambing PE jantan pubertas yang ditandai dengan adanya spermatoroa pada ejakolat terjadi pada umur 22-8 minggu dan berat badan 18,7 kg (Sakrati *et al.*, 1992a). Umur tinggi dari hasil (12,9 kg) yang dilaporkan BARNI *et al.*, (1987). Beratnya variabel berat badan pubertas dipengaruhi oleh parameter yang digunakan untuk menandai pubertas juga oleh faktor keturunan atau genetik kambing lokal Indonesia. Perbandingan antara kambing Kacang dan PE yang sangat mungkin terjadi sehingga tidak diketahui secara pasti proporsi gen dari masing-masing bangsa. Oleh karena itu dalam menginterpretasikan data pubertas sebaiknya faktor tersebut selalu dipertimbangkan.

Tabel 8. Data dan hasil hasil penelitian kambing Kacang dan Peranakan Belanda (PE)

Breed	Jumlah		Batas	
	Umur (bulan)	Berat badan (kg)	Umur (bulan)	Berat badan (kg)
Kambing Kacang	7	-	6-8	-
Kambing PE	6-8	12.9-18.7	10-17	13.5-22.5

Data berbagai sumber (lihat diskusi)

Siklus birahi dan kebuntingan

Setelah ternak mencapai pubertas, siklus birahi pada kambing (18 - 22 hari, rata-rata 19 hari) biasanya akan terjadi secara teratur dengan lama birahi adalah 25 - 40 jam. Namun sering juga dijumpai ternak mempunyai siklus yang agak panjang. Tingkat konsepsi pada birahi pertama adalah rendah (45 - 60%), sebagian disebabkan adanya ternak (5 - 10%) yang birahi tanpa disertai dengan ovulasi (SUTAMA *et al.*, 1994, 1995). Oleh karena itu disarankan penunaidan perkawinan sampai beberapa siklus setelah pubertas atau menunggu sampai ternak tersebut mencapai berat badan sekitar 60% dari berat badan dewasa (THOMAS, 1990). Hal ini dimaksudkan untuk memberi kesempatan kepada ternak agar tubuh ternak mencapai dewasa budi dan siap bereproduksi dan berproduksi secara optimal.

Hasil penelitian di Jawa Timur menunjukkan bahwa konsepsi pertama terjadi pada umur 7 bulan, sehingga kambing akan beranak pertama pada umur 12 bulan (DUNAWATI *et al.*, 1993). Di Bali, kambing PE biasa mulai dikawinkan pada umur 9 - 10 bulan dan jumlah sekitar umur 10-12 bulan (HARJANA *et al.*, 1991). Penggunaan pejantan pada umur tersebut tampaknya masih terlalu dini. Peternak kambing PE di daerah Kulligesing, Pori-otojo (kambur budi kambing PE di Jawa Tengah) mulai menggunakan kambing jantan sebagai pemacak bila sudah mempunyai gigi tetap 2 buah (umur sekitar 1,5 tahun) untuk menghindari kerusakan multi budi ternak dilaksananya (Seyono, Komitansi langung). Lama kebuntingan bervariasi 144 - 156 hari, rata-rata 149 hari.

Kambing lokal Indonesia menunjukkan alokasi seksual sepanjang tahun. Perubahan jumlah dan kualitas pakan yang tersedia akibat pengaruh iklim menyebabkan terjadinya perubahan performan reproduksi ternak. Demikian pula, tatakelola pemeliharaan, terutama pelaksanaan pemerahan yang besar pengaruhnya terhadap performan reproduksi kambing.

Praktifitas

Semanjibyo *et al.* (1988) melaporkan bahwa rataan ovulasi kambing Kacang dan PE masing-masing adalah 1,68 dan 1,50 dan jumlah anak yang lahir masing-masing adalah 1,56 dan 1,43. Lain ovulasi meningkat dengan bertambahnya umur dan lama ovulasi merupakan faktor penentu utama dari jumlah anak yang dilahirkan. Setiap peningkatan satu unit ovulasi meningkatkan jumlah anak yang dilahirkan sebanyak 0,76. Bangsa ternak dan berat badan merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap lama ovulasi dan jumlah anak sekulahiran.

Aktivitas seksual setelah beranak

Birahi pertama setelah beranak merupakan faktor penting yang mempengaruhi efisiensi reproduksi pada kambing. Makin pendek selang birahi pertama setelah beranak, makin pendek selang beranak dan sebaliknya. Pada ternak domba tingkat kebuntingan pada birahi pertama setelah beranak lebih rendah dibandingkan pada birahi pertama berikutnya (SITAMAN, 1992). Hal ini kemungkinan disebabkan proses involusi uterus belum selesai sepenuhnya dan atau karena luteal ovulasi pada birahi pertama setelah beranak relatif rendah. Hal yang sama mungkin terjadi pada kambing. Kambing PE yang dipelihara secara intensif di dalam percobaan birahi pertama terdiri 40-85 hari setelah beranak (Sitama, data belum dipublikasikan), selang selang birahi adalah 7-8 bulan. Selang beranak sangat besar dipengaruhi oleh intensitas perawatan yang diberikan pada ternak. Akibatnya beberapa hari penelitian dilapangan menunjukkan waktu selang beranak pada kambing secara cukup besar yaitu 7-12 bulan (SANTO *et al.*, 1989; Sapriyani *et al.*, 1993; Djoharwan *et al.*, 1993). Kambing PE beranak tiga mempunyai selang beranak lebih pendek (315 hari) dari induk dengan anak tunggal (347 hari) atau kembar dua (347 hari) (SANTO *et al.*, 1989).

PRODUKTIVITAS TERNAK KAMBING DI INDONESIA

Tinggi rendahnya produktivitas ternak akan menentukan tingkat pendapatan yang diterima petani dan usaha peternakan ternaknya. Produktivitas (P) yang diperlihatkan oleh seekor ternak merupakan manifestasi dari pengaruh genetik (G), lingkungan (E) dan interaksi antara keduanya (GE), dan ini dapat ditulis dengan rumus $P = G + E + (GE)$. Peningkatan produktivitas ternak dapat dilakukan melalui perbaikan komponen-komponen utama tersebut. Produktivitas seekor ternak pada dasarnya menyinkron antara reproduksi dan produksi. Menurut Anon dan Kurniawan (1989) produktivitas ternak (P) adalah merupakan perbedaan Index Reproduksi (IR) dengan rataan berat sapih dan dapat dituliskan oleh:

$$P = IR - R \times \text{Rataan berat sapih induk}$$

P = Produktivitas ternak

IR = Index reproduksi ternak, yaitu rataan jumlah anak hidup sampai disapih per induk per tahun

Index reproduksi ternak (IR) atau juga reproduksi ternak, secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut (GATTING, 1966)

$$IR = \frac{LS (1-M)}{SL} \quad (\text{Kor atas sapih induk tahun})$$

LS = "Litter size" (jumlah anak kelahiran/induk)

M = Rataan kematian anak pra-sapih

SL = Selang beranak (tahun)

Hal produktivitas ternak akan ditentukan oleh jumlah anak kelahiran, kemampuan hidup anak pra-sapih, berat sapih dan selang beranak. Berdasarkan data pada Tabel 2 dan 9, dapat ditentang bahwa produktivitas kambing Kasong (23,10 kg/mula-tahun) 50,8% lebih tinggi dari kambing PE (14,37

kg induk tahun) (Tabel 10). Upaya untuk meningkatkan produktivitas kambing PE sangat diperlukan guna meningkatkan pendapatan peternak. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan pengelolaan reproduksinya seperti memperpendek siklus beranak, meningkatkan jumlah anak selektif, dan menekan tingkat kematian anak pre-sapih semaksimal mungkin. Produktivitas kambing PE yang lebih tinggi akan diperoleh apabila perbaikan pengelolaan reproduksi juga diikuti dengan perbaikan mutu genetik melalui seleksi berdasarkan berat sapih mengingat indeks reproduksi kontinu ini menjadi cukup tinggi dengan siklus beranak yang pendek (SIMANUNJIT, 1992).

Tabel 9. Jumlah anak kelahiran (LN), kemampuan hidup pre-sapih (KHP) dan siklus beranak (SB) kambing Kasong dan PE di Indonesia

Peneliti	LN (anak)	KHP (%)	SB (hari)	Lokasi
Kambing Kasong				
Dary (1955)	1,70	-	0,57	Heger (Padjajaran)
Athmaja (1964)	1,40	95,3	-	Kaman Parung (Padjajaran)
	1,71	92,3	-	Temp. Tembung (Padjajaran)
SIMANUNJIT <i>et al.</i> (1988)	1,96	-	-	Heger (Kab. Padjadjaran)
PERMANA (1975)	-	-	0,59	- (Padjajaran)
Rata-rata	1,67	91,8	0,58	
Peranakan Etawa				
Dary (1955)	1,70	85,4	0,95	Heger (Padjajaran)
	1,50	85,4	1,25	Catmon (Padjajaran)
Athmaja (1964)	1,30	100	-	Kanda (Padjajaran)
	1,50	95,3	-	Parung (Padjajaran)
	1,70	88,1	-	Tembung (Padjajaran)
SIMANUNJIT <i>et al.</i> (1988)	1,42	86,7	-	Heger (Diponegoro)
	1,37	87,3	-	Catmon (Sleman peranakan)
Dary (1975)	-	-	0,60	- (Padjajaran)
AMALOGAT (1980)	-	-	0,82	- (Padjajaran)
TRIMULANINGRAT <i>et al.</i> (1981)	-	-	0,59	- (Padjajaran)
ARONADI <i>et al.</i> (1992)	1,42	88,3	0,72	Heger (Padjajaran)
Rata-rata	1,49	85,3	0,69	

Tabel 10. Perbaikan produktivitas kambing Kasong dan PE di Indonesia

	Kasong	PE
Jumlah anak kelahiran (anak)	1,61	1,49
Kemampuan hidup pre-sapih (%)	93,8	85,3
Siklus beranak (hari)	0,78	0,89
Indeks reproduksi induk (jumlah anak sapih/100 hari)	2,69	1,42
Darah sapih (g/g)	8,5	10,2
Produktivitas induk (PI)	22,10	14,57

KESIMPULAN

Kambing Karang dan Peranakan Etawah (PE) merupakan dua jenis ternak kambing yang paling umum dipelihara petani di Indonesia. Kedua jenis kambing ini mempunyai kemampuan untuk beranak lebih dari satu ($\text{Litter size} = 1 - 4$) dan kemampuan hidup anak per-sapih diatas 80%. Penaklanya selalu beranak pada kambing Karang (0,58 tahun) dibandingkan pada kambing PE (0,80 tahun) serta jumlah anak selanjutnya sedikit lebih tinggi (1,6 vs 1,5) mengakibatkan kambing Karang mempunyai produktivitas yang lebih tinggi dari kambing PE, walaupun berat sapih lebih rendah. Upaya peningkatan produktivitas pada kedua bangsa kambing ini masih membutuhkan melalui perbaikan tatakelola untuk mencapai tingkat kematian anak per-sapih dan pengisian perkawinan sehingga selalu beranak dengan diperpendek (anak kambing PE), serta perbaikan mutu genetik melalui dengan selalu berdasarkan berat sapih. Khusus untuk kambing PE, potensinya sebagai ternak pemb (penghasil susu) belum dimanfaatkan secara optimal. Pengembangan kambing PE sebagai kambing pemb akan dapat meningkatkan status gizi masyarakat petani di pedesaan, melalui konsumsi susu kambing tanpa harus mengorbankan ternak tersebut sebagai penghasil anak (bibit) seperti selama ini dimanfaatkan petani.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMUS, (1980). *Estimasi nilai kemampuan produktivitas ternak kambing & domba Citarum dan Diponegoro*. Fakultas Hewan, Universitas Sebelas Muliia Purwokerto, Tegal, Deger.
- ANONIMUS, J. B. (1982). Use of doe milk and goat milk in determining milk in dairy goat production. *National Symposium on Dairy Goat Production and Marketing*, August 12-13, Oklahoma City, Oklahoma, pp. 23 - 30.
- ANONIMUS, and ILO. (1982). *Conducting a small-scale project: Procedures and Economic Analysis*. World Development Institute for Agricultural Development and International Development Research Center, Singapore National Press Ltd., Singapore.
- ARJUNANI, D., R.S.H. SARDI, E. HENDRIKAWATI dan H. SARDI. (1984). Dampak mortalitas kelahiran pertumbuhan umpan produktivitas ternak kambing domba di pedesaan. *Pros. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Pertanian*, Ciputat, Bogor, pp. 374 - 377.
- FAO. (Department of Agriculture). (1981). *Comparative studies: Dairy and goat production*. Agricultural Handbook No. 81 (Agricultural Research Service, Washington, D.C., US Dept. Agriculture).
- SAJOGA. (1995). *Reproduksi*. IRITRPA, No. 100001 3 (1) 1.
- ARJUNANI, M., H.S. P. SARDI, and H.E. SARDI. (1984). The impact of stress on sheep and goat production. Working Paper No. 10. SER-CRIP/FAO Production Teknik Bogor.
- REKASO, F.W., HANIKUSUMARTO, KARTONO dan N. MURTIYONO. (1982). Performa produktivitas reproduksi kambing Peranakan Etawah (PE) dan Illigan. *Pros. Simposium Nasional Pertanian*, Cikarang 3-11 Februari 1982, pp. 104-108.
- BILL, M., J. BOCHRI and KUSUMANTO. (1982). Variability of reproductive performance of imported goat among village farms in West Java, Indonesia. *Proc. 3rd World Conf. Anim. Prod.*, August 18-19, 1982, Tokyo, Japan 2: 623-624.
- BILLMANTER and P. STEINBOCK. (1985). The effect of nutritional treatment on the weight gain of village sheep in West Java. *AAAP Anim. Congr. Seoul*, 2: 114-121.
- BUDYONO, (1984). I.A. SUGIARTO, N. NURJATI, L.D. CAHO, W. SUDARJANA & KARYO. (1981). Perkembangan kambing PE di Jawa Tengah. *Kac. Sains dan R&D*. Laporan Terjemah, Fakultas Pertanian Universitas Dibejo.
- DEP. PERT. Laporan Tahun 1985. *Buku Putih Penyelidikan Pertanian*, Bogor.
- DAVIES, M.M. (1971). Goat, origin and evolution of meat quality, processing and preservation. In *Goat Husbandry and Breeding - The Tropical*. Eds J.M. Pausanias, S. Sriniv, J.K. Nihalachari and O. Ebert. German Foundation for International Development, Frankfurt, pp. 211 - 223.
- DIRKRECHT, HENDRIK PETERSEN. (1975). Capital bull dairy international under hill kambing domba & domba (1978-1975). *Indonesia Animal Production*, Jakarta.

- DEPARTMENT OF ANIMAL PRODUCTION, 1987. *Book Summary Proceedings: Proceedings First Program, University Animal Production, Jakarta*
- DEPARTMENT OF ANIMAL PRODUCTION, 1988. *Book Summary Proceedings: Proceedings First Program, University Animal Production, Jakarta*
- DEWINDA, A. H., S. H. DAN A. H. PANGLOSS. 1981. Tujuan, syarat, lambing dan pengembangannya. *Pro-Labokarya Peternak dan Pengembang Ternak Kambing di Wilayah Indonesia Bagian Timur, Serabua 24-27 Juli 1981*, pp. 119-122.
- DEWINDA, I., KURNIAH B. HARTONO, M. NURUL DAN H. HANIKO. 1983. Tujuan dan syarat produksi kambing. *Goal, Kambing, Syarat Lambing dan Kelahiran Bayi di Jawa Tengah, Pro-Labokarya Peternak dan Pengembang Ternak Kambing di Wilayah Indonesia Bagian Timur, Serabua 24-27 Juli 1981*, pp. 25-31.
- FRANK, C. J. and C. L. COOP. 1981. Chemist and yogurt processing using goat's milk. In "Goat Husbandry and Breeding in The Tropics" Ed. J. M. Pausanias, S. Syarif, T. K. Malhotra and O. H. Hurn, German Foundation for International Development, Heidelberg, pp. 245-247.
- GALL, C. 1981. *Goat Production*, Ed. C. Gall, Academic Press, London.
- GILLMAN, R. M. 1985. *Sheep Production in the Tropics and Subtropics*, Longman, London.
- HADJIPIERIS, S. B., S. P. GERTSIS and R. M. GERTSIS. 1976. Effect of management system and population on the growth of goats in South Sumatra. *Proc. III Int. Conf. Livestock Production and Diseases in The Tropics, Kuala Lumpur, Malaysia*, pp. 25-28.
- HADJIPIERIS, B. dan I. HADJIPIERIS. 1983. Effect of sheep feeding on the growth of goat-weaning lambs. In "Advances in Goat Research Research in Indonesia" Ed. Subandjito and R. M. Gertsis, IRI-CRIP, Univ. California, USA, pp. 179-181.
- HADJIPIERIS, B. 1984. *Prodi Peternakan dan Ilmu Kambing*, Serabua, Prodi Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor 22-23 November 1984, pp. 77-111.
- HARTONO, N. A., H. P. HARTONO, A. H. ARDIA, V. T. LINDA AND K. COOP. 1985. Physical appearance and production analysis of two indigenous goat of choice. *Int. Goat Prod. Symposium, Oct. 22-26*, pp. 22.
- KORONOTON-MARTUA, M. A., YUSUF DAN H. PANGLOSS. 1983. Kembangkan usaha kambing yang dipelihara di belahang pada musim di Jawa Timur. *Pro-Labokarya Peternak dan Pengembang Ternak Kambing di Wilayah Indonesia Bagian Timur, Serabua 24-27 Juli 1981*, pp. 88-100.
- LE GILLIES, J. C. 1981. In "Goat Production" Ed. C. Gall, Academic Press, London.
- LINDA, A. L., TAZUDDIN and ESTIYAH. 1984. Goat production in South Sulawesi, Indonesia. *Proc. 7th A.S.A.P. Anim. Sci. Congr. Bali, Indonesia*, pp. 263-264.
- MUHAMMAD, W. dan M. SUDARSO. 1985. Hubungan antara komposisi proporsi dan efisiensi dalam usaha peternakan kambing. *Simposium Goats and goat products from peternakan kambing*. Pro. Seminar Nasional Untuk Para Peternak Peternak. Garut, pp. 57-62.
- MUHAMMAD, M., S. S. SYARIF, B. SYAHRI DAN A. SUDARSO. 1985. *Prodi Ilmu Kambing* peternakan. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Ternak 1985.
- MOOC, C. 1981. The goat role. In "Goat Husbandry and Breeding in The Tropics" Ed. J. M. Pausanias, S. Syarif, T. K. Malhotra and O. Hurn, German Foundation for International Development, Heidelberg, pp. 244-247.
- NURUL, M., P. KURNIAH DAN H. HANIKO. 1984. *Buku Peternak dan peternak usaha kambing yang dipelihara secara tradisional dan peternak usaha kambing dengan umur panjang*. Pro. *Academy and Kambing in Indonesia*, Pematang sel. Balai Litbang, Departemen Pertanian, Bogor, pp. 122-123.
- ODD, J. M., T. BONGERS and T. D. CHINAQUO. 1980. Reproductive performance of Indonesian sheep and goats. *Proc. Acad. Soc. Anim. Prod.* 11: 321-324.
- ODD, J. M. and E. HANIKO. 1984. Milk yields of Indonesian goats. *Proc. Acad. Soc. Anim. Prod.* 15: 301-304.
- PART, F. C., B. SYAHRI DAN M. SUDARSO DAN H. HANIKO. 1982a. Hasil data usaha peternakan kambing di wilayah peternakan dan pengembangan. *Pro. Seminar Untuk Ternak Kambing dan Domba Masyarakat Pro. PPT II*, pp. 142-143.
- PART, F. C., B. SYAHRI, B. SYAHRI DAN M. SUDARSO. 1982b. *Peranan peternak kambing peternakan ternak dalam usaha peternakan di Rengas, Memp. Pro. Seminar Untuk Ternak Kambing dan Domba Masyarakat Pro. PPT II*, pp. 162-165.

- Wardani, P.G. A. 1980. *Intensifikasi peternakan ternak*. (The Fourth Livestock Entry and Production Conference, Univ. of Padjadjaran, Bandung, June 15, 1980), pp. 111-113.
- Wardani, P.G. A. 1981. Perumputan karibung Peranakan Gajah (PG) secara bergiliran untuk meningkatkan produktivitas. *Perikanan Masak* (Special Supplement, Class, Bogor 2), 112-117.
- Wardani, P.G. A. 1981. Strategi dan Strategi. 1981. Perencanaan reproduksi karibung Peranakan Gajah di berbagai daerah. *Indonesian Journal of Agricultural Research* (Jurnal Penelitian Pertanian) 10: 31.
- Wardani, P.G. A., Kusumadewi-Murti dan M.A. Yudianto. 1980. Efektivitas karibung Peranakan Gajah (PG) pada berbagai umur perumputan. *Pen. Lahan-lahan Perairan dan Perikanan* (Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia) 25-26 Juli 1982, pp. 12-17.
- Wardani, P.G. A., Kusumadewi, M. and M. Murti. 1980. Effect of feeding schedules over time on growth rate and food of goats in Padjadjaran goat. In "Advances in Small Ruminant Research in Indonesia". Proc. Workshop, Candi Hotel, Bandung August 1-8, 1977, pp. 212-219.
- Yanti, I., Z. Nurhidayah and W. Isak. 1984. Studi tentang pengaruh perilaku betina di Zoonosis pada. *Proc. 28 AAU Annul Meeting*. Bali, Indonesia, pp. 215-224.

POLA PEMULIAHAN UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TERNAK LOKAL DI INDONESIA

WANTOMO HARDIOSUBIOTO

Fakultas Peternakan UGM, Yogyakarta

DINGKASAN

Produktivitas ternak lokal diusahakan mengalami peningkatan sebagai akibat adanya pemenuhan suatu genetiknya. Salah satu perbaikan produktivitas di samping pelaksanaan ternak lokal sangat penting, di samping dalam rangka usaha mempergah ternaknya oleh pemerintah sebagai salah satu pemupukan ternak impor dan pemangkas yang dilakukan untuk sementara. Pemenuhan ini merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan produktivitas ternak. Dalam rangka pelaksanaan lokal juga meningkatkan produktivitas ternak lokal, ada lima langkah yang harus dilakukan, yaitu identifikasi populasi, penentuan sifat genetiknya, pemenuhan parameter produksi, pelaksanaan pemuliahan dan pemeliharaan secara umum. Dalam pelaksanaan ini harus selalu diperhatikan terdapat perubahan terdapat dan adanya pengembangan, berupa seleksi dan pemeliharaan yang merupakan dan secara terdapat.

Kata Kunci: Ternak lokal, pola pemuliahan.

PENDAHULUAN

Peningkatan produktivitas ternak dapat dilakukan melalui berbagai cara, yaitu dengan jalan perbaikan pakan, pengelolaan, kesehatan dan perbaikan mutu genetik. Adapun perbaikan mutu genetik ternak dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu dengan jalan (a) seleksi dan (b) persilangan. Berbeda dengan cara persilangan di mana perbaikan mutu genetik melibatkan berbagai macam bangsa ternak yang berlainan, maka perbaikan mutu genetik melalui seleksi dapat diartikan suatu pemilikan mutu genetik melalui jalan pemuliahan bangsa ternak. Dengan demikian, rangka dapat dilakukan bahwa perbaikan mutu genetik dapat diupayakan melalui dua jalan, yaitu (a) pemuliahan bangsa dan (b) persilangan.

Dalam menyusun suatu pola pengembangannya, ternak lokal harus dari kebanyakan yang telah diambil oleh pemerintah, dalam hal penyelesaian ternak, sebagai berikut (SUDHARNO, 1971).

- a. Wilayah Sumber Bibit, dimana pengembangan ternak harus dimulai ke arah pemuliahan ternak.
- b. Wilayah Produksi pengembangan ternak, dimaksudkan sebagai wilayah untuk memelihara ternak yang dihasilkan dan Wilayah Sumber Bibit, di samping itu juga dimaksudkan sebagai tempat peningkatan produktivitas ternak dengan tujuan komersial. Sehingga di wilayah ternak pemuliahan dipersempit.

POLA KONSERVASI DAN PEMULIAHAN TERNAK LOKAL

Perkawin ini diungkapkan langkah-langkah yang diuraikan oleh FAO dalam memelihara dan mengembangkan ternak lokal melalui cara pemuliahan bangsa, sebagai berikut (DA SILVA dan DE BINA, 1992; DIMAROV dan DIMAROVA, 1994).

1. Identifikasi populasi ternak.
2. Penentuan sifat genetis.

2. Penentuan parameter produksi
4. Pengembangan/hibridasi ternak in-situ
3. Penentuan material genetik ex-situ

Langkah-langkah tersebut di atas dapat dijelaskan sebagai berikut.

Identifikasi populasi

Identifikasi populasi dilakukan terutama terhadap ternak lokal yang dikawatirkan mengalami erosi material genetiknya sebagai akibat perilangan ternak dari luar. Identifikasi dapat dilakukan dengan jalan survei lapangan secara langsung, yang sebaik-baiknya dilakukan suatu pemetaan secara geografis.

Penentuan sifat genetik

Penentuan sifat genetik dilakukan untuk diidentifikasi secara genetik, misalnya dengan uji pemetaan darah (*blood typing analysis*) dan penentuan sifat sitogenetik lainnya. Sebagai contoh telah dikembangkanya sumber genetik baru untuk tipe HB darah pada sapi Bali, yang untuk sementara waktu disebut sebagai PBX. Sumber dilaga hanya ada dua sumber genetik bagi tipe HB, yaitu HBA dan PBR yang berwujud dari peranakan di Eropa dan Italia (NOTAWA, 1980).

Penentuan parameter produksi

Penentuan parameter produksi baik secara genetik maupun secara genetik, dimaksudkan untuk menentukan data dasar bagi ternak lokal. Penentuan data dasar ini sangat perlu apabila peningkatan produktivitas ternak lokal akan dipikirkan melalui jalan perilangan dengan bangsa lain dari luar negeri. Kecuali itu juga untuk mengetahui ada tidaknya penurunan produktivitas ternak yang disebabkan oleh adanya pemenuhan nilai genetiknya. Dalam seminar ternak potong di NTB yang baru lalu, beberapa makalah membahas tentang penurunan produktivitas sapi 50 sebagai akibat adanya penggunaan sapi-sapi yang baik (yang dimanfaatkan sebagai adanya "seleksi negatif"), namun ternyata data untuk menentukan apakah penurunan produktivitas itu sebagai akibat adanya "seleksi negatif" genetik karena adanya pengaruh negatif dari faktor lingkungan, terutama dalam hal pakan.

Data dasar sapi Madura telah selesai dikerjakan oleh Sub-Dalimak Gerni.

Pengembangbiakan

Pengembangbiakan ternak lokal guna meningkatkan produktivitasnya dapat ditampung melalui Program Pemuliaan dan Program Perilangan. Program Pemuliaan merupakan program seleksi dalam satu bangsa, yang dilaksanakan secara serempak di seluruh daerah di mana ternak itu berada dan berada di Wilayah Sumber Bina. Adapun Program Perilangan dilaksanakan di Wilayah Produksi dan meliputi dua atau lebih bangsa ternak. Kedua program tersebut akan diuraikan lebih lanjut di bawah

Pelestarian material genetik *ex-situ*.

Seandainya program *in-situ* terlaksana, maka program *ex-situ* harus segera dihentikan. Program *ex-situ* merupakan konservasi yang dilakukan di luar lokasi ternak yang dilestarikan dan dikembangbiakan. Maksud dari program *ex-situ* adalah untuk menghindari adanya intervensi material genetik dari bangsa lain yang dapat berakibat hilangnya material genetik ternak lokal, sebelum sebagian terbesar populasi ternak lokal menghilang karena adanya program pergiliran yang sangat erat sesuai dengan *cross-breed*. Program *ex-situ* ini berupa pendirian suatu "bank" yang berfungsi untuk menyimpan semen dan embryo ternak lokal. Sebagai "bank" perampungan sperma dan embrio dapat diunjuk BET Cibinong ditinjau BIR Lembang dan Singaperbangsa.

Bank perampungan gen akan mempunyai peran yang besar apabila gen yang diimpikan mempunyai sifat yang sangat bermanfaat, misalnya mempunyai daya adaptasi terhadap lingkungan lokal, kecernaan dan resisten terhadap penyakit lokal.

A. PENGEMBANGBIAKAN TERNAK

Tergantung dari macam spesiesnya, maka pola pengembangbiakan dapat berbeda, sebagai berikut.

Sapi potong

Yang termasuk sapi lokal (indigen) adalah sapi Bali, sapi Madura, SD dan PO. Perbaikan nilai genetik yang masih banyak dikerjakan di beberapa negara adalah pembentukan suatu sistem peternakan tiga lapis dalam suatu "sistem piramida lapisan Peternakan". Lapisan pertama berupa suatu Pusat Pembibitan (*Breeding Centre*), sebagai unit penghasil bibit ternak bermutu tinggi yang merupakan "puncak" dari sistem piramida ini. Lapisan kedua merupakan kandang pembibit tingkat dua, yang berfungsi sebagai Lapisan Peranakan dan di dalamnya terdapat unit yang masih diternaknya dari lapisan pertama. Adapun lapisan ketiga atau terendah dalam sistem piramida ini adalah berupa kandang peternak dengan jumlah ternak dan peternak paling banyak, yang dapat dipertukarkan sebagai peternak komersial (Mulyanto, 1997; Hartono, 1994).

Lapisan pertama adalah suatu *small holder* atau *smallhold producers*, yang di sini pelaksanaannya dapat berupa suatu UPT di bawah naungan Direktorat Jendral Peternakan. Lapisan kedua dapat berupa suatu *Village Breeding Centre* sebagai suatu "Tahapan Peternakan", yang memiliki unit-unit peternak. Namun diharapkan agar baik di lapisan pertama maupun kedua terdapat peternaknya adalah secara profesional dan bukan sebagai sampingan lagi. Baik di lapisan pertama maupun kedua, peternaknya ditukarkan dengan jasa seleksi dilakukan oleh pengembang, artinya dengan jasa peternak, sedangkan di dalam lapisan ketiga dapat secara peternak bangsa maupun pergiliran antar bangsa yang dilaksanakan dengan kondisi setempat.

Adapun sistem pembibitkannya dapat secara *in situ* tertutup atau *in situ* Terbuka. Pada sistem pembibitan secara *in situ* tertutup, maka seleksi dilakukan di semua unit kerumahnya dan ternak pengganti diambil dari hasil seleksi anak kerumahnya yang terpilih di unitnya, yang dalam hal ini adalah di BG tersebut. BIR yang ditukarkan dilaksanakan ke lapisan ke dua atau "Tahapan peternakan". Hasil pembibitannya ditukarkan ke Wilayah Produksi di lainnya. Dengan demikian maka secara-*in situ* akan mampu pelestarian genetik dari biri yang mengalir ke Wilayah Peternakan serta ke Wilayah Produksi. Di dalam Wilayah Peternakan atau juga disebut sebagai Wilayah Pengembangbiakan, juga dilakukan seleksi namun dengan menialkan seleksi yang kurang.

Pada tahun ini terdapat dua yang belum disebut sebagai *Open National Breeding System (ONBS)*, sebagai dari tempat pengembang biak diambilkan dari luar atau dari Wilayah Pengangkaran, misalnya daerah 1 - 5% sapi dari terbuak dari Lapuan Pengangkaran, dimasukkan ke dalam inti. Demikian pula halnya dengan tempat pengembang biak pada Wilayah Pengangkaran, yang sebagian diimporikan dari Wilayah Produktif (menternya dipilih dari 1 - 2% sapi dari terbuak). Hal ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya depresi silang dalam. Alasan lain adalah dapat mencegah atau setidaknya mengurangi kemungkinan terjadinya interaksi antara genetik dengan lingkungan. Dengan demikian maka pada semua ini terdapat masalah-masalah akan aliran perbuakan mata genetik dari biri ke biri dan sebaliknya ada aliran balik dari biri ke biri. Dengan demikian harus tidak akan terjadi perbuakan mata genetik antara Lapuan biri dengan Lapuan Produktif dapat diurangi. Sebagai kriteria seleksi dapat diberikan antara lain, kecenderungan pertumbuhan, bobot badan pada umur tertentu, efisiensi penggunaan pakan dan daya abungan. Di Wilayah Produktif guna meningkatkan produktivitasnya, dapat dilakukan kerja silang antar dua bangsa atau lebih.

Adanya *Breeding Centre* ini telah didirikan di banyak negara. Di sini, untuk mengamintakan keberadaannya Pusat Pembibitan Ternak, adalah dibenarkannya suatu *Village Breeding Centre (VBC)* yaitu suatu "Industri Perbibitan" di pedesaan yang melibatkan peternak kecil, yang bertumbuh sebagai Wilayah Pengangkaran. Pola organisasinya dapat seperti Pola PIR Sapi Bekasah, hanya saja dalam hal VBC, tidak dari plasma hulu-mulu sekedar *rearing*, tetapi pengembangbiakan (*Breeding*). Peternak sapi dalam plasma dapat secara IB, sehingga di VBC tidak perlu dipikirkan pengadaan pejantan. Pedet seperti jantan dikurek ke peternak di daerah biri (Wilayah Produktif) untuk dipasokkan (JAWAHARIBHOTO, 1975)

Sebagai Contoh Program dalam pengadaan sapi jantan, perlu diresmi suatu yang telah dilakukan oleh Sub-Struktur Grup dalam pengadaan sapi jantan Madura untuk BIE Singapura, sebagai berikut (ANON, 1980). Mulai-mula dilakukan *crossing survey* lapangan terhadap 335 ekor pedet sapi-biri. Sapi-sapi yang dipakai adalah betina, *frontop*, bobot dan skorasi rendah. Terhadap 20 pedet terpilih dilakukan tes di kandang perobahan dan di akhir tes dilakukan seleksi dengan kriteria pertumbuhan, kualitas dan kuantitas semen dan efisiensi penggunaan pakan. Tiga ekor sapi muda terpilih dikurek ke BIE Singapura.

Kerbau

Peningkatan mutu genetik kerbau oleh Pemerintah sampai saat ini belum banyak dilakukan. Pola yang dapat dikerjakan adalah seperti Pola yang dikembangkan untuk sapi, yaitu pendirian suatu Pusat Pembibitan Kerbau sebagai suatu UPT. Pusat Pembibitan Kerbau yang dapat dicontohkan kualitasnya yang ada di Thailand, Brasil dan Bulgaria.

Program seleksi pada kerbau ada dua arah, yaitu sebagai penghasil ternak kerbau dan daging melalui seleksi pemuliaan *hanggang* dan sebagai penghasil tenaga kerja dan susu melalui peributan. Tujuan dari Pusat Pembibitan terutama ditujukan untuk pengadaan pejantan yang dapat digunakan oleh rakyat. Apabila program ini sudah dapat berjalan dengan baik, maka langkah berikutnya adalah pengaturan rotasi pejantan untuk mencegah terjadinya depresi silang dalam.

Keragaman kerbau di Indonesia cukup besar dan di beberapa lokasi sudah berkembang suatu garis tersendiri. Ada beberapa garis kerbau yang perlu diidentifikasi perbantuan khusus. Pertama adalah kerbau belang (Tebang Bonga) di Tana Toraja. Kerbau belang ini jumlahnya tinggal sekitar seribu ekor. Pemertanian jumlah kerbau belang ini dilandaskan kerbau jantan yang baik tidak pernah digunakan untuk pemacek dan pemotong kerbau dalam upacara ritual *lebak* dan *hamvok*. Pendirian suatu Pusat Pembibitan sangat dibutuhkan terutama guna menghasilkan pemacek yang dapat dip-

manajemen peternakan. Karena sifat belang diduga merupakan sifat yang resesif (tidak dominan homozigot resesif), maka dalam Pusat Pembibitan juga harus dipelihara kerbau belang belang. Perini dikembangkan di sini bahwa pendirian Pusat Pembibitan Kerbau Belang telah disarankan oleh FAO yang didukung oleh pihak Perinda setempat dengan pengalihan dana sebesar 110 juta rupiah (DINAS PROK. SULSEL., 1995). Didirikan Pusat Pembibitan Kerbau Belang tidak hanya sebagai breeding center tetapi juga sebagai Pusat Penelitian dan Konservasi Tumbuhan Daerah.

Galur lain yang perlu diperhatikan pula adalah Kerbau Kalang di Kalimantan Selatan. Hal ini banyak terungkap sifat genetik kerbau ini. Prospek kerbau Kalang cukup baik khususnya dalam memanfaatkan agrokosistem rawa yang ada, sehingga dapat memberikan nilai tambah bagi peternak di sekitarnya. Jumlah kerbau Kalang sekitar 15 ribu ekor (DINAS PROK. KALSER., 1995). Di kalangan penduduk ada keyakinan bahwa asal asal kerbau ini adalah dari dataran Tong-ko, Kalau-hai ini asal, berarti kerbau Kalang berasal dari galur yang berbeda dari kebanyakan kerbau kita, yang diduga sebagian terbesar berasal dari India dan Thailand. Karena kerbau Kalang multi betul-betul merupakan kerbau rawa dalam arti sesungguhnya, maka pendirian Pusat Pembibitan yang juga berfungsi sebagai Pusat Penelitian dan Pelestarian Kerbau Kalang, sangat disarankan.

Salah-satunya kemungkinan persilangan untuk kerbau adalah dengan kerbau sungai (Kerbau Mirah). Namun disarankan bahwa tujuan dari hasil persilangannya adalah bukan untuk dipelihara lebih lanjut, tetapi sebagai ternak yang siap untuk digembala dan dipotong. Hal ini disarankan karena adanya perbedaan jumlah pemakan kromosom antara kerbau rawa dengan kerbau sungai, yang dapat menghasilkan polimerisme pada anak keturunannya. Namun perlu mendapat perhatian khusus adanya "Kerbau Pambangan" di kabupaten Pambangan, kabupaten Ogan Komering Ilir (Sumatera Selatan) yang berjumlah 1 ribu ekor. Menurut laporan dari Olmo Pelembakan setempat kerbau ini berasal dari hasil persilangan antara kerbau rawa dengan kerbau sungai (DINAS SULSEL., 1995).

Sapi Perah

Sebelainya sulit untuk mengklasifikasi sapi perah yang termasuk sapi perah lokal Indonesia. Dahulu memang dikenal adanya sapi Girai dan sapi Beyolali yang keduanya merupakan sapi PFH. Karena adanya Program Grading Up yang dilakukan oleh Pemerintah dengan sangat sistematis, keduanya telah menghilang. Pada tahun Laksakarya tentang Sapi Perah, pernah didaftarkan bahwa yang disebut sebagai sapi perah lokal adalah sapi perah yang bagian Perah III sudah berasal di Indonesia, sedang sapi perah yang diperoleh sebelumnya, dapat disebut sebagai sapi perah ex-impor. Namun karena sapi perah kita sulit untuk memenuhi definisi sebagai "sapi lokal", maka sebaiknya digunakan apa sebutan "sapi Peranakan EH (PEH)" atau *Grade Fraction* untuk membedakan dengan "sapi FH murni" atau *Pure Fraction*.

Kebijakan dalam hal sapi perah sudah jelas, yaitu *grading up* ke arah sapi FH. Dalam usaha peningkatan produktivitas dan pengembangbiakannya, pola yang digunakan adalah juga Pola ONBS dengan Pusat Pembibitan yang berbentuk suatu CPT sebagai intinya. Oleh Direktur Jendral Peternakan, telah dibuat suatu kerangka ONBS yang disebut sebagai "Sistem Pemuliahan Bina Sapi Perah".

Dalam sistem ini dinyatakan bahwa dari peternak sapi perah yang berjumlah sekitar 320 ribu ekor direncanakan didukung oleh kelompok populasi dasar yang berjumlah 5%, yaitu selanjut 18 ribu ekor. Kelompok populasi dasar tersebut terbagi menjadi tiga tingkat, yakni bibit dasar (*foundation stock*) 0,5% atau 1.000 ekor, bibit induk (*breeding stock*) 1,3% atau 4.000 ekor dan bibit komersial (*commercial stock*) 2% atau 9.000 ekor, yang masing-masing ditempatkan di wilayah yang sesuai. Jumlahnya bibit dasar di wilayah lebih tinggi 700 m di atas permukaan laut, bibit induk di wilayah 300

- 7000 cc, dan bibit komersial lebih rendah dari 300 cc. Dengan demikian ONBS yang dilaksanakan terdiri atas tiga lapis, yaitu kelompok bibit dasar (*fundamental stock*), kelompok bibit induk (*breeding stock*) dan kelompok bibit komersial (*commercial stock*).

Fundation stock dipelihara oleh "Pusat Pengembangan Bibit Sapi Perah" (*National Dairy Herd Improvement*). Yang dipelihara di sini adalah sapi perah yang mempunyai produksi 4.500 - 5.000 liter ke atas. Pusat ini bekerjasama dengan BET Cibélang untuk pengadaan sapi donor embrio. Pusat ini juga bekerjasama dengan BPT-HMT Batunraden dan BIK maupun UPT lainnya.

Di tingkat program, dibentuk "Pembibitan Sapi Perah Wilayah" (*Regional Dairy Herd Improvement*) yang merupakan lapisan kedua dan mempertahankan *breeding stock*. Sapi perah yang dipelihara di sini adalah yang mempunyai produksi 4.000 - 4.500 liter dan sebagai instansi Pembibitan adalah Dinas Ungkai Propinsi.

Di pedesaan dibentuk "Pembibitan Pedesaan" (*Rural Dairy Herd Improvement*) yang memelihara *commercial stock* dengan produksi 3.000 - 4.000 liter. Sebagai Instansi Pembibitannya adalah Dinas Ungkai II.

Kambing dan Domba

Seleksi terhadap kambing dan domba di Indonesia masih belum banyak dikerjakan. Di beberapa negara maju, ONBS seperti dikehendaki di atas banyak dilakukan. Misalnya di Australia, ONBS terdiri atas 10 ribu domba pada Lapisan I, 120 ribu di Lapisan kedua dan 2 juta di lapisan paling atas. Namun tampaknya ONBS sulit untuk diterapkan di Indonesia.

Adanya Pusat Pembibitan (yang berupa UPT) bagi peningkatan mutu genetik merupakan syarat mutlak. Peningkatan mutu genetik kambing rakyat dapat dilakukan melalui Kelompok Peternak, yaitu melalui program "pembinaan wilayah". Dalam Program ini induk kambing dikelompokkan dalam kandang kelompok milik 15 sampai 50 peternak. Pelaksanaan selanjutnya mirip ONBS, bedanya di sini hanya dikenal adanya dua lapisan yaitu lapisan III yang dapat berupa sebagai UPT dan lapisan kedua berupa Lapisan Peternakan dan Produksi.

Pada awalnya pemarah dapat diimpor dari luar kelompok (yaitu III), yang diartibikan dari wilayah sumber bibit kambing maupun kalau dimungkinkan, dari impor. Sebagai pemarah yang sering digunakan adalah dari bangsa Etnawa yang diimpor dari Purworejo atau daerah lain misalnya dari Kubu Pingo. Desa demikian ini sering disebut sebagai "Desa Bibit".

Pemilihan peternak selanjutnya dilakukan dengan uji performans atau paling tidak dengan penilaian bentuk luarnya, sedang yang betina atau domba berahul dari keturunan kambing. Apabila dimungkinkan, maka pelaksanaan inseminasi buatan pada kambing dapat dilakukan.

Pelaksanaan yang lebih ekonomis dan dapat ditiru adalah seperti yang dikerjakan di Norwegia, yaitu suatu sistem yang disebut dengan *back circle*. Singkatnya, peternak yang telah terpilih dari III (UPT) atas dasar Uji Zuriat, dipindahkan dari satu kelompok peternak ke kelompok (desa) yang lain. Calon peserta Uji Zuriat dipilih berdasarkan atas indeks produksi peternaknya dan pendahuluan induknya, ditambah dengan skor bentuk tubuh dari calon peternak tersebut. Hasil dari perkawinan tersebut, yang jantan direseksi untuk Uji Zuriat berikutnya. Hasil dari pengujian peternak III ini sangat memuaskan.

Untuk peningkatan mutu genetik kambing perah dapat menuju ONBS yang telah dikerjakan di India. Dalam pelaksanaannya, tiap desa diarahkan ada kambing betina yang mempunyai produksi susu melampaui standar tertentu. Apabila pada suatu desa dilaporkan adanya kambing yang

demi itu ini, maka seorang peternak akan dituntut untuk memelihara dan mencapai produktivitas ternaknya. Bila produktivitas suatu ternak tinggi, maka kambing tersebut yang kemudian disebut sebagai pedak dit, tidak mau disewa oleh pemernak, dan ditempatkan pada pusat perokulturan ternak untuk dikawinkan dengan pejantan elit. Hasil dari perkawinan ini, apabila jantan, akan diternakan dalam Upr Teriat. Pejantan ini akan menjadi pejantan untuk wilayah ternak. Apabila anak tidak elit dengan pejantan elit tersebut betina, maka dikembalikan lagi ke tempat asalnya.

Dalam melaksanakan program perokulturan untuk meningkatkan produktivitas baik kambing maupun domba harus dipertimbangkan secara cermat, lebih-lah kalau melibatkan domba Garut sebagai ternak lokal yang dibudidayakan, karena ternak tersebut mempunyai angka kelahiran per tahun yang cukup tinggi. Hal ini disebabkan karena persilangan dengan domba impor, walaupun kecepatan pertumbuhannya atau bobot badannya baik tetapi dalam memelihara angka kelahiran per tahunnya, sehingga kalau diperhitungkan produktivitas per tahunnya dapat dikatakan menurun.

Ayam Buras

Dalam usaha pengembangan ayam buras, maka tidak meningkatkan produktivitasnya yang dalam hal ini diukur sebagai jumlah anak ayam yang dapat, maka peternak dewasa ini bukan dalam itu perbaikan mutu genetiknya, tetapi justru usaha perbaikan di bidang kesehatannya, sehingga jumlah kematian yang masih tinggi. Dengan demikian maka pelaksanaan vaksinasi masih merupakan prioritas utama.

Pengembangan ayam buras yang dilakukan oleh UGM adalah dengan sistem kredit secara bergilir dengan dasar pengembangan dihitung bukan atas jumlah ayam yang dikreditkan, tetapi atas dasar jumlah bobot badan ayamnya. Dengan dasar ini maka peternak telah terstimulasi untuk memelihara ayamnya secara baik, baik di bidang manajemen maupun kesehatannya.

Pengembangan ayam buras yang dilakukan oleh Direktorat Jenderal Perokulturan adalah melalui pendekatan teknis maupun terpadu. Pendekatan agribisnis yang dimaksudkan adalah sebagai proyek GERBANG ANAK DESA (Gerakan Pengembangan Area Perokulturan Pedesaan) dan ditangani secara menyeluruh sejak sampai produksi, budidaya, sampai ke pemasaran dalam satu wadah kelompok.

II. PENENTUAN PERSENTASE TERNAK PENGGANTI

Tidak dalam perokulturan dalam menentukan jumlah Pula Penggantian ternak adalah menentukan jumlah atau persentase ternak yang akan digunakan sebagai ternak pengganti bibit (replacement stock). Untuk menentukan jumlah ternak pengganti yang dibutuhkan ini, dibutuhkan informasi dan sebagai berikut:

- Struktur Populasi, berupa persentase ternak jantan dan betina dewasa.
- Data Reproduksi, berupa (a) persentase kelahiran dan kematian per tahunnya, yang digunakan untuk menghitung persentase pemeliharaan populasi secara alami (natural increase), (b) rasio angka kelahiran jantan dan betina.
- Sistem pengembangbiakannya, yaitu berupa lama pemeliharaan dan tidak digunakan dalam pemeliharaan.

Berdasarkan data tersebut ini atas, dapat dibuat suatu "model populasi" dan dari model ini dapat diketahui persentase ternak yang dibutuhkan maupun ternak yang terokulturan per tahun. Sebagai contoh disajikan data pengembangan Kambing ternak pengganti untuk Pulau Madura, sebagai berikut.

Data yang diperoleh adalah:

% induk dari jenis betina, masing-masing sebesar 47,59% dan 15,20%

% kelahiran = 46,99% dari induk, atau 22,35% dari populasi.

% kematian = 4,57%. Jadi Natural increase = 18,20%.

Karena uji Madala ternak ditingkat pada umur 7 - 8 tahun dan yang jantan pada umur 3 - 4 tahun, maka data tersebut merupakan populasi ternak akan diperoleh persentase kelahiran serta penganti betina dan jantan masing-masing sebesar 8,31% dan 4,46%. Dengan populasi uji Madala sebesar 1812 ekor akan dapat dikakan besarnya kelahiran ternak penganti betina dan jantan masing-masing sebesar 151 ekor dan 453 ekor.

PENENTUAN KEBIJAKAN PERSILANGAN

Dalam menentukan kebijakan persilangan ternak, terutama pada jantan lokal, ada beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan terlebih dahulu:

1. Harus diemikan terlebih dahulu titik mana antara produksi dan adaptasi: Ternak yang berasal dari daerah beriklim sedang atau dingin, mempunyai daya produksi yang lebih tinggi dari pada yang berasal di daerah tropik. Tetapi sebaliknya ternak di daerah tropik mempunyai daya adaptasi yang tinggi baik terhadap iklim panas yang basah, maupun terhadap beberapa parasit. Padahal untuk ke arah produksi sendiri maupun ke arah daya adaptasi sendiri, akan mendapatkan hasil yang saling berlawanan. Sebab itu harus ada kompromi terlebih dahulu, di titik mana kedua faktor ini dapat diterima.
2. Harus dipertimbangkan antara bentuk tubuh dengan pengalihan atau ketahanan pangan yang ada. Apabila pengalihan pakan menjadi energi metabolik, maka bentuk tubuh yang sempurna adalah yang paling ideal. Ternak tubuh yang besar menuntut pemberian pakan yang lebih baik, apabila bisa di samping bentuk tubuh yang besar, dimana produksi jata yang tinggi.
3. Apakah akan memanfaatkan adanya sifat ketahanan, apakah memanfaatkan gen unggul untuk memperoleh bangsa baru.
4. Apakah keturunan yang akan dibuat itu bernilai jangka panjang atau jangka pendek.
5. Persilangan harus dapat dilakukan terhadap ternak lokal yang berasal di luar Wilayah Daerah (WDA).

Persilangan mempunyai sudah merupakan suatu mode bagi negara-negara sedang berkembang. Beberapa negara sedang telah dapat memanfaatkan kebijakan persilangan, namun banyak negara yang belum mempunyai alat yang pasti dari persilangan tersebut. Negara-negara seperti Brazil, Venezuela, Israel, dan Meksiko merupakan negara yang sedang berkembang yang telah berhasil dengan program persilangannya. Indonesia sendiri baru berhasil di bidang sapi perah, yaitu dengan program genetik *ap-aya*, sedang untuk sapi potong, belum memperoleh ke arah mana perlu persilangan dilakukan.

KESIMPULAN

Sebagai langkah pertama guna meningkatkan produktivitas ternak lokal adalah dilaksanakannya Peningkatan Ternak di kampung-kampung ternak yang bersangkutan, yang berbentuk sebagai UPT. Langkah berikutnya adalah dilaksanakannya "Peningkatan Rakyat" (*Tillage Breeding Center*) yang ber-

untuk melihat pertumbuhan R&D yang signifikan serta juga untuk mengetahui prestasi serta perkembangan riset.

Terdapat beberapa indikator keberhasilan, penyelesaian riset jangan dapat melalui perkawinan atau dengan menggunakan bantuan.

SARAN

Untuk memperoleh lebih banyaknya hasil baik yang berupa merek, jumlah maupun bentuk dan untuk memperoleh pelaksanaan program bantuan, sebaiknya diarahkan terbenanya Anggaran untuk masing-masing jenis merek.

Anggaran ini nantinya dapat membantu dalam pencatatan data yang sangat dibutuhkan dalam rangka evaluasi lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMUS (1992) *Statistik Riset Pemasaran Tiga Miliar Gaji Meningkatkan Nilai Tiga Miliar*. *Statistik Calon Pemasaran Tiga Miliar Tiga-Bulanan Gaji*.
- DA SILVA, MARILENE, A. and A.R. DE ROSA (1990). *Animal Genetic Resources Conservation Program in Brazil*. *Animal Genetic Resources Information*, no. 10 (1992).
- DEWANTO, T. and DUDHINIA, I. (1994). *Performance of Livestock Genetic Resources in Indonesia*. *Animal Genetic Resources Information*, no. 14 (1994).
- DEWANTO, T. and PRASMANA, I. (1994). *Kebijakan Pengembangan Penelitian Ternak Api Besar*. *Disertasi Pendidikan*. *Ukhara*.
- DEWANTO, T. and PRASMANA, I. (1992). *Pada Jaksa Perkuliahan Pengembangan Masalah Penelitian Ternak Nasional PPTN (PPTN-VII)*. *Disertasi*. *Ukhara*.
- DEWANTO, T. and PRASMANA, I. (1993). *Pengembangan Ternak Kambing di Kalimantan Selatan*. *Workshop Nac. Strategi Pengembangan Ruminansia di Indonesia*. *Ngipin*, 18-21 Juni 1993.
- DEWANTO, T. and PRASMANA, I. (1995). *Pengembangan Ternak Kambing di Indonesia Selatan*. *Workshop Nac. Strategi Pengembangan Ruminansia di Indonesia*. *Ngipin*, 18-21 Juni 1995.
- DEWANTO, T. and PRASMANA, I. (1995). *Pengembangan Ternak Kambing di Indonesia Utara*. *Workshop Nac. Strategi Pengembangan Ruminansia di Indonesia*. *Ngipin*, 18-21 Juni 1995.
- DEWANTO, T. (1993). *Pada Perseminasi Ternak Terhadap (PPTN) dengan Menerapkan Teknik Superovulasi dan Transfer Embryo (NCEI) dan Sistem Perkawinan In-Tipis (KIP) dan TRAM (Pilih N. dan Perseminasi Perkawinan In-Tipis (KIP) pada Nilita Viper II, Ukhara, C. V Januari 1993*.
- DEWANTO, T. dan PRASMANA, I. (1992). *Peningkatan Mutu Genetik Kambing Lokal di Indonesia*. *Workshop Nac. Strategi Pengembangan Ruminansia di Indonesia*. *Ngipin*, 18-21 Juni 1993.
- HABIBULLAH, W. E. BALLYWALDI S. BIDA, ZAIN (1992). *Keperluan Nutrisi Tiga Miliar Gaji Pada Mutu. Perseminasi Perkawinan In-Tipis dan Perkawinan Tiga Miliar Gaji*. *Samarang*, 11 - 12 Oktober 1992.
- HABIBULLAH, W. (1987). *Yakowagi Perseminasi Ternak untuk Usaha Perseminasi di Pedesaan*. *Statistik Perseminasi Ternak Kambing dan Perkawinan In-Tipis Perkawinan Perkawinan*, 11 Januari 1985.
- LA VELLE, (1992). *Notes on the Local Animal Genetic Resources and Their Conservation in Vietnam*. *Animal Genetic Resources Information*, no. 11 (1992).
- MARZUFI, H. (1994). *Prospek & Strategi Pengembangan Perseminasi Ternak Api Besar di Indonesia dengan Perseminasi In-Tipis dan Perkawinan Perkawinan Perkawinan Perkawinan Perkawinan Perkawinan Ternak Api Besar*. *Samarang*, 11-12 Oktober 1994.
- REZKA, E. (1981). *The Economic Studies on the Native Domestic Animals in East and Southeast Asia*. *Proc. SARRAO Workshop*, TARR, Thailand, 3000.
- SALIM, (1984). *Pengembangan dan Pengembangan Perseminasi di Indonesia dengan dan juga Perkawinan Tiga Miliar Gaji*. *Statistik Perseminasi Ternak*, Ngipin, 24 September 1991.
- SALIM, (1994). *Menyempatkan Perseminasi Ternak*. *Ukhara*. *Statistik Perseminasi Ternak*.

PERLINDUNGAN KONSUMEN BAHAN PANGAN ASAL TERNAK

Mutiawati Yuni

Tugas dan Lembaga Kertuwan Indonesia

PENDAHULUAN

Berbagai Pandangan terhadap Kondisi Pangan Nasional

Enam belas Oktober telah ditetapkan sebagai Hari Pangan Sedunia. Hari yang oleh PBB disarankan sebagai hari untuk menelaah masalah-masalah yang dihadapi untuk mencapai tujuan pengalihan pangan "makanan yang cukup bagi setiap orang". Tentu saja makanan yang sehat dan bergizi, makanan yang menjadi kebutuhan pokok setiap orang.

Sayangnya, negeri yang sedang membangun seperti Indonesia belum mampu menyelesaikan masalah pangan.

Pertama, meskipun kita telah mempunyai tiga pertanahan ekonomi yang cukup, namun pengalihan untuk pangan masih kurang. Soal beras, terus mengalami komersialisasi dari tahun ke tahun. Kebijakan sendiri mengijazkan bahwa pengalihan beras tahun 1995 ini merupakan yang terakhir selama 15 tahun terakhir.

Hal ini terjadi, sedikit banyak disebabkan lahan pertanian yang semakin berkurang (diperkirakan 900.000 hektar lahan telah berubah fungsi digunakan oleh proyek-proyek pertanahan dan jalan raya) dan kegiatan pertanian, termasuk di dalamnya perikanan dan perikanan tangkap karena dicemooh oleh kegiatan industri.

Kedua, jumlah penduduk Indonesia yang tergolong ke dalam golongan per kelas menengah (penduduk negeri kita adalah negara agraris yang mayoritas penduduknya menengah pangan). Hal ini menunjukkan bahwa program pangan kita belum berjalan seiring dengan program gizi. Dan di negara yang mayoritas penduduknya penghasil pangan ini, jenis-pisya tersebut belum dihargai secara layak. Mereka menjual beras, hasil ternak dan ikan yang mereka panen untuk membeli yang lebih murah yang berkualitas rendah, agar mereka cukup untuk kebutuhan hidup mereka yang lain.

Ketiga, kualitas susut mutu makanan yang terdapat di pasar-pasar kita masih rendah. Hasil penelitian YLKI terhadap makanan jajanan anak SD, yang menggunakan pewarna tekstil sebagai daya tarik, pengawet boraks dan pemanis sakarohidrat lain selain tahun 1990 yang lain, tidak berhasil kondisinya setelah Lembaga Kertuwan yang berdomisili di Semarang (LPK) mengumumkan hasil penelitiannya awal tahun ini. Produk kadaluarsa, masih banyak dilupakan ditemukan oleh konsumen di pasar. Bahkan terkadang dikemas dalam wadah yang sudah rusak atau rusak.

Meski belum ada angka yang pasti tentang jumlah korban keracunan makanan, tetapi berdasarkan pemantauan YLKI di media massa cetak selama tujuh tahun terakhir (hingga akhir 1994), terdapat 31 kasus dengan 4.305 orang sebagai korban dan 56 diantaranya meninggal dunia.

Terakhir, terdapat satu pola konsumsi yang tidak sehat dimana makanan sedentris-tradisional telah dikoreksi dan diganti dengan makanan olahan dan makanan impor. Anak-anak muda telah merubah menu mereka dengan fried chicken, burger, pizza dan fast food lainnya, lengkap dengan minuman kemasan kotak, kaleng atau botol. Anak-anak kecil telah dianggap cukup kenyang oleh orang tua

mereka dengan hanya memvittap junk food yang berkadar MSG tinggi setiap hari. Banyak ibu yang tidak lagi memvittap anaknya dengan ASI tetapi digantikannya dengan susu botol.

Untuk memperbaiki semua keadaan ini, pemerintah harus memperuntukkan lebih banyak dana bagi pertanian dan mengeluarkan Undang-Undang Pangan yang lebih mengutamakan keselamatan makanan serta mengadakan program pendidikan mengenai pola makan yang sehat. Dan yang terleka penting, meningkatkan taraf hidup orang miskin agar mereka lebih mampu membeli makanan yang lebih bernilai.

Langkah awal yang bisa diambil, seharusnya pemerintah menjamin bahwa petani dan nelayan tidak digoncang dari tanah garapannya atau digoncang cara kehidupannya mereka, hanya karena aktivitas lain yang mengancam namanya "pembangunan nasional" yang bersifat menggoncang dan menumbuhkan pencemaran. Jika tindakan ini tidak segera diambil, masalah kekurangan makanan rakyat akan kian memening.

BARAN PANGAN ASAL TERNAK

Masalah dan kendala

Konsumen kita yang identik dengan seratus persen warga negara Indonesia adalah golongan masyarakat lapis bawah. Lapisan masyarakat yang tidak mampu dan berpendidikan rendah, yang sebagian besar waktunya telah habis untuk memenuhi kehidupannya sehari-hari. Masyarakat yang untuk memenuhi keperluan mereka beak pagi (makan) bertanya "Apa Makan?", bukan "Makan Apa?", "Makan dimana?" apalagi "Makan Siapa?"

Bagi mereka, makan sebatir telur, serpi daging dan miunam ikan adalah menu yang mewah. Adalah keinginan bagi mereka bisa menemukan makanan sehalal dalam dua atau tiga hari sebelum SAM minggu.

Kepada mereka, kita tentu saja tidak bisa memberikan "Tips memilih daging yang baik" atau "Daging bagian mana yang lebih enak?" Kepada mereka, kita harus bisa menjamin bahwa setiap su daging yang ada di pasar adalah banyak untuk dimakan dan halal.

Dengan kata lain, jika kita berbicara tentang "Pengawasan Bahan Pangan Asal Ternak" maka untuk golongan masyarakat yang mayoritas tersebut sama artinya dengan "Perlindungan".

Termasuk dalam pembukaan UUD 1945, melindungi segenap bangsa adalah tanggung jawab pokok pemerintah. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa yang harus menjamin setiap su daging yang ada di pasar adalah banyak untuk dimakan dan halal adalah pemerintah.

Sayangnya, kendati masyarakat yang demikian, "kelemahan" dan "kelelahan", justru diluar lakukan dengan baik oleh pemerintah hanya untuk kepentingan "penggemakan" kampong mereka. Hal ini dapat dilihat pada beberapa kasus:

(1) Pemofongan hewan dan pengamatannya

SK Menteri Pertanian No. 413/Kpts/TN.310.7/1992 yang ditetapkan 25 Juli 1992 tentang Pemantauan Hewan Potong dan Pemantauan Daging serta Hasil Tukarnya lebih banyak. Seharusnya sebagai bahan pertama mahasiswa daripada pelaksanaannya.

(3) Daging dan jerohan impor

Pernyataan banyak dilontarkan konsumen: "Mengapa jerohan impor (di swalayan) bisa lebih mahal daripada jerohan lokal (di pasar tradisional)?" Malah, mereka bisa membuat-rebut untuk jerolannya. "Karena di negara asalnya, jerohan tidak laku." Konsumen bisa saja salah, tetapi bisa juga benar (karena tidak pernah ada penjelasan resmi tentang ini).

(3) Rasa pada bahan pangan-asal ternak

Membaca hasil penelitian lapangan (oleh beberapa pakar) yang menemukan adanya rasa asam-bersah dan pestisida yang melampaui ambang batas dan tanggapan, bahkan rasa jengh-jengh yang kabur langkirit untuk pencegahannya (oleh beberapa pakar pula), memberikan kesan bahwa ada "kekhawatiran tersembunyi" dari masyarakat potensial terhadap rasa pada bahan pangan asal ternak dan *image* asal tanggapan masyarakat jika permasalahan tersebut dibicarakan terbuka.

Upaya dan cara-cara mengatasi

Golongan masyarakat dibur yang telah diteliti di atas yang golongan menengah ke atas adalah golongan konsumen yang telah mempunyai standar hidup. Meski belum secara *mindset* (dan *habit* *mindset*), golongan masyarakat ini telah membuat sendiri standar kebutuhan mereka. Dari mereka telah muncul tuntutan yang terus meningkat, sudah sampai simboliknya kualitas hidup dan kehidupan.

Oleh golongan masyarakat inilah, kualitas produk peternakan dan pengamanannya konsumen lebih dituntut. Dan, tuntutan inilah yang akan mendorong perubahan-perubahan yang dimulai di taraf sektor peternakan. Bisa dikatakan, pada akhirnya karena konsumen adalah yang menimbulkan perubahan-perubahan.

Kita recall ingat beberapa kasus, kasus babi (1988), idem sebagai kasus ayam (1990), penemuan DES pada ayam, hingga kasus burung dan ferment pada bebek (1992). Kehebohan yang ditimbulkan oleh media massa yang melansir kasus tersebut telah membangkitkan kekuatan nyata konsumen, boskot. Yang tentu saja berselibat penarikan *draw* konsumen produk yang bersangkutan.

Yang diperjakan untuk membangkitkan kesadaran konsumen, seperti di banyak kasus tersebut hanyalah informasi. Fasilitas informasi tersebut benar, memang tidak benar dan sama sekali salah.

Sebagai Lembaga Swadaya Masyarakat, Yayasan Lembaga Konsumen (YLKI) sadar betul bahwa kekuatan tersebutlah yang harus dimanfaatkan untuk mengcounter kekuatan *lobby* dan ekonomi pengusaha. Oleh karena itu, memperbesar akses konsumen akan informasi, menjadi program utama YLKI sejak beberapa tahun terakhir. Informasi itu, digali dari berbagai aktivitas seperti penelitian pasar, kunjungan/urem kelompok, pengajian perbandingan, analisis terhadap keberatan klien (klas atau penerima informasi) penguasaan konsumen.

Di tingkat yang lebih bawah, upaya advokasi dan pengalangan kekuatan akan rakyat (*grass-root level*) menjadi prioritas. Sekali lagi di tingkat mereka perlindungan lebih dituntut. Pertindungan konsumen harus menjadi gerakan, dan bukan program kegiatan.

Dan, tentu saja pekerjaan tersebut bukanlah pekerjaan mudah. Masalah ketersediaan sumber dana dan sumber daya manusia, gangguan masalah-masalah teknis seperti tanggapan aparat, produsen dan tidak tersedianya laboratorium yang memadai sering kali masih menjadi kendala.

Harapan

Terwujudnya sistem Perdagangan Bebas, terutama penghapusan hambatan pengaliran barang, yaitu meniadakan kontrol atas produk-produk pertanian yang dikawatirkan merugikan (dalam hal ini untuk keperluan ekspor) yaitu: *safte*, *sanit*, *sound*, *sanit* (*wholesome*) dan *safe* adalah cita-cita semua pihak.

Selain tersebut, tentu saja tidak akan tercapai tanpa upaya-upaya lengkap yang dimulai oleh "melakukan yang terbaik" dari masing-masing pihak. Pemerintah mempunyai tanggung jawabnya dengan menggunakan kewenangannya secara bertanggung jawab "Perdagangan Nasional". Diarevca mempunyai tradisi "Business Oriented", pengusaha juga harus "Consumer Oriented". Meraka harus sadar bahwa tidak akan ada *Prodam* jika tidak ada *Komman*.

NEWCASTLE DISEASE PADA UNGGAS DI INDONESIA: SITUASI TERAKHIR DAN RELEVANSINYA TERHADAP PENGENDALIAN PENYAKIT

DANNIHO BHI PURNOMO-RONHAKUO

*Salahpencetus Program
Ilmu Kesehatan Hewan, F. O. 30432, Bogor 16121*

RINGKASAN

Sejak pertamakali di laporkan terdapatnya wabah Newcastle Disease (ND) di Indonesia pada tahun 1926, sampai kini ND sudah sempat mengenai penyakit ayam ras yang sudah menggunakan populasi ternak ayam di Indonesia. Selain wabah ND yang diartikan secara sederhana merupakan infeksi bakteri, siklus virus ND di Indonesia dapat terdeteksi sepanjang tahun dengan tingkat keparahan (persentase) berkisar antara 20-30% bergantung pada daerah. Hal ini dapat ditunjukkan bahwa Virus ND dan berbagai jenis di Indonesia menunjukkan bahwa sebagian besar virus ND yang terdapat di dalam air dan limbah adalah virus patogen (yaitu rekombinasi) yang bifilialitas rekombinasi tersebut melalui mekanisme infeksi virus di lingkungan yang kaya dengan mikroorganisme lain yang menginfeksi kembali Virus ND klasik patogen dan ditularkan dengan Virus ND yang mendominasi wabah penyakit yang terjadi di Asia Tenggara, Timur Tengah dan Afrika Utara yang ada sampai saat ini menunjukkan bahwa virus ND patogen sangat berbahaya di Indonesia. Virus ND dapat menyebar sangat cepat dan sangat efektif karena secara meluas percontohan infeksi maupun percontohan pakan dan air limbah. Dalam skala yang luas, virus ND dapat ditularkan melalui pola percontohan ayam ras ke ayam ras lainnya terutama pada ayam ras. Virus ND patogen juga banyak ditularkan ke berbagai tempat unggas ternak dan ke rumah yang tidak jauh dengan demikian berarti unggas rumah ayam dalam percontohan ND sendiri juga. Situasi ini mengakibatkan bahwa usaha pengendalian di Indonesia masih menghadapi masalah yang dihadapi sebagai ND yang dapat terjadi setiap saat sepanjang tahun. Oleh sebab itu pengendalian ND seharusnya dititikberatkan pada pencegahan. Vaksinasi dan isolasi merupakan usaha pencegahan ND yang paling efektif untuk rumah ternak, namun usaha tersebut seharusnya disertai dengan isolasi dan percontohan (biosecurity) terhadap ayam kakaban untuk tidak menimbulkan resiko yang mengakibatkan hasil vaksinasi yang merupakan bagian terpisahkan dari usaha pengendalian ND. Cara yang paling efektif untuk melakukan percontohan rumah kakaban untuk tidak menimbulkan resiko adalah dengan uji serologi dan untuk itu disarankan menggunakan uji serologi untuk isolasi (SI) karena uji tersebut menggunakan antibodi yang paralel terhadap antigen protein sehingga melalui infeksi yang kuat dapat daya proteksi terhadap serangan virus ND patogen. Prosedur pengujian dan interpretasi hasilnya dibahas dalam makalah ini.

Kata kunci: Newcastle Disease, daya proteksi, uji serologi untuk isolasi, Unggas.

PENDAHULUAN

Newcastle Disease (ND) dikenal untuk pertama kalinya pada awal abad ke 20 sebagai penyakit ayam ras yang muncul di beberapa negara pada waktu yang hampir bersamaan. Pertama kali di laporkan di Pulau Jawa, dekat Jakarta, pada bulan Maret 1926 (Kusnanto, 1926). Kemudian muncul pada tahun yang sama, kemudian penyakit serupa juga dilaporkan di Inggris (Duyk, 1927) dan Korea

(KUROKI *et al.*, 1929), pada tahun 1927 di laporkan terjadi di India (EDWARDS, 1928) dan Filipina (SUGIYAMA, 1928) dan pada tahun 1929 dilaporkan terjadi di Jepang (KUROKI and HASEGAWA, 1929). Penyakit ini timbul dengan gejala kelainan pernafasan, kelainan pencernaan dan kelainan syaraf, serta dikabarkannya tingkat dengan tingkat kematian tinggi. Hasil penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa penyakit tersebut disebabkan oleh virus yang berbeda dengan virus penyebab Ewel Foot.

Selanjutnya NDV punter di Inggris, Indonesia, Filipina dan India saling tukar serokan pada isolasi virus penyebab wabah virus dipelihara hubungan satu dengan lainnya. Hasilnya sangat memuaskan, dengan menggunakan uji serologi dan proteksi situng, semua peneliti dari masing-masing negara memetik kesimpulan yang sama yakni bahwa wabah penyakit ayam yang timbul di beberapa negara tersebut disebabkan oleh virus yang secara morfologi adalah identik (EKHART, 1964). Hal ini mengandung pengamatan bahwa wabah penyakit ayam itu disebabkan oleh virus yang sama dan selanjutnya dikenal dengan virus Newcastle disease (NDV).

Kini ND telah menyebar hampir di semua negara, kecuali Australia dan New Zealand (GATE ANDER, 1988; PILADROW, 1988) dan masih terus menjadi kendala penting bagi industri peternakan di seluruh dunia, termasuk di Indonesia.

Kerugian oleh ND di Indonesia diperkirakan sebesar Rp. 142 milyar per tahun yang terjadi akibat tingkat kematian yang tinggi, menurunnya produksi daging dan telur serta besarnya biaya pengobatan penyakit (PARKER and YIM, 1985). Dalam mengevaluasi status penyakit ternak di Indonesia, Ronohardjo *et al.* (1985) memerkankan bahwa ND merupakan penyakit ternak yang menimbulkan kerugian ekonomi paling besar. Sementara itu Ditelkoptan Jakarta, Pektiridan dalam Sistem Pembiakan Kewahitan Hewan, Nationisnya telah menempatkan ND dalam jumlah penyakit hewan strategis (WIRYOSAMUDRA, 1993) yang artinya akan memusatkan perhatian tinggi dalam pengendalian penyakit.

Masalah ini membatasi situasi ternak ternak ND di Indonesia dan relevansinya terhadap pengendalian penyakit.

ETIOLOGI

Newcastle disease disebabkan oleh virus yang bentuknya bulat, berukuran 100-300 nm (GALL-ANLIE, 1986) dan memiliki genom berupa satu strand tunggal stranded (ss) RNA. Genom tersebut terdiri dari lima-gene yang urutan lain berfungi untuk mengawali pembentukan 6-jenis protein virus dengan urutan 1-NP-M-F-HN-L-S (SAMAN, 1983; MILLAR dan EMERY, 1988). Kemudian jenis protein tersebut terdiri dari: (1) Nucleoprotein (NP) yang berikatan dengan genom dan membentuk nucleocapsid; (2) Protein P dan (3) protein L yang juga berikatan dengan kompleks genom dan memiliki peranan penting dalam replikasi virus. Kompleks genom tersebut selanjutnya dilindungi oleh: (4) protein Matrix (M). Di bagian luar dari kapsid terdapat selubung dan pada envelope tersebut terdapat dua protein penting yakni: (5) protein hemaglutinin-membran (HN) dan (6) protein fusiion (F) yang erat kaitannya dengan kemampuannya untuk menginfeksi sel, eritrosit, diarens dan juga memiliki peranan penting dalam pengendalian penyakit. Berat molekul dan fungsi protein-protein tersebut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Protein virus ND serta berat molekul dan fungsinya masing-masing (Suzuki, 1982)

Nama	Simbol	Berat Molekul	Fungsi
Nucleoprotein	NP	53-56	menyumbang kompleks dan melindungi genom
Phospholipid associated protein	P	53-56	transkripsi/repikasi virus
Protein Matrix	M	38-40	mengorganisir kapsid protein struktur virus pada tahap assembly dalam sel inang
Protein Surface	FS	67	mengaktifkan fase antara virus dengan sel inang yang berujung untuk infeksi dan berakumulasi
Hemagglutinin-Neuraminidase	HN	32-38	sebagai reseptor untuk mengaktifkan infeksi perantara dengan protein sel. Juga bertanggung jawabnya berakumulasi
Large protein	L	100-200	tersebar dalam RNA polimerase

- * Pada virus ND protein protein F akan selalu (selanjutnya) berpasangan menjadi F1 (55 kDa) dan F2 (12 kDa) dan F1 mengaktifkan protein yang aktif dalam memulihkan fungsinya. Dengan demikian perpasangan virus ND juga disebabkan oleh kemampuan protein F berpasangan menjadi F1 dan F2
- * Pada virus ND anggota (Y4, Ulster 2C dan HN) protein HN perbagas juga bentuk polimerisasi (32 kDa). Karena dalam karyotipnya glikoprotein baik virus kecil tidak perbagas, maka protein HN juga tidak berpasangan untuk dalam perambatan pada protein virus ND

Virus ND termasuk dalam famili Paramyxoviridae. Famili ini memiliki 3 genus yakni Morbillivirinae, Paramyxovirinae dan Paramyxovirinae (klasifikasi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2). Pada awalnya, genus Paramyxovirinae hanya terdiri dari Parainfluenzavirinae, mumps virus dan Virus ND. Tapi belakangan, banyak virus yang diisolasi dan berbagai species unggas memiliki kriteria yang sesuai dengan paramyxovirinae, namun secara ecologi berinteraksi dengan virus ND. Oleh sebab itu dalam genus paramyxovirinae, virus-virus yang berasal dari unggas telah dikelompokkan tersendiri sebagai subgenus Avianparamyxovirinae (PMV) (ALEXANDER, 1988b). Berdasarkan rekamannya dalam uji serologi, kini diketahui bahwa Avianparamyxovirinae terdiri dari 9 serotipe dan serotipe yang pertama (PMV-1) adalah virus ND (Tabel 3).

Tabel 2. Keaslian virus ND dalam keluarga famili Paramyxoviridae (Alexander, 1985a).

Famili Paramyxoviridae

1. Genus Metavirus

- a. Measles virus yang mutasi
- b. Rubella yang mempunyai air
- c. Distemper pada anjing

2. Genus Paramorpha

- a. Respiratory syncytial virus
- b. Mumps paramola virus
- c. Turkey Rhinotracheitis Virus
- d. Swallow Heat Syndrome

3. Genus Paramyxovirus

- a. Morbilli Paramyxovirus virus tipe 1-3)
- b. Mumps virus
- c. Avian Paramyxovirus (PMV)

- (1) PMV-1 (PMV-1) virus ND
- (2) Berbagai serotipe lain dari PMV

Tabel 3. Serotipe Avianparamyxovirus dan hewan yang umum menjadi hospesnya (Alexander 1985b)

Serotipe	Tempat asal	Hospes
PMV-1	Newcastle disease virus	Berbagai unggas, terutama ayam
PMV-2	Chicken/Calfornia/Yeaston/76	Kalkun, ayam dan beberapa species burung lainnya
PMV-3	Turkey/Wisconsin/68	Kalkun
PMV-4	Duck/Hongkong/D3/75	Itik, angsa
PMV-5	Budgerigar/Japan/Kanagawa/75	Budgerigar
PMV-6	Duck/Hongkong/19/77	Itik, angsa, burung-cadung kailan
PMV-7	Duck/Indonesia/4/75	Murpon
PMV-8	Quail/Indonesia/1051/75	Itik, angsa
PMV-9	Duck/Nea York/25/76	Itik

PATOGENITAS

Umumnya patogenitas atau virulensi virus ND ditentukan berdasarkan salah satu atau kombinasi dari ketiga uji patogenesis: (1) Mean Death Time of the Minimum Lethal Dose (MDT/MLT) yang dilakukan pada telur ayam berembrio, (2) Intracerebral Pathogenicity Index (ICPI) yang dilakukan pada anak ayam umur sehari dan (3) Intravenous Pathogenicity Index (IVPI) yang dilakukan pada ayam umur 6 minggu (ALEXANDER, 1988c). Berdasarkan virulensinya virus ND kemudian dikelompokkan menjadi 3 galur (ALLAN *et al.*, 1978; SPOONHOOGE *et al.*, 1982; ALEXANDER, 1988d) yaitu: (a) Velogenik yang menyebabkan penyakit pada dengan tingkat kematian tinggi contoh dari galur ini adalah G.B. Texas, Herts 33 dan galur Ia (koleksi Balisev). Untuk kepentingan epidemiologi terutama di USA, galur velogenik kemudian dibagi menjadi dua: (1) velogenik viscerotropik yang menimbulkan kematian tinggi dengan lesi intestinal paling dominan dan (2) velogenik neurotropik yang menimbulkan kematian tinggi dengan gejala syaraf dan pernafasan paling dominan. (b) Galur mesogenik yang menyebabkan sakit dengan gejala pernafasan dan syaraf pada beberapa ayam dengan tingkat kematian rendah, contoh galur ini adalah Komarov, Rindah dan Mukteswar. (c) Galur lentogenik yang menyebabkan gangguan pernafasan ringan tetapi menimbulkan kematian, contoh galur ini adalah F, H1 dan La Sota. Selanjutnya disebut bahwa virus ND galur V4 (SIMPSON, 1967) dan Ultras-2C (MERTMAN *et al.*, 1968) memiliki sifat patogenitas yang sangat rendah sehingga tidak mampu menimbulkan penyakit dan tampaknya memiliki replikasi pada saluran pencernaan, efeknya oleh kedua virus tersebut hanya dapat dideteksi dengan isolasi virus dari saluran pencernaan atau dengan uji serologi. Kedua virus ini kemudian diklasifikasikan sebagai galur transditeri dan diberi nama (d) asintomatik enterik (STARD and HANSON, 1984; CRUS, 1986; ALEXANDER, 1988c). Tabel 4 menyajikan contoh hasil pengujian patogenitas dari beberapa isolat virus ND terkenal.

Tabel 4. Indeks patogenitas berbagai galur virus ND terkenal (ALEXANDER, 1988d)

Galur	Nilai Indeks		
	ICPI	IVPI	MDT/MLT
Ultras 2C	0	0	> 130
V4	0	0	> 150
H1	0,1	0	120
F	0,25	0	110
La Sota	0,4	0	100
Komarov	1,4	0	69
Rindah	1,45	0	64
Mukteswar	1,4	1	49
Desudene C	1,6	1,45	62
G.B. Texas	1,75	1,7	37
Herts	1,85	1,8	30
Emu 70	1,81	1,5	60
Herts 33	1,9	2,0	38
Ia (Balisev)**	1,74	2,65	54

*** Sumber: Pakade (1987)

Garis virus ND yang ada di Indonesia telah banyak dilaporkan oleh beberapa peneliti. *Chitambar et al.* (1977) melaporkan isolat virus ND galur monogenik sebagai penyebab wabah penyakit ND pada anak di Jawa Barat. Selanjutnya *Pawanti (JEB)* melaporkan isolat virus ND dari berbagai daerah dan menemukannya punyigenik. Dari 22 isolat yang diteliti, 17 di antaranya dikelompokkan dalam galur velogenik, 2 isolat dalam galur mesogenik dan 3 isolat termasuk galur lentogenik.

DARMASO et al. (1993) juga melaporkan isolasi dan karakteristik virus ND dari Kawasan Indonesia Bagian Timur yang meliputi Bali, Nusa Tenggara Timur (NTT) dan Irian Jaya. Isolat-isolat tersebut dikarakterisasi dengan panel monoklonal antibodi dan hasilnya menunjukkan bahwa hampir semua isolat yang diperiksa memperlihatkan pola reaksi yang hampir sama, sehingga isolat-isolat tadi dirumputkan memiliki persamaan tipe biologik yang dekat. Namun sampai tahap uji patogenitas dan isolat-isolat tadi belum terungkap, karena monoklonal antibodi yang digunakan tidak spesifik terhadap epimorfe yang bertanggung jawab terhadap sifat virulensinya. Oleh sebab itu uji patogenitas secara konvensional masih perlu dilakukan. Sementara itu jumlah sampel unyak isolat virus ND yang berhasil yang sama terus bertambah, sehingga jumlah isolat yang diperoleh semakin banyak. Terhadap semua isolat virus ND kemudian dilakukan uji patogenitas seperti yang telah dijelaskan diatas dan hasilnya diringkas dalam Tabel 5. Hanya dua isolat virus ND yang dapat dimuskan dalam galur mesogenik, selebihnya adalah galur velogenik (data belum dipublikasi). Hasil tersebut sangat menarik untuk diteliti lebih jauh, karena kebanyakan isolat-isolat virus tersebut diperoleh dari ayam-besam atau anak ayam yang sehat. Untuk studi virologik yang lebih detail, sebanyak 31 isolat virus ND tadi di kirim ke Laboratorium Pusat Untuk Newcastle Disease (Central Veterinary Laboratory, Weybridge, United Kingdom) untuk mendapatkan pengukuhan dan karakteristik lebih lanjut. Di laboratorium tersebut semua isolat diuji lagi dengan uji-uji patogenitas dan dikarakterisasi dengan monoklonal antibodi yang memang spesifik untuk keperluan identifikasi dan tiping. Sampai bulan Maret 1995 telah selesai diperiksa sebanyak 32 isolat virus ND asal Indonesia (*ALIVANDI, 1995*). Lokasi pribadi dan hasil ringkasnya adalah sebagai berikut:

(1) Semua isolat yang telah diperiksa adalah virus ND, (2) 16 isolat diantaranya adalah virus ND klasik yang sangat patogen (gatal) pada ayam dan anak-anak ayam (mendominasi) virus ND penyebab wabah di Asia Tenggara, Timur Tengah, Afrika dan kadang-kadang juga menyebar ke beberapa negara di Eropa, (3) 16 isolat lainnya berasal dari infeksi campuran antara galur virulen dan avirulen dan (4) tidak ada isolat virus ND yang menunjukkan ciri-ciri sebagai virus ND varian pigmen. Walaupun ada masih menunggu hasil penelitian selanjutnya, namun dari hasil yang telah ada, kita telah mendapatkan gambaran mengenai tipe-tipe biologi dari isolat-isolat virus ND asal Indonesia yang tentunya memiliki arti epidemiologi sangat penting.

EPIDEMIOLOGI

Unggas rentan

Unggas yang paling rentan terhadap ND adalah ayam. Pada species ini ND dapat menimbulkan angka kematian tinggi yang dapat mencapai 100% pada populasi yang tidak kebal. Sungguhnya demikian untuk ayam tupeknya memiliki pengaruh terhadap keparahan penyakit dan angka kematian. Dalam suatu wabah ND yang terjadi di daerah penelitian vaksinasi ND di Propinsi Riau *DARMASO et al.* (1990) mengamati bahwa angka kematian selalu lebih tinggi pada anak-anak ayam daripada dewasa oleh ayam dara dan yang paling rendah angka kematiannya adalah ayam dewasa. Sebagai contoh pada lokasi yang tidak melakukan vaksinasi ND, wabah ND menimbulkan angka kematian 66% pada anak-anak ayam, 38% pada ayam dara dan 22% pada ayam dewasa.

Selain ayam, ND juga pernah dilaporkan menyebabkan wabah pada tik (KUNDTON *et al.*, 1978) dan burung peyang (MAGILL, 1981). Selain itu virus ND juga berhasil diisolasi dari berbagai bangsa burung seperti ayam, ayam hutan, itik, angsa, kalkun, merpati, kakatua, nuri, pelikan, burung pelatuk dan burung puyuh (PICKERS, 1928; JAN NARI *et al.*, 1978; SAMPAI *et al.*, 1985; DANIEL *et al.*, 1987). Data paling akhir disajikan dalam Tabel 5 yang memaparkan hasil isolasi virus ND dari berbagai spesies burung, terutama dari ayam bursa dan itik putih acak yang berasal dari Indonesia bagian Timur.

Tabel 5. Isolasi dan identifikasi virus ND dari kawasan Indonesia bagian timur tahun 1986-1993 oleh Balai Penelitian Veteriner

Spesies unggas	Daerah asal	Jumlah isolasi	Udara
Ayam bursa	Bali	12	Yogyakarta
Itik	Bali	3	Yogyakarta
Kakatiua	Bali	2	Yogyakarta
Puyuh	Bali	3	Yogyakarta
Merpati	Bali	4	Yogyakarta
Ayam bursa	NTT	27	Yogyakarta
Ayam itik	NTT	1	Yogyakarta
Ayam hutan	Sumatera	4	Yogyakarta
Ayam bursa	Sumatera	2	Seberang
Itik	Sumatera	24	Yogyakarta
Total isolasi		114	

***: Data belum dipublikasi

Isolasi ND pada merpati dan burung itik secara sistematis yang dilakukan di luar negeri. Berbagai hasil dari penelitian tersebut telah dirangkum dan disajikan dalam bentuk *abstract review* oleh NIKOLAEVICH and DUCHEVAL (1988) pada merpati dan oleh KATZIS and BALOGH (1988) pada burung keanoman dan burung itik. Dari sebanyak 8.000 spesies burung yang dikontrol, sebanyak 1.000 spesies terdapat infeksi oleh virus ND, namun hanya 236 spesies (2,3%) yang benar-benar memiliki konfirmasi dengan isolasi dan identifikasi virus ND. Perkembangan yang perlu dicatat dalam penemuan ND pada merpati adalah adanya mutasi dari virus ND lokal, menjadi virus ND yang lebih ganas pada merpati, virus ini kemudian dikenal dengan virus ND "Pigeon variant". Serupa halnya dengan ND pada merpati telah terdisekan sejak tahun 1971 di Holland, Inggris, Belgia dan Jerman, namun saat itu penyebabnya masih virus ND klasik yang tidak bisa dibedakan dari virus ND yang menyerang ayam. Setelah itu wabah ND pada merpati mulai bermunculan dengan intensitas yang lebih tinggi dan mencapai tingkat pandemik pada tahun 1984. Pada tahun 1984, ALLENVOER *et al.* (1984) berhasil memberikan konfirmasi terhadap adanya virus ND "Pigeon variant" yang dapat dibedakan dengan virus ND klasik and ayam. Hal tersebut akan di HI ulang, sehingga bermanfaat

reaktivitas terhadap monoclonal antibody yang spesifik hanya berespon terhadap virus ND Hogen-Varian. Monoklonal antibody yang dimaksud adalah mAb 161 dan terdapat di laboratorium Pusat Newcastle disease di Inggris (ALEXANDER, 1992; Kenamikan pribadi).

Cara penularan

Secara alam virus ND dapat ditularkan melalui jalan pernafasan dan pencernaan. Pada saat penemuan mengenai vaksinasi ND, DARWANTO and DANIELS (1992) berhasil mendeteksi adanya ekskresi virus ND baik setelah vaksinasi maupun setelah penyuntikan dengan virus ND selogenik baik dari saluran pernafasan ayam maupun dari kloaka ayam. Adanya ekskresi virus ND dari kloaka dan saluran pernafasan akan memudahkan terjadinya penularan penyakit secara kontak dari ayam sakit ke ayam sehat. Sistem penularan secara kontak ini telah lama digunakan dalam melakukan uji tantangan pada setiap kali melakukan percobaan vaksinasi ND (RONOHARDI *et al.*, 1988a,b; 1989a,b; 1992; DARWANTO *et al.*, 1992a,b; DARWANTO dan DANIELS, 1992). Dalam pengujian ayam-ayam sehat yang akan ditantang dicampurkan dengan ayam sakit ND yang diinfeksi secara buatan. Dalam waktu yang relatif singkat (2-3 hari) semua ayam-ayam yang tidak kebal akan menjadi sakit karena tertulari virus ND dari ayam sakit.

Selain penularan secara kontak dari ayam sakit ke ayam sehat, penularan juga dapat terjadi karena ayam kontak dengan pakan atau air minum yang tercemar oleh virus ND. Disamping itu, virus ND juga dapat ditularkan oleh angin, burung liar, burung pemakan, pergerakan pelepas dari satu kandang ke kandang yang lain, kontaminasi peralatan kandang dan alat transportasi.

Prevalensi dan penyebaran

Indonesia adalah daerah endemik ND (RONOHARDI, 1989). Wabah ND dapat terjadi setiap saat sepanjang tahun, meskipun tingkat kejadian atau prevalensi tertinggi umumnya terjadi pada peralihan dari musim kemarau ke musim hujan (RONOHARDI, 1989). Diak daerah Bogor, wabah ND umumnya meletup pada sekitar bulan Oktober - November (RONOHARDI *et al.*, 1988b, 1989b).

Bersamaan dengan pengujian lapangan vaksin ND pre-coal, Balthus juga melakukan penemuan virus ND di Indonesia dalam jangka waktu 12 bulan di tiga daerah: Bogor (Jawa Barat), Sei Tapang (Riau) dan Kupang (NTT) pada waktu yang bersamaan (DARWANTO *et al.*, 1992a dan ALLEN *et al.*, 1992). Pemantauan dilakukan setiap bulan secara serologis. Data menunjukkan bahwa kasus reaktif positif ND selalu ditemukan dari bulan ke bulan di tiga daerah yang diteliti, namun terdapat variasi tentang jumlah kasus. Di Bogor umumnya prevalensi berkisar antara 20-40%, namun pada bulan Maret sampai Juni prevalensi meningkat dan mencapai puncaknya pada bulan Mei dengan prevalensi sekitar 95%. Di Riau, prevalensi tertinggi (80%) terjadi pada bulan September - Oktober. Sedangkan pada bulan yang lain prevalensi berkisar antara 20%-40%. Di Kupang, prevalensi tertinggi tercatat pada bulan Oktober, November, Desember dan Januari dengan tingkat prevalensi 80%-100%, sedangkan pada bulan-bulan yang lain prevalensi berkisar antara 20% - 40%. ALLEN *et al.* (1992) yang mempelajari hubungan antara serologi dengan angka mortalitas di lapangan menunjukkan bahwa melonggarnya prevalensi sulit erat kaitannya dengan munculnya wabah ND di daerah tersebut yang diikuti dengan meningkatnya angka kematian.

Data epidemiologi petang akhir yang ditampung oleh Balthus dilaporkan oleh DARWANTO *et al.* (1992) mengenai epidemiologi ND di Indonesia bagian Timur, yang meliputi Bali, NTT dan Pulau Jaya. Prevalensi di Bali dan NTT saat ini berkisar antara 20%-33% dan diduga virus ND gajah paku lebih dominan berespon di daerah tersebut. Sedangkan di Pulau Jaya prevalensi berkisar antara 6-

47% dapat dipicu dengan saliva virus ND pada HAK pasung. Oleh karena itu, diperlukan di lapangan. Selain karakteristik prevalensi ND di Maui Jaya lebih rendah dibandingkan dengan provinsi di daerah HAK dan NTT.

Pada ketupat wabah

Salmonella adalah daerah endemic ND di OSORONTO (1980). Penyebaran ND dari satu tempat ke tempat lain dapat berlangsung melalui ayam saku oleh burung-burung yang pernah kontak dengan ayam saku atau kotoran mereka di sekitar pemukiman/ kandang terdangkal. Oleh angin atau udara yang bergerak melalui kandang-kandang terdangkal, atau melalui benda-benda atau yang tercemar oleh kotoran ayam dan telur-telur ayam saku. Namun demikian bibit-bibit manusia dalam penyebaran ND dari satu tempat ke tempat lain, amat jarang atau amat jarang semua memang mungkin mungkin dan seperti pada wabah wabah 1987 yang terjadi di Kabupaten Bogor, penularis mengalami bahwa kontaminasi manusia dalam penyebaran ND cukup besar (ROMANARDJO *et al.*, 1988a,b, 1989a). Pada umumnya petani kecil sudah mengetahui bahwa penyakit wabah berasal dari pada kematian ayam, oleh sebab itu mereka lalu memungut ayamnya yang terlihat mulai sakit dan menjual ayam lainnya yang tampak masih sehat ke pasar atau kepada kolektor ayam untuk menghindari kerugian akibat kematian ayam. Mereka tidak sadar bahwa ayam sehat yang dijual tadi mungkin telah terdapat penyakit ND. Kolektor ayam kemudian berjualan di sekampung desa-jamuk mencari ayam-ayam lain atau menjual ayamnya kepada petani lain. Dalam hal ini kolektor ayam telah menyebarkan virus ND ke sepanjang jalan yang dilaluinya. Pada umumnya para kolektor ayam menampung semua ayam baik sakit maupun sehat dalam satu tempat (tersempit ayam), dalam hal ini akan terjadi pemukiman larva dari ayam saku ke ayam sehat. Selanjutnya ayam-ayam tadi kemudian dibawa ke daerah lain untuk dijual dengan harga yang lebih tinggi, bersamaan dengan itu virus ND juga menyebar ke berbagai daerah dimana ayam-ayam terinfeksi tadi diperjual-belikan. Seandainya peternak lain yang sebelumnya memiliki sedikit kelebihan yang ingin menambah jumlah ayam pemeliharaannya dengan membeli ayam dari pasar atau dari kolektor ayam, tanpa menyadari mereka membeli ayam yang telah terdapat penyakit, maka mereka wabah ND yang menyebarkan ayam pemeliharaannya yang berasal dari ayam yang baru dibeli tadi. Penyebaran ND melalui jalur perdagangan (Trade Farm Infection) ini tampaknya merupakan pola tipikal wabah yang umum terjadi pada ayam-buruk di Indonesia.

PENGENALAN PENYAKIT

Masa inkubasi ND bervariasi dari 2 sampai 15 hari atau lebih dengan rata-rata 5-6 hari. Mortalitas ND tinggi dapat mencapai 100% terutama pada ayam muda dan mortalitasnya beres-beres tergantung pada galur virus ND penyebabnya. Virus ND galur selanjutnya menyebabkan mortalitas tinggi dan dapat mencapai 100% pada ayam yang tidak sehat.

4. Diagnosis

Diagnosis ND didasarkan pada gejala klinik, terutama punting dan pemeriksaan laboratorium sebagai penegasan diagnosis. Gejala klinis ND umumnya berupa gejala pernafasan seperti beres dan sering diareal kelenjerna bilangnya timbul menguning. Gejala tersebut umumnya diikuti dengan gangguan pencernaan yang berupa muntah yang pada awalnya lima penderita beres pada ke-tiduran berakibat timbulnya ketiduran. Kemudian timbul gejala awal berupa bilangnya ke-tiduran (semperangan), anoreksia, sayap memutar dan pada ayam muda sering terjadi kelumpuhan. Pada ayam yang tidak mati dapat terlihat gejala berakibat yaitu kepalanya beres-pada.

Bird terlihat nyeri saat dilakukan pemeriksaan pernapasan, sering ditemukan peradangan pada trakea, paru halus, peradangan titik pada proventrikulus (lambung keamper) dan peradangan pada sekal trakea. Namun demikian gambaran tersebut tidak pathognomonis (spesifik) sehingga tidak membolehkan pengujian diagnosis laboratorium yang didasarkan pada isolasi, identifikasi dan kuantifikasi virus ND.

Ayam petelur dewasa yang sedang berproduksi dan tidak memiliki iter antibodi ND juga masih dapat terinfeksi oleh virus ND gema velogenik. Meskipun tidak memperlihatkan gejala apa (subklinis), namun serangit ND dapat menyebabkan penurunan produksi telur yang sangat tajam (mencapai 99%) dalam waktu yang cukup lama sekitar 4-7 minggu. Kondisi ini sangat merugikan peternak ayam petelur.

b. Diagnosis banding

Berbagai penyakit unggas menunjukkan gejala klinis yang mirip dengan ND, sehingga perlu dipertimbangkan sebagai diagnosis banding. Penyakit unggas yang memiliki persamaan pola penyebaran terutama pada stadium awal penyakit, adalah *infectious bronchitis* (IB), *infectious laryngotracheitis* (ILT) dan penyakit croup ayam (*amr*) merupakan diagnosis banding untuk ND. Penyakit *avian encephalomyelitis* (AE) yang memperlihatkan gejala saraf juga sering disalahartikan dengan ND. Penyakit *egg shell syndrome* (ES) dan IB pada peternak ayam petelur dapat menurunkan produksi telur secara tajam mirip dengan kejadian yang disebabkan serangit ND akut. Oleh karena itu, EDS dan IB juga merupakan diagnosis banding untuk kasus ND sebelum yang ditandai dengan penurunan produksi telur.

PENGENDALIAN (KONTROL)

Seperti penyakit viral lainnya, ND tidak ada obatnya. Meskipun virus ND dapat dinetralkan oleh serum kebal anti ND, namun penggunaan serum kebal dalam terapi ND sangat tidak praktis, mahal dan belum tentu efektif. Oleh sebab itu pengendalian ND yang paling efisien adalah didasarkan pada terdapat pencegahan melalui vaksinasi dan higienis.

Dalam membentuk kekebalan terhadap ND, perlu disediakan antara kekebalan terhadap penyakit dan kekebalan terhadap infeksi. Ayam yang mendapatkan vaksinasi ND akan kebal terhadap penyakit, tetapi tidak kebal terhadap infeksi. Artinya ayam yang telah divaksinasi tersebut masih dapat terinfeksi virus ND gema, tetapi tidak memperlihatkan gejala penyakit (tidak sakit). Dalam kaitannya dengan kekebalan terhadap penyakit ini, PARROT (1987) serta PARSON dan YOUNG (1990) menyebutkan bahwa ayam yang telah divaksinasi ND dan memiliki antibodi dengan titer tinggi, masih dapat terinfeksi oleh virus ND velogenik isolat lokal Indonesia, meskipun ayam tadi tidak memperlihatkan gejala sakit. Dengan demikian vaksinasi ND pada tingkatnya hanya merangsang timbulnya kekebalan terhadap penyakit.

Kekebalan terhadap ND yang dirangsang oleh vaksinan terjadi melalui dua mekanisme yaitu (1) aktifnya respon kekebalan seluler (CMI) terhadap ND yang sudah dapat dideteksi dalam waktu 2 hr setelah vaksinasi dan (2) terbentuknya antibodi terhadap ND baik yang berupa antibodi lokal di permukaan mukosa maupun antibodi humoral yang terdapat pada serum darah. Antibodi ini efektif

dalam waktu 6-10 hari setelah vaksinasi. Meliputi Virus ND memiliki 6 protein, semua kekebalan terhadap ND yang diprakarsai oleh antibodi, hanya berhubungan dengan antibodi yang bereaksi terhadap dua protein virus ND yang terdapat pada envelope yaitu protein HN dan F. Antibodi pembentuk terhadap ND adalah antibodi yang bereaksi terhadap kedua protein tersebut.

Kekebalan yang dihasilkan oleh vaksinasi dapat terjadi secara mungkin yakni dua hari setelah vaksinasi, meskipun pada saat itu titer antibodi masih sangat rendah and bahkan belum terdeteksi oleh uji HI, karena yang berperan di sini adalah CMI. Setelah antibodi terbentuk, maka pemaparan CMI dalam menentukan amandanya terhadap ND dipantulkan oleh antibodi. Karena itu dengan mengkonfirmasikan antibodi, kita dapat memantau (memonitoring) status kekebalan suatu flock peternakan ayam terhadap ND yang sebenarnya merupakan bagian tak terpisahkan dalam program pengendalian ND.

6. Vaksin dan vaksinasi

Vaksin ND yang beredar di Indonesia cukup banyak, baik produk dalam negeri maupun impor. Berbagai galur virus ND vakalis seperti VA (Leningenik, anek), F-31, La Sota (Leningenik) dan Komarov (mesogenik) terdapat di pasaran Indonesia. Demikian pula vaksin ND imitatif juga memiliki tingkat peminatannya. Vaksin hidup dan galur Leningenik dapat diplikasikan secara in vivo seperti itu, yang dibuang atau dititikan melalui SHORROCK *et al.* (1982) tidak memperkirakan aplikasi untuk vaksin Leningenik. Vaksin hidup yang dipikasikan melalui nose-pipe atau melalui akur beresita dengan kelentur Harderian di dalam mata sehingga keluhan tersebut meningkatkan antibodi lokal yang bisa di padumukosa saluran pernafasan. Sebagian dari virus akan menginfeksi melalui air mata melalui hidung dan setelah itu terjadi viremia. Pada saat ini terjadi kontak antara virus dan sel-sel yang berkompetensi dalam sistem kekebalan yang menghasilkan respon kekebalan spesifik CMI dan antibodi. Sehingga virus vaksin yang diplikasikan secara injeksi, akan langsung beradu dengan sel-sel saluran tidak menimbulkan kontak dengan kelentur Harderian, sehingga antibodi lokal tidak terbentuk. Oleh sebab itu dalam melakukan vaksinasi secara individu yang memakai vaksin hidup Leningenik sebaiknya diplikasikan secara oral mata atau hidung. Perbandingan testing day-gone antara vaksin ND pernah dipaparkan oleh FAYADIBEKA dan SUCIARDONO (1988) yang tentunya dapat digunakan sebagai pedoman dalam memperkirakan cara mana yang akan dipilih untuk melakukan vaksinasi agar hasilnya memuaskan.

Tabel 6. Peranan galur virus ND berdasarkan uji-ini menurut Osbourne *et al.*, (1982)

Uji Galur	Leningenik	Mesogenik	Vatogenik
MDT (jam)	7-90	90-99	< 60
ICPI	0-1	10-11	15-20
IVP	0	0-20	20-30

Vaksin ND dari galur mesogenik (Komarov) hanya diujikan pemberantasnya melalui suntikan intramuskuler. Karena galur tersebut masih penerap pada ayam muda yang berumur kurang dari 5 minggu, maka vaksin ND galur mesogenik ini hanya dianjurkan untuk vaksinasi sebagai (Booster) pada ayam yang telah mencapai umur lebih dari 5 minggu dan pernah di vaksinasi dengan vaksin Leningenik sebelumnya (MULZMAN, 1988).

Dalam melakukan vaksinasi, umumnya pelarut vaksin sudah disediakan oleh produsen vaksinnya. Namun bila karena suatu hal sehingga pelarut vaksin tidak ada, terutama bila sedang melakukan vaksinasi ayam di pedesaan, maka sebagai pelarut dapat digunakan air kaldu ayam baik untuk aplikasi vaksin hidup secara tetes mata maupun suntikan. Data hasil percobaan menunjukkan bahwa air kaldu sebagai pengganti sebagai konservan vaksin yang dapat mempertahankan daya hidup virus vaksin menjadi lebih lama (DARMANTO *et al.*, 1994).

Vaksin kelompok yang dapat diaplikasikan secara massal seperti cara spray atau semprot dan melalui air minum. Cara vaksinasi melalui air minum tidak banyak menimbulkan reaksi negatif pada vaksinasi dibandingkan dengan cara spray semprot yang kadang-kadang menimbulkan reaksi pada vaksinasi berupa gejala perdarahan ringan sampai sedang yang muncul 4-5 hari setelah vaksinasi. Namun umumnya hasil vaksinasi dengan spray lebih baik dan pada melalui air minum. Dengan demikian sebaiknya peralatan untuk melakukan vaksinasi secara spray semprot (Spray semprot generator) reaksi negatif pada vaksinasi seperti di atas salah dapat diatasi.

Vaksin ND aktif dilakukakan secara suntikan intramuskuler atau subkutan. Umumnya vaksin ND aktif ini digunakan untuk vaksinasi dengan pada pertemuan peternak atau peternik yang dilakukan pada saat mulai atau menjelang berproduksi telur. Ayam yang pada awalnya mendapatkan vaksinasi dengan vaksin ND hidup dan selanjutnya diberikan vaksinasi ulang dengan vaksin ND inaktif dalam ayam mentyak umumnya memiliki antibodi HI dengan titer lebih tinggi dalam waktu yang lebih lama serta produksi telurnya lebih tinggi dibandingkan dengan ayam yang hanya mendapatkan vaksinasi ND dengan vaksin hidup saja (MURTHOMAS, 1988). Belakangan, banyak vaksin inaktif yang diaplikasikan pada ayam muda, bahkan ayam umur telur yang diberikan secara rutin dengan vaksin hidup untuk mengatasi masalah yang berhubungan masalah antibodi pada anak ayam.

b. Program vaksinasi

Program vaksinasi ND telah banyak diungkapkan oleh para ahli kesehatan unggas baik di dalam negeri maupun di luar negeri, namun sebenarnya tidak ada program vaksinasi baku yang berlaku untuk semua keadaan. Karena keperluan untuk meminimalkan sangat bergantung pada situasi lokal, maka program vaksinasi yang berlaku secara umum juga tidak dapat dirumuskan. Untuk memiliki program vaksinasi yang paling efektif dan praktis, perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut: (1) tingkat peternakan yang diperlukan, (2) masa kesuburan unggas, (3) patogenitas virus ND lokal, (4) hubungannya dengan penyakit unggas lain, (5) aplikasi vaksin ND dan (6) pengetahuan respon kekebalan pada flock.

Mengingat tingginya risiko serangan ND dan gempalnya virus ND lapangan di Indonesia, memerlukan program vaksinasi yang mamif. Hasil percobaan di laboratorium dan di lapangan menunjukkan bahwa dua kali vaksinasi yang dilakukan pada umur 4 hari dan kemudian diulangi pada umur 14-21 hari sudah cukup memuaskan dalam memberikan perlindungan terhadap ayam broiler komersial (DARMANTO, 1992; DARHAYATI dan DARHITA, 1992; DARMANTO, 1995a).

Untuk peternakan ayam pemeliharaan program vaksinasi ND semakin kompleks dan ketat. Vaksinasi bukan hanya melindungi ayam dari timbulnya penyakit, tetapi juga harus melindungi ayam dari penurunan produksi telur. ALLEN *et al.* (1978) dan ALEXANDER (1988a) memberikan gambaran tentang hubungan antara titer antibodi dengan tingkat kejadian ND. Ayam yang memiliki titer antibodi sedang (5-6 Log₁₀ umumnya tahan terhadap banyak ND, namun belum mampu mencegah terjadinya penurunan produksi telur. Oleh sebab itu yang perlu diperhatikan dalam peternakan ND pada peternakan ayam petelur dan pembibitan adalah bahwa pada masa produksi

atau, atau antibody ND tidak selalu tinggi (Sekizawa-Vaninger, 1993). Untuk itulah diperlukan program vaksinasi yang melibatkan penggunaan vaksin ND inaktif dalam era transpopulasi (Lanyon, 1993). Karena vaksin ND aktif saja tidak cukup untuk meningkatkan titer antibody tinggi yang bertahan dalam jangka waktu yang lebih lama.

c. Vaksin ND personal

Meskipun berbagai jenis vaksin telah tersedia, namun pelaksanaan vaksinasi ND pada ayam buras yang dipelihara secara ekstensif masih mendapat kendala utama di lapangan. Ayam tersebut tidak diternak, bahkan kebanyakan tidak di atas petak pada sekam/malam, sehingga sulit dijangkau untuk divaksinasi secara individu dengan cara suntik atau suntikan. Oleh karena itu diperlukan pendekatan baru dalam pengendalian ND pada ayam buras yang dilakukan secara *farmal* tersebut. Dalam pengamatan lapangan, sering kita lihat peternak yang memberimalkan ayam buras dengan cara-cara dasar atau kadang-kadang, kadang-kadang pada petak dan semua ayam buras milik peternak tersebut datang berkumpul di halaman untuk menerima pakan yang dituang. Fenomena ini memberikan peluang untuk mengorganisir vaksin ND melalui makanan (per-oral). Untuk itu diperlukan virus ND dalam bentuk dan memiliki antigenitas rendah serta mampu tahan lama.

Virus ND galur V4 yang dimodifikasi secara reversibel (RV) di Amerika memiliki ke-*live-attenuated* di Asia. Karena virus ini berasal dari banyak sub-populasi dan banyak sub-populasi tersebut ada yang tidak menimbulkan risiko tinggi, maka secara konvensional dapat dipilih varian yang tidak path. Balin et al telah berhasil membuat vaksin dalam petak dari galur tersebut dan diberi kode RV52 yang kemudian digunakan sebagai vaksin ND per-oral (RONGCHUNHO *et al.*, 1993). Vaksin tersebut dipelajari titer memuncak untuk mempelajari keamanannya. Konsentrasi vaksin tersebut telah dapat dipilih (DAMINTO *et al.*, 1993). Begitu juga pada tahun 1991 tersebut sebagai kariernya dapat diturunkan (SARNO *et al.*, 1992). Lebih dari itu untuk membuat virus ND dalam vaksin melalui "cloning" juga dilakukan dengan maksud untuk meningkatkan efektivitas vaksin (DAMINTO *et al.*, 1992). Dengan studi yang semakin mendalam tersebut akhirnya diperoleh galur RV52 yang juga personal untuk vaksin ND per-oral. Stabilitasnya dalam uji coba di laboratorium dan di lapangan. RONGCHUNHO *et al.* (1997) menyimpulkan bahwa vaksin ND per-oral galur RV52 dan RV57 yang diberikan berantai-suntik peternak (termasuk telur *inc.*) dan nasi akan sebanyak 2 kali vaksinasi dengan interval 3 minggu akan memberikan perlindungan pada ayam buras dengan daya proteksi rata-rata 99%. Pemberian vaksin dengan pada 3 minggu seolah vaksinasi kedua dapat mempertahankan tingkat proteksi. Oleh karena itu vaksin ND per-oral ini dapat dimarketing sebagai suatu cara dimuntir pada ayam buras yang dipelihara secara ekstensif (jika ada vaksinasi lain tidak mungkin dapat dilakukan).

d. Vaksin ND secara interal

Dalam penelitian vaksin ND per-oral, DAMINTO dan RONGCHUNHO (1992) menggunakan adanya daya tahan interal yang cukup kuat dari virus vaksin galur RV52 sehingga memungkinkan teknik pengembangan vaksin ND secara interal guna meningkatkan efisiensi pengendalian ND. Virus ND galur RV52 yang digunakan untuk melakukan vaksinasi pada ayam secara terus-menerus akan dikontaminasi melalui *croffing* dan *hook* sehingga dapat dimuntir, ayam lain yang tidak divaksinasi. Suatu percobaan vaksinasi ND secara interal yang dilakukan pada ayam buras menunjukkan bahwa dengan melakukan vaksinasi ND secara terus-menerus pada 37% dari populasi sudah cukup efektif untuk meningkatkan kekebalan ayam terhadap ND melalui ayam dipelihara dengan tingkat kepadatan 10 ekor/m² dan vaksinasi dilakukan dua kali yakni pada umur 4 dan 14 hari (DAMINTO, 1993). Dalam

penelitian tersebut juga dipublikasikan bahwa sekitar 70% ayam kampung yang tidak divaksinasi akan mendapatkan vaksinasi melalui penularan secara lateral dalam waktu singkat.

Aplikasi vaksin ND secara lateral ini juga feasible pada ayam bursa, namun sistem ini hanya berhasil pada ayam bursa yang dipelihara secara intensif dalam kandang tertutup, sedangkan pada ayam bursa yang dipelihara secara ekensif cara ini belum mampu memberikan perlindungan terbalik terhadap virus ND gratis (DARMANTI, 1995b).

4. Permasalahan vaksinasi ND

Program vaksinasi ND juga tidak terlepas dari berbagai permasalahan yang dapat mengganggu efektivitas vaksinasi. Dengan asumsi bahwa vaksin yang digunakan bermutu tinggi, program vaksinasi akan berjalan tepat, berbagai masalah tersebut dibawah ini sering menyulitkan pelaksanaan vaksinasi.

(1) Maternal antibody pada anak-anak ayam

Maternal antibody pada anak ayam umur 1 hari cukup tinggi. Pengalaman menunjukkan bahwa 70-80% dari maternal antibody pada anak ayam umur sehari dapat mencapai 5 IU/ml. Tier ini dapat menghambat respon kekebalan oleh vaksinasi. Pengalaman laboratorium menunjukkan bahwa tier maternal antibody (HI) = 5 (log₂) adalah batas terendah untuk dapat menghambat kerja virus vaksin (ALLAN *et al.*, 1978), karena itu respon terhadap vaksinasi akan lebih baik jika ayam yang divaksinasi maternal antibodynya telah menurun di bawah batas tersebut. Namun untuk mencapai batas penurunan yang dimaksud, memerlukan waktu sekitar 2-3 minggu, sehingga sudah terlambat dalam melakukan vaksinasi untuk kredito di Indonesia. Kondisi ini dengan terpaksa ditatasi dengan melakukan vaksinasi awal tunggal (umur 1-4 hari) dengan cara tetes mata, sehingga tidak mengganggu timbulnya antibodi optimal, selanjutnya dilanjutkan pada umur 2 minggu. Alternatif lain dengan melakukan vaksinasi secara simultan antara vaksin hidup dan vaksin mati yang diberikan secara bersamaan. Cara yang terakhir ini dilupokan dapat mengatasi permasalahan yang berhubungan dengan maternal antibody (HENNEAN, 1988; DARMANTI, 1995c).

(2) Organ kekebalan yang belum masak

Hamatan lain dalam vaksinasi ND pada anak ayam berupa belum matangnya organ yang bertanggung jawab dalam sistem kekebalan (immunologic immature), sehingga menghambat respon terhadap vaksinasi. Hal ini mempengaruhi dalam menentukan kapan (umur berapa) ayam divaksinasi untuk pertama kalinya. Dalam suatu percobaan pada ayam bursa, dapat dituntut bahwa sebagian besar ayam bursa yang tidak memiliki maternal antibody, mulai memberikan respon antibodi terhadap vaksin ND, jika vaksinasi tersebut dilakukan pada umur 1 minggu. Semua ayam yang divaksinasi ND sebelum umur tersebut tidak memberikan respon antibodi (DARMANTI, 1994). Oleh sebab itu dalam melakukan vaksinasi pada anak-anak ayam, kita tidak bisa mengantisipasi terjadinya respon antibodi dengan obat tinggi yang dapat digunakan secara serologis dengan uji HI. Dari kenyataan ini, maka secara teoritis vaksinasi yang dilakukan pada umur 1 hari akan lebih baik dibandingkan dengan vaksinasi pada anak ayam umur 1 hari. Namun kenyataan di lapangan juga tidak sedikit yang melakukan vaksinasi pada umur sehari dan ternyata berhasil baik.

D) Imunosupresi

Imunosupresi (immunosuppression) adalah penurunan respon kekebalan tubuh (humoral) terhadap berbagai antigen. Imunosupresi banyak penyebabnya dan diantaranya adalah penyakit. Di bawah ini diuraikan penyakit-penyakit unggun yang menyebabkan imunosupresi berdasarkan klasifikasi lama dari BAGANT (1983).

a. Infectious Bursal Disease (IBD) atau Gumboro

Virus IBD menaruh bursa Fabricius dan menyebabkan proliferasi sel-sel B-limfosit, terutama limfosit yang membawa matriks dalam permukaan luar M sehingga menghambat pembentukan antibodi. Keperlahan dan lamanya imunosupresi yang disebabkan oleh virus IBD bergantung pada umur ayam saat terjadi infeksi. Semakin tua umur ayam pada saat terinfeksi virus IBD, semakin ringan derajat imunosupresi. Kurang semakin banyak sel-sel B-limfosit yang telah masak dan telah bermigrasi ke peredaran darah perifer.

b. Marek's Disease (MD)

Virus MD pada fase awal dari infeksi menyebabkan proliferasi secara meluas yang kemudian diikuti dengan terjadinya sitolisis (cytolysis) dari sel-sel limfosit dalam bursa Fabricius dan bursa yang pada akhirnya menyebabkan atrofi dan organ jadi. Akibatnya proses pembentukan antibodi dan aktivitas kekebalan seluler (cell-mediated immunity) (CMI) terhambat. Fase selanjutnya dari infeksi MD adalah terbentuknya sel tumor T-lymoma yang berakibat tidak adanya respon terhadap antigen virus dan antigen sel tumor.

c. Lymphoid Leukosis (LL)

Virus LL, bentuk (repikasi) pada sel-sel limfosit di dalam bursa Fabricius dan menyebabkan terjadinya tumor ganas dari tipe akut lebih lanjut sel-sel limfosit yang kemudian bermigrasi ke organ-organ visceral. Terjadinya jaringan limfosit dan sel-sel limfosit tersebut di laporkan dapat menyebabkan berbagai tingkat imunosupresi.

d. Reticuloendotheliosis (RE)

Virus penyebab RE mengadukan replikasi dalam bursa Fabricius, limpa dan timpa. Glikoprotein dari virus RE kemudian akan merangsang terbentuknya populasi sel-sel supresor yang berasal dari hati (penderita). Sel-sel supresor tersebut menyebabkan terjadinya imunosupresi baik terhadap antibodi humoral maupun terhadap aktivitas kekebalan seluler (CMI).

e. Aflokalin

Aflokalin dilaporkan menyebabkan berkurangnya aktivitas fagositosis dan pembentukan komplemen serta mengganggu sintesis protein sehingga menyebabkan berkurangnya produksi antibodi dan mengurangi kemampuan dari reticuloendothelial system (macrophage) untuk menangkap antigen (Pitt et al., 1980). Namun pengaruh aflokalin terhadap respon kekebalan yang diuraikan oleh para peneliti sebagaimana diulas secara ilmiah oleh ZAHRY (1983) sangat bervariasi. Pembentukan aflokalin

2.5 ppm pada ayam baru lahir sampai umur 6 minggu dapat meningkatkan mortalitas setelah diinfeksi dengan virus ND, tetapi tidak berpengaruh negatif terhadap terbentuk ND dan IB. BOUTON *et al* (1982) melaporkan bahwa pemberian aflatoxin 0,5 ppm selama 3 bulan sudah mampu mengurangi titer antibodi HI yang dihasilkan oleh vakasina ND dengan dosis tunggal, tetapi tidak dengan dosis bertahap-siang. KNOX *et al* (1980) melaporkan bahwa pemberian aflatoxin dengan dosis 1 ppm telah mampu menekan produksi antibodi terhadap ND.

PEMANTAUAN STATUS KEKEBALAN

Pemantauan (monitoring) status kekebalan pada peternakan ayam adalah sangat penting untuk mengetahui hasil vaksinasi. Oleh sebab itu kegiatan monitoring ini seharusnya merupakan bagian yang tak terpisahkan dari pengendalian ND secara keseluruhan.

Cara yang paling ideal dalam memantau status kekebalan ayam terhadap ND adalah dengan uji serologi. Untuk itu perlu mengambil contoh ayam dan peternak dengan jumlah yang representatif kemudian dikirim ke laboratorium untuk ditantang dengan virus ND gamma, sehingga dapat diketahui secara langsung tingkat proteksinya. Tetapi cara ini tidak praktis dan mahal, sehingga tidak mungkin dilakukan oleh kalangan peterngkas. Cara yang paling efisien dalam memantau status kekebalan adalah dengan uji serologi yakni dengan mengukur kandungan anti kebal (antibodi) terhadap ND pada serum darah ayam.

1. Prinsip uji serologi

Seperti diterangkan di atas bahwa virus ND memiliki 6 jenis protein yang bertindak sebagai antigen. Bila ayam diinfeksi oleh virus ND (dalam hal ini vakasina), maka akan terbentuk 6 macam antibodi yang bereaksi terhadap masing-masing protein di atas. Telah diketahui bahwa antibodi protektif terhadap ND adalah antibodi yang bereaksi terhadap kedua protein penting yang terdapat pada bagian terlekat virus yaitu protein HN dan F. Oleh sebab itu uji serologi yang tepat digunakan dalam memantau respon kekebalan adalah uji serologi yang mengukur antibodi protektif tersebut.

Uji serum hemagglutinin (serum hemagglutinating test - SHT) adalah uji serologis yang langsung mengukur titer antibodi protektif, karena uji tersebut mengukur daya serologis virus ND oleh antibodi. Sementara itu tentu diketahui bahwa antibodi yang dapat menistalkan virus ND adalah antibodi yang bereaksi terhadap protein HN dan F. Namun pemakaiannya tersebut untuk keperluan rutin sehari-hari dalam memantau status kekebalan peternakan ayam sebenarnya tidak praktis, relatif mahal dan memerlukan keahlian dalam pelaksanaannya serta selalu bekerja dengan standar higienis yang tinggi. Dengan demikian cara ini umumnya hanya digunakan untuk kepentingan riset di laboratorium.

Uji serologi lain (yaitu HI) mengukur titer antibodi HI yaitu antibodi yang bereaksi terhadap protein HN. Dengan demikian uji HI mengukur titer antibodi yang paralel terhadap antibodi protektif. Oleh sebab itu bisa dilakukan dengan cepat, uji ini memiliki ketelitian yang ketat dan an lisisa protektif uji ini sederhana, murah dan tidak memerlukan keahlian cara tidak berhubungan dengan virus hidup. Oleh karena itu uji ini dapat diterapkan di laboratorium kesehatan hewan yang memiliki fasilitas tersebut. Kelemahan uji ini hanya titerasi pada sensitivitasnya yang rendah, sehingga tidak mampu mendeteksi antibodi dalam kadar rendah. Namun demikian dalam pemantauan status kekebalan yang penting fungsinya mendeteksi antibodi pada kadar rendah, namun menggunakan uji protektif, yaitu uji HI telah ditandatangani dan berlaku secara internasional untuk mengukur titer antibodi ND dalam rangka monitoring status kekebalan flock peternakan ayam (AL EXANER, 1984).

Uji serologi mutakhir yang dipakai adalah dalam serologi ND adalah enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) yang terkenal sangat sensitif sehingga mampu mendeteksi antibodi dalam kadar rendah. Berbagai metode ELISA telah banyak diaplikasikan dan dibahas dalam berbagai pertemuan ilmiah. Sensitivitas dan spesifitas uji ELISA dalam mendeteksi antibodi bergantung pada cara paparan antigennya. Umumnya antigen ELISA untuk mendeteksi antibodi ND dipertanyakan dari virus ND utuh yang telah dimurnikan. Dalam hal ini sensitivitas dan spesifitasnya akan semakin baik. Namun tidak banyak peneliti yang memperlajar hubungan antara tipe ELISA dengan daya proteksi. DARNENTO dan DENICKA (1993) melakukan studi perbandingan antara uji HI dan uji ELISA. Hasilnya menunjukkan bahwa uji ELISA jauh lebih sensitif dari pada uji HI namun spesifitasnya mungkin sama. Dalam hubungannya dengan penemuan tipe proteksi, ternyata uji HI lebih informatif dari pada uji ELISA. Sehingga peneliti berkompromi bahwa uji HI lebih cocok digunakan dalam pemantauan status kekebalan pada peternakan ayam, dibandingkan dengan uji ELISA yang menggunakan antigen virus utuh.

B. Tipe HI protektif

Berbagai literatur sebelum ini telah melakukan uji HI dengan cara yang berbeda, sehingga definisi tipe HI nya pun berbeda-beda pula. Hal yang menggunakan uji HI mikrotiter standar (ALEXANDER, 1983d). Dari hasil-hasil penelitian yang telah dikemukakan dalam berbagai publikasi dapat dinyatakan bahwa tipe HI protektif untuk ND adalah $5(\log_2)$ (KONTOVITZ *et al.*, 1989; DARNENTO and DENICKA, 1993). Oleh sebab itu setiap ayam dinyatakan telah terhadap ND bila dari pemeriksaan ini telah ND nya diperoleh tipe HI $\geq 5(\log_2)$.

Meskipun tipe HI $\geq 5(\log_2)$ merupakan tipe protektif yang mampu melindungi ayam terhadap kontaminasi oleh infeksi ND, namun belum mampu melindungi ayam dari gejala penurunan produksi telur oleh infeksi virus yang sama (ALLAN *et al.*, 1978). Ini berarti ayam-ayam petidar yang sedang berproduksi dan memiliki tipe HI $\geq 5(\log_2)$ masih bisa terinfeksi oleh ND tanpa memperlihatkan adanya gejala sakit. Namun akan mengalami penurunan produksi telur yang sama. Untuk mencegah penurunan produksi telur oleh infeksi ND ini tipe antibodi pada ayam yang sedang berproduksi harus tinggi, yaitu setidaknya minimalnya $7(\log_2)$.

c. Evaluasi status kekebalan suatu flock peternakan ayam

Untuk mengevaluasi kekebalan suatu flock peternakan ayam terhadap ND prosedurnya agak berbeda dengan mengevaluasi individu ayam. Karena yang dievaluasi adalah flock dan flock itu berisi banyak ayam, maka diperlukan sampel (contoh) sebagian ayam untuk diperiksa. Namun karena hasil pemeriksaan dari sampel ayam-ayam tersebut harus mencerminkan kekebalan flock secara keseluruhan, maka jumlah sampel (jumlah ayam yang diperiksa) harus cukup representatif untuk mewakili seluruh flock. Lalu berapa ayam yang harus diperiksa agar dapat mewakili flock?

Banyak metode statistik yang menggunakan ukuran contoh (jumlah ayam yang harus diperiksa untuk evaluasi kekebalan flock). Dalam tulisan ini penulis menyajikan cara menentukan ukuran contoh yang sederhana dan sesuai untuk kekebalan sebagian. Cara ini merupakan modifikasi dari suatu buku tentang cara-cara pengambilan sampel dalam melakukan survey yang ditulis oleh CAHSON and HUI (1986). Prosedur penentuan jumlah ayam yang harus diambil untuk mengevaluasi kekebalan flock diberikan dalam Tabel 7. Jumlah sampel yang harus diambil agar mewakili seluruh flock bergantung dari proporsi mutlak terdistribusi (prevailansi), tingkat kepercayaan yang kita inginkan dalam pengujian dan standar deviasi yang kita pilih yang mencerminkan tingkat kecerdasan

Semakin tinggi tingkat kepercayaan yang kita inginkan dan semakin kecil tingkat kesalahan yang kita perbolehkan (standar deviasi) dalam pengujian, akan semakin besar jumlah sampel yang harus diperiksa.

Tabel 2. Jumlah ayam yang harus diperiksa (jumlah sampel) untuk mengesahkan tingkat kekebalan terhadap ND pada suatu flock yang populasinya sangat besar

Tingkat kepercayaan (%)	Tingkat kepercayaan (level of confidence)								
	95%			90%			80%		
	Standar deviasi			Standar deviasi			Standar deviasi		
(%)	10%	5%	1%	10%	5%	1%	10%	5%	1%
10	24	97	2425	33	138	3457	40	239	3971
20	25	103	4329	61	246	6187	106	429	10614
30	27	110	5682	81	323	8067	174	557	14773
40	29	120	7494	102	389	10220	230	697	19820
50	31	131	9714	126	494	13604	301	914	26287
60	33	144	12494	154	619	17020	396	1217	34920
70	35	159	16082	187	773	22067	526	1627	47033
80	37	177	20829	236	968	29187	706	2185	62049
90	41	201	28225	291	1238	38457	946	2939	83711

Keterangan

1. Tabel ini akan menghasilkan persentase ayam yang menjadi positif (positif antibodi) dengan tes tersebut setelah vaksinasi. Kalau jumlah lagi dalam menentukan apa flock telah atau tidak diinjeksi akan memakan angka 10% atau 15%.
2. Tabel diatas hanya digunakan untuk mengesahkan kekebalan suatu flock yang populasinya sangat besar (akumulatif). Untuk flock yang populasinya tertentu, jumlah ayam yang harus diperiksa (jumlah sampel) dapat dicari dengan rumus dibawah ini.

$$n = \frac{1}{p} \left(\frac{1}{e} - 1 \right) \times N$$

- dimana n = jumlah ayam yang harus diperiksa,
 n = jumlah sampel yang didapat dari tabel,
 N = populasi ayam dalam flock yang diketahui.

Dika jumlah sampel telah ditentukan, contoh ayam kemudian diambil secara acak dari flock yang bersangkutan. Dari setiap ayam contoh diambil serum darahnya. Serum diperiksa antibodinya terhadap ND dengan uji HI. Hasil pengujian dapat diregistrasikan sebagai nama ternak pada Tabel 3.

Tabel 4. Interpretasi hasil uji serologi dalam penelitian pada kelompok ayam (dik. perovirus ayam)

A. Umur ayam kurang dari 1 bulan yang belum berproduksi	
a. Bilik 100%	dari sampel ayam memiliki nilai HI = 5 (log ₂) hasil vaksinasi dinyatakan baik. (Tidak memiliki daya proteksi yang baik semisal serologis serologis ND)
b. Bilik 60%-80%	dari sampel ayam memiliki nilai HI = 3 (log ₂) hasil vaksinasi dinyatakan cukup baik.
c. Bilik <5%	dari sampel ayam memiliki nilai HI = 1 (log ₂) hasil vaksinasi dinyatakan kurang baik.
B. Umur ayam pedesa yang sedang berproduksi	
a. Bilik 100%	dari sampel ayam memiliki nilai HI = 7 (log ₂) hasil vaksinasi dinyatakan baik. (Tidak memiliki daya proteksi yang baik semisal kemampuan produksi telur tidak seragam ND)
b. Bilik 60%-80%	dari sampel ayam memiliki nilai HI = 3 (log ₂) hasil vaksinasi dinyatakan cukup baik.
c. Bilik <5%	dari sampel ayam memiliki nilai HI = 1 (log ₂) hasil vaksinasi dinyatakan kurang baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian di atas dapat ditarik beberapa kesimpulan dan diberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Newcastle disease masih endemik di Indonesia dan sirkulasi virus ND di lingkungan dapat dideteksi secara serologis semisal telur dengan rata-rata tingkat prevalensi perfluorasi dari 20-85% bergantung pada daerahnya.
2. Virus Newcastle disease telah banyak dimolasi dari berbagai spesies unggas, sehingga dapat memperjelas peranan unggas liar dalam membantu penyebaran virus ND. Tingginya hasil isolasi virus ND dari tikus piyamas yang hidup memberikan gambaran bagi kita bahwa tikus dapat berperan sebagai pembawa dan penyebar virus ND tanpa memperlihatkan gejala sakit dan dapat memuliskan virus ND kepada ayam.
3. Sebagian besar dari virus ND yang berhasil diisolasi oleh Dalryvel adalah virus ND patogen (velogenik), yang berdasarkan reaksinya terhadap antibodi monoklonal semuanya masih memiliki persamaan sifat-sifat biologi terutama dalam hal antigenitasnya sebagai virus ND klasik patogen yang identik dengan virus ND yang mendominasi terjadinya wabah di daerah Asia Tenggara, Timur Tengah dan Afrika. Berdasarakan data yang ada sampai saat ini belum terdeteksi adanya virus ND "patogen varian".
4. Virus ND patogen dapat menginfeksi ayam meskipun ayam tersebut memiliki antibodi bertiter tinggi, kemudian diekorensikan melalui orofaring dan kloaka sehingga dapat menginfeksi ayam lain di sekitarnya. Dengan demikian virus ND menyebar secara lateral dari ayam sakit ke ayam sehat melalui angin atau pencemaran pakan dan air minum. Pola penyebaran ND yang lebih luas dapat

terjadi melalui jalur perdagangan (trade from infection). Para ahli agaknya merupakan pola penyebaran ND paling dominan pada ayam buras.

5. Karena ND masih merupakan ancaman bagi industri perunggasan di Indonesia, pencegahan ND masih harus ditekankan dalam semua sistem usaha. Vaksinasi dan higiene masih merupakan salah satu cara yang paling mudah yang efisien, namun usaha tersebut seharusnya dilengkapi dengan melakukan pemantauan status kesehatan suatu flock peternakan ayam secara rutin yang merupakan bagian dari evaluasi hasil vaksinasi ND.
6. Dalam melakukan pemantauan hasil vaksinasi, disarankan untuk mengambil sampel dengan besar dalam jumlah yang cukup representatif untuk mewakili populasi dalam suatu flock. Karena biaya dengan cara tersebut akan diperoleh hasil yang lebih akurat dalam memberikan gambaran tentang kesehatan suatu flock peternakan ayam.
7. Pemantauan kesehatan suatu flock peternakan ayam dapat dilakukan secara efisien dengan uji serologi. Dalam hal ini disarankan untuk menggunakan uji hemagglutinati-inhibisi (HI) yang telah terbukti memiliki korelasi kuat dengan tingkat protektivanya, cara pelaksanaannya sederhana dan relatif lebih murah. Uji serologi mutakhir seperti ELISA memang memiliki sensitivitas yang lebih tinggi dari pada uji HI, namun korelasinya dengan tingkat proteksi amat bervariasi tergantung dari antigen yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- ALLANSON D.J. 1971. *Flu*. In: *Avian and Fish Diseases*, 1971. *Parasitology type 1 volume of avian diseases I. Characteristics of avian diseases*. The Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, 113-217/216.
- ALLANSON D.J. 1984. *Health of avian*. In: *Newcastle Disease*, pp. 1-104. G.J. Alexander, Editor. Academic Publications, London.
- ALLANSON D.J. 1988. *Newcastle disease virus*. In: *Avian diseases*, pp. 11-37. G.J. Alexander, Editor. Academic Publications, London.
- ALLANSON D.J. 1989. Laboratory typing of Newcastle disease virus. In: *Poultry Diseases* (Proceeding No. 112), pp. 33-40. Australo-Pacific Poultry Health Conference, Surfers Paradise, Australia.
- ALLANSON D.J. 1990. Newcastle disease diagnosis. In: *Newcastle Disease*, pp. 143-160. G.J. Alexander, Editor. Academic Publications, London.
- ALLEN W.H., FE. LAURITSEN, B. THOMSEN. 1978. Newcastle Disease Vaccine: THE PRODUCTION AND THE FISH AND AQUACULTURE ORGANIZATION. *Water*.
- ALLEN W.H., JENNINGS J., ALLEN P.W., THOMSEN B., SINGHAPPA A., BALEK AND P. WIKSTROM. 1982. Field trials of Newcastle VI Newcastle disease vaccine for shrimp, shrimplets, using a virus-based system of vaccine-making of fish. In: *Field trials and serological studies on fish vaccines*. *Proceedings of the 1982 Aquaculture Conference*, pp. 61-62. ACIAR Proceedings No. 87-136-137.
- BAKER T.J. 1985. Immunization of diseased poultry. In: *Disease Prevention and Control in Poultry Production*, Australo-Pacific Veterinary Poultry Association, Proceedings No. 106, pp. 245-261.
- BALCH C.W. and HANSEN K.P. 1984. Newcastle disease. In: *Diseases of Poultry*, 8th ed., pp. 472-479. John Macmillan, 117 Avenue of the Americas, New York and H.W. Wiley, John Wiley & Sons, New York, USA.
- BENNETTON G. 1985. Newcastle disease. *Cattle Pullet*. In: *Newcastle Disease*, pp. 303-317. G.J. Alexander, Editor. Academic Publications, London.
- BREWER S.E., CH. DICK AND H.L. BRIDGES. 1982. Effect of dietary alterations and immune responsiveness on Newcastle disease antibody titre in broiler chickens. *Poultry Diseases*, 28: 175.
- BROWN J.C.A. 1969. Recognition of Newcastle disease as a new disease. In: *Newcastle disease virus: an evolving pathogen*, pp. 13-44. G.C. Harcourt, The University of Western Australia, Perth, Australia, USA.
- CORREY R.M. and HILL D.T. 1986. Newcastle disease surveys. A first mouse for Queensland. Bureau of Rural Science, Department of Primary Industries, c/o P.O. Commissioner of Australia, Canberra.

- COOK, C. 1988. *Diarrhoea and enteritis in poultry flocks*. Australian Veterinary Practice Association, Proceedings No. 32 pp. 107-111.
- DANIEL, P.W., L. FRITZKE, H. HAYES and T. ROBERTSON. 1977. Inclusion of parent material in Newcastle Disease in Poultry: A New Inoculum Filter Variant, pp. 56-72 and J.W. Chubb, Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- DANIEL, P. 1993. Etiologi etiologi penyakit infeksi (Newcastle disease) pada ayam broiler. *Persepsi (Musa)* 4: 4-11.
- DANIEL, P. 1994. Diagnosis, epidemiologi and control of two major viral and respiratory diseases in Indonesia: Infectious Bronchitis and Newcastle disease. PhD thesis, James Cook University, Townsville, Australia.
- DANIEL, P. 1994. Vaksinasi Newcastle disease pada ayam broiler. *Prosiding dan dan diskusi Laporan Tahunan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 1993/1994*. Balai Penelitian Veteriner.
- DANIEL, P. 1995. Vaksinasi penyakit infeksi virus pada ayam broiler. *Persepsi (Musa)* 6: 1-10.
- DANIEL, P. 1995. Vaksinasi Newcastle disease secara sistematis dengan vaksin hidup dan vaksin mati pada ayam broiler petelung. *Makalah penutupan konferensi ilmiah "Seminar Nasional Perikanan dan Veteriner (Pest Penyakit dan Pengendalian Perikanan)*.
- DANIEL, dan P. ROBERTSON. 1993. Some attempts at the vaccination of broiler chicks. *Proceeding seminar Agricultural Extension di Pekanbaru*. Balai Penelitian Ternak, Cikau, (unpubl), pp. 324-330.
- DANIEL, and P.W. DANIEL. 1992. Laboratory study of heat adapted VA vaccine against Newcastle disease virus in a simple feed delivery system for vaccination of village chickens. In *Newcastle Disease in Poultry* (Ed. P.W. Anderson and ALIAM) (Proceeding No. 7) 14-9.
- DANIEL, and P.W. DANIEL. 1993. ELISA and the immunoprecipitation techniques used for detecting antibodies against Newcastle disease virus. Correlation with protection against challenge with virulent virus. *Persepsi (Musa)* 4: 24-31.
- DANIEL, P., ROBERTSON, P., DANIEL, P.W., H. HAYES, and T. ROBERTSON. 1991. Field vaccination against ND virus in a village chicken. *Persepsi (Musa)* 2: 1-8.
- DANIEL, P.W., DANIEL, P., ALI, K., SARIANA, A., HAYES, H. and T. ROBERTSON. 1992a. Field trials of heat adapted VA Newcastle disease vaccines for village chickens using a village based system of vaccine coating of feed. I. Vaccination studies in Newcastle Disease in Poultry Chickens (Ed. Robertson and ALIAM) (Proceeding No. 7) 5-19.
- DANIEL, P., ROBERTSON, P., ALI, K., dan SARIANA, A. 1992b. Program vaksinasi ayam broiler untuk ayam Newcastle Disease resisten. *Persepsi (Musa)* 4: 77-84.
- DANIEL, P.W., DANIEL, P. and T. ROBERTSON. 1991. Studies on the epidemiology of Newcastle disease in village chickens by serology and viral concentration using pools of mixed breed antibodies. *Persepsi (Musa)* 4: 52-71.
- DANIEL, P., ROBERTSON, P., SARIANA, A., dan HAYES, H. 1994. Transmission of highly virulent variant Newcastle disease (NDV). *Persepsi (Musa)* 6: 4-11.
- DELL, M. 1927. A bacterial enterocolitis disease of fowl and its relation to the enteritis virus. *Journal of Comparative Pathology* 37: 116-126.
- EDWARDS, J.E. 1928. A new fowl disease. *Am. Assoc. British Veterinary Reports, Melbourne*. March 31, pp. 14-17.
- FAIR, K.F. 1963. Environmental and nutritional influences on the immune potential of chickens. In *Disease Prevention and Control in Poultry Production*. Australian Veterinary Practice Association, Proceedings No. 36, pp. 233-240.
- JAN NIAI, S., HADIHADI, R., SUTIRJO, P., HUSKAMAH, S., HARTONO and NG. GUNING. 1979. *Ilmu dan kesehatan unggas di Indonesia*. Penerbitan dan percetakan universitas Lampung Selatan. *Laporan Seminar Ilmu dan Teknologi Perunggasan II*, pp. 145-157. Balai Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Bogor, Indonesia.
- KAPPA, E.F. and C. HAZARD. 1981. Newcastle disease in free-ranging and pet birds. In *Newcastle Disease*, pp. 277-286 (ed. G.L. Alexander). Kluwer Academic Publishers, London.
- KROEMER, C., B. DRUGGERS and T. B. CHAVES. 1977. Immunology of avian Newcastle disease virus from pet birds in Indonesia. *Tropical Animal Health and Production* 10: 161-164.
- KYUNG, T., Y. OOO and K. NEALSON. 1927. *Newcastle Disease in Korea*. *Journal of Hygiene* 27: 511-517.
- KNIGHT, F.C. 1924. About a poultry disease in the Netherlands Indies. *Netherlands India Bulletin van Diergeneesk. 37: 498-511.*

SMITH, A. C. R. 1988. *Mammals of New South Wales*. pp. 7-43. In D. J. Alexander & J. S. Rehn (eds), *Reptiles and Amphibians*. London.

SMITH, R. J., W. H. ALLAN and D. J. ALLEN (eds). 1982. *New South Wales Naturalists' Club and the New South Wales Museum*. Sydney. Kangaroo Press, Ringwood.

SMITH, R. J. 1987. The distribution of New South Wales birds in Queensland. *Australian Fieldwork*, *Journal* 11: 29-30.

SMITH, R. J. 1988. Geographical distribution. In *New South Wales*, pp. 247-277. In: D. J. Alexander & J. S. Rehn (eds), *Reptiles and Amphibians*. London.

SMITH, R. J. and L. J. DEANE (eds). 1988. *Handbook of New South Wales Birds*. Ringwood, Vic. Kangaroo Press, pp. 184-196 and 317. Alexander & Rehn, Academic Publications, London.

SMITH, R. J. & D. 1987. *Atlas of the New South Wales Birds*. New South Wales Naturalists' Club, Sydney. Sydney. New South Wales Naturalists' Club, Sydney.

TINJAUAN HASIL PENELITIAN PENYAKIT RABIES DI BALAI PENELITIAN VETERINER BOGOR

YUSUF SUGANTO, ARIFIN SARIKA DAN FIRMANI ROHMADHIN

*Buku Penelitian Laporan
R.V.L. Mandala II Bogor 1988*

RINGKASAN

Penyakit rabies masih endemik di beberapa wilayah Indonesia. Kegiatan penelitian rabies di Balai Penelitian Veteriner telah dilakukan sejak tahun 1959 hingga sekarang yang meliputi penelitian dalam mengidentifikasi di histologis, epidemiologi dan serologi. Selain penyakit rabies adalah amok, maka ada program pemerataan rabies di Indonesia. Namun hasil-hasil penelitian ini masih belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh pemerintah di daerah. Penelitian penyakit rabies yang masih perlu dilakukan adalah metode serologi yang baik dan dapat diaplikasikan di laboratorium daerah.

Kata kunci : Penyakit rabies, firman hasil penelitian

PENDAHULUAN

Penyakit rabies merupakan penyakit zoonosis yang sangat penting artinya, baik untuk bidang veteriner maupun bidang kesehatan masyarakat. Penyakit ini merupakan penyakit yang sudah cukup lama dikenal (berpuluh-puluh abad sebelum Masehi), yang hingga saat ini masih merupakan salah satu penyakit hewan yang belum ada cara pengobatannya yang efektif. Penyakit ini masih endemik di sebagian besar wilayah dunia kecuali Jepang, Inggris, Australia, Swedia, dan negara-negara Skandinavia.

Hasil survei WHO tahun 1983 di 92 negara menunjukkan bahwa penyakit rabies masih endemik di 71 negara. Penting untuk perhatian pada momentum yang disebabkan oleh rabies terjadi di wilayah kita, tempat berdomisili 24 penduduk dunia. Di daerah ini penularan rabies terjadi melalui anjing liar, sedangkan di negara beriklim sedang penulsiannya terjadi pada serwa (de Oliva, 1992).

Kasus rabies di Indonesia pertama kali dilaporkan tahun 1984 oleh ANTON di Bekasi pada seekor kambing, kemudian di masa ini laporan ELISA tahun 1987 pada seekor kambing di Bekasi. Pada tahun 1990, PINNING melaporkan kasus rabies pada anjing di Tangerang, sedangkan kasus rabies pada manusia terjadi di Cirebon yang dilaporkan oleh ELIENY DE HAAN (CATHARIST, 1991). Hingga saat ini, dari 27 provinsi di Indonesia hanya 7 provinsi saja yang masih dinyatakan bebas rabies, sehingga sebagian besar wilayah di Indonesia masih belum bebas rabies.

Per situasi rabies di Indonesia adalah:

1. Wilayah Jawa dan Kalimantan yang pada PELITA V mulai dilaksanakan program pemberantasan secara terpadu.
2. Wilayah Sumatera dan Sulawesi yang dilaksanakan program pemberantasannya pada PELITA VI.
3. Wilayah yang secara histologis masih bebas rabies adalah: Bali, NTB, NTT, Kalimantan Barat, Maluku dan Irian Jaya, Timor Timur, Pulau Madura dan pulau-pulau di sekitar Sumatera (ANONIM, 1992).

Kasus rabies terutama terjadi pada anjing yang menduduki 97% dari semua kasus yang ada. Dengan demikian dalam usaha pemberantasan rabies, anjing merupakan hewan utama yang harus ditangani.

Selain sebagai induk penyakit, anjing juga merupakan penyebar utama, baik pada hewan maupun kepada manusia, melalui gigitannya.

Data nasional yang ada di Direktorat Kesehatan Hewan mengungkap jumlah hewan ternak yang terinfeksi rabies adalah: anjing (82,9%), kucing (9,0%), ketia (1,0%), dan hewan lain (6,2%) (SUDARJAT, 1990).

Kegiatan yang dilakukan untuk pemberantasan rabies adalah vaksinasi dan eliminasi/depopulasi hewan rentan, terutama anjing serta pengawasan lalu lintas hewan (SUDARJAT, 1990).

Sejak berdirinya, Balai Penelitian Veteriner telah melakukan berbagai kegiatan diungkapkan dan penelitian terhadap rabies untuk menunjang usaha pemberantasan.

PERMASALAHAN

Dalam menunjang usaha pemberantasan rabies secara terpadu yang sudah dilaksanakan untuk memasuki tahap pembangunan PELITA V telah banyak dilakukan penelitian penyakit rabies di Balai Penelitian Veteriner.

Kendala yang sekarang dihadapi oleh laboratorium penyakit di daerah-daerah adalah keterbatasan sarana yang dapat menunjang penelitian diagnosis yang baik, di antaranya adalah:

1. Ketersediaan kontainer sampel otak terbatas
2. Bahan pengawet sampel otak banyak yang sudah tertannam, sehingga sampel cepat rusak/hama.
3. Susana pendingin dalam transportasi terbatas.
4. Jumlah lokasi pengambilan sampel dari laboratorium.

Demikian pula dalam pelaksanaan program vaksinasi dibutuhkan pemantauan tanggapan kebal dari hewan terhadap vaksin yang digunakan agar tujuan program tersebut tercapai. Saat ini laboratorium di daerah belum mampu melakukan evaluasi tanggapan kebal dari hewan yang telah divaksinasi karena belum ada metode serologi yang sesuai untuk ditrapkan.

Salah satu aspek lain yang penting adalah peranan anjing liar/bekas berpenyakit sebagai mata rantai penularan penyakit. Kelompok hewan ini masih belum mendapat perhatian sepenuhnya.

Permasalahan tersebut merupakan saran dari penelitian penyakit rabies di Balai Penelitian Veteriner. Untuk masa mendatang perlu dikembangkan kemampuan menuntaskan tipe virus (typing) agar diketahui asal timbulnya virus dan usaha diagnosis serta vaksin yang penting dalam segi kuratif penyakit.

TUJUAN PENELITIAN

Selama ini penelitian penyakit rabies di Balai Penelitian Veteriner meliputi 5 subaspek, yaitu:

1. Untuk mendagnosis, mengisolasi dan mengidentifikasi isolat virus dari sampel otak hewan yang diterima dari beberapa daerah di Indonesia.

2. Mengembangkan metode diagnostik rabies yang lebih efisien untuk dapur terapan/diagnosis rutin oleh laboratorium penyakit.
3. Mengembangkan vaksin rabies sehingga mutunya lebih baik.
4. Mengembangkan metode surveilan epidemiologi secara laboratorium untuk menunjang pengendalian penyakit di lapangan.
5. Pengembangan metode serologi yang sesuai untuk diterapkan di laboratorium daerah dalam pemantauan dan evaluasi hasil vaksinasi di lapangan.

HASIL-HASIL PENELITIAN

A. Kegiatan Penelitian di Era Tahun 1950

1. Kegiatan diagnostik rutin, yaitu pemeriksaan sampel otak dengan sedimen apas, sedimen histologi, diulang dengan penyuntikan secara intraserebral pada cawan untuk fauna yang merupakan (DIASNOORDEN *et al.*, 1956).
2. Penelitian studi perbandingan kepekaan metode sedimen apas dan sedimen histologi, ternyata hasil sedimen histologi lebih pada 23,02% daripada sedimen apas (DIASNOORDEN *et al.*, 1956).
3. Pengembangan metode histologi sehingga prosesnya cukup 2 jam, sedangkan metode sebelumnya membutuhkan waktu sampai 3 hari (DIASNOORDEN dan OTTOVA, 1957).
4. Pengembangan mata vaksin rabies menggunakan virus rabies galur Flury pada 4.002 ekor anjing di Jakarta dengan hasil baik, yaitu kegagalan vaksinasi kurang dari satu persen (HARDADIPARTAMA dan KIRJANA, 1952).

B. Kegiatan Penelitian Tahun 1980 hingga Sekarang

1. Hasil kegiatan diagnostik rabies dengan metode *fluorescent antibody technique* (FAT) di samping juga pemeriksaan histologi sejak tahun 1987 hingga saat ini telah berhasil diolah virus rabies lokal yang berasal dari sampel otak manusia, kerbau, anjing, sapi, kambing, dan monyet (Tabel 1).

Tabel 1. Sampel spesies induk hewan korban, ternak/ki rabies yang diperiksa di Balai Penelitian Veteriner (Sept. 1994)

Spesies korban	Hasil pemeriksaan dengan FAT	
	Positif rabies	Negatif rabies
1. Manusia	2	11
2. Anjing	68	10
3. Kucing	-	10
4. Kerbau	1	4
5. Sapi/III	1	1
6. Kambing	1	1
7. Monyet	1	1
8. Tikus rumah	-	46
Jumlah	102	121

2. Dalam pengembangan metode diagnosis FAT telah dipakai pengawet zat pengawet glicerol-NaCl dalam pengamatan sampel otak terdapat diagnosis rabies dibandingkan dengan metode pengamatan sampel dalam bentuk sedimen apus pada gelas objek yang sebagian difiksasi sesuai dengan dan sebagian lagi tidak difiksasi.

Dalam pengamatannya, dilakukan penyimpanan sampel otak positif rabies dalam dua perlakuan yaitu:

- a. Dalam kompor yang berisi zat pengawet glicerol-NaCl 50%
- b. Dalam bentuk sedimen hapus otak dari ke-4 bagian otak, yaitu otak besar, hipokampus, otak kecil dan batang otak.

Kedua perlakuan disimpan pada suhu kamar setara dengan suhu transportasi dari lapangan ke laboratorium selama 7 dan 15 hari dengan hasil sebagai berikut:

- (1) Sedimen apus yang sudah difiksasi memberikan hasil pemeriksaan FAT terbaik, walaupun telah disimpan selama 15 hari pada suhu kamar.
- (2) Sampel otak yang disimpan pada pengawet glicerol-NaCl sudah menjadi bubur pada hari ke-15 sehingga hasil pemeriksaan FAT sulit dievaluasi.

3. Hasil aplikasi metode jarum (sedotus limus) untuk pengambilan sampel otak menurut metode WHO (SIDIHARTA *et al.*, 1995) ternyata lebih aman dan lebih mudah dibandingkan dengan pembotakan tulang tengkorak. Dengan metode ini sekaligus dapat diperoleh ke-4 bagian otak tanpa membuka tempurung kepala.

4. Hasil surveilan epidemiologi dengan pemeriksaan FAT pada sampel otak unggas liar di Kabupaten Lampung adalah 2,04% (2/98) positif rabies dan di Kalimantan Selatan 5,1% (5/98) positif rabies.

5. Pengembangan uji serologi *neutralizing procedure inactivated virus (NPLA)*

Teknik ini menggunakan bidang sel lestar *neoblastomata* yang ditumbuhkan dalam lempeng mikrotiter yang terdiri dari 96 lubang. Setelah sel tumbuh rata (*confluent*), semua lubang diinfeksi dengan virus rabies galur CVS dengan dosis 200 TCID₅₀ per 0,05 ml kecuali lubang yang digunakan untuk kontrol negatif.

Setelah inkubasi selama 3 hari pada suhu 37°C dan 5% CO₂, sel tersebut dicuci lalu difiksasi dengan paraformaldehid 4% pada suhu kamar selama 10 menit. Serum yang akan diuji diencerkan 1:2 dan 1:4. Serum ini dimasukkan ke dalam lubang lempeng sebanyak 0,05 ml per lubang dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama satu jam, kemudian dicuci dan diberi konjugat anti-IgG sebanyak 0,05 ml tiap lubang dengan pengenceran 1:1000 dalam PBS-T yang mengandung kasein 0,2% dan diinkubasi selama 45 menit pada suhu 37°C. Setelah itu dilakukan pemberian substrat AEC (3-amino-9-eterkarbazol) dan reagen positif ditunjukkan dengan adanya fokus yang berwarna kecoklatan pada sel. Hal ini merupakan reaksi antibodi yang ada dalam serum dengan virus yang sudah ada di dalam sel. Uji ini telah dilakukan pada 194 sampel serum dari berbagai daerah di Indonesia dengan hasil 87,66% positif (jarum 4) dan 12,34% negatif (jarum 2).

6. Pengembangan uji serologi ELISA

ELISA mulai dikembangkan sejak tahun anggaran 1993/1994 (SIDIHARTA, 1995) dengan menggunakan vaksin rabies inaktif (IMOVAX, IFFA Merus, Purabaya) sebagai antigen pelat lempeng mikrotiter dengan pengenceran 1:6.400. Serum kontrol positif diambil dari serum apus dengan nilai optical density (OD) 2,000 dan serum kontrol negatif dengan OD kurang dari 0,090, dengan pengenceran 1:100. Nilai cut off diperoleh pada 4 satuan ELISA dengan interpretasi di bawah nilai 4 unit adalah non-reaktor dan 4 unit adalah reaktor.

Teknik ELISA ini telah dipakai untuk memeriksa serum prevaksinasi dan postvaksinasi yang berasal dari berbagai provinsi di Indonesia dengan hasil dapat diketahui tingkat kebal sel hewan yang divaksin. Pada beberapa sampel serum kelompok prevaksinasi terdapat reaktor yang

kemungkinan besar merupakan hasil positif palsu (testasi non-spesifik) atau DNA zat terduga yang berasal dari infeksi lain sakaitial yang lain.

C. Penelitian yang perlu dikembangkan dan hambatannya

Penyakit rabies telah diteliti dan dikembangkan sejak tahun 1950-an hingga saat ini. Hilang penelitian yang telah dikembangkan meliputi bidang diagnostik dengan tujuan untuk dapat mendeteksi lebih cepat dan akurat agar korban gigitan dapat segera diobati dengan baik. Selain itu, dikembangkan pula teknik diagnosis rabies agar sesuai dengan kondisi di daerah yang masih endemik namun tetap akurat. Dalam bidang epidemiologi rabies telah dilakukan studi untuk mendeteksi infeksi lain pada karnivora anjing liar sehingga dapat diketahui tingkat kewarisan rabies di daerah tersebut.

Metode serologi masih terus dikembangkan, terutama metode ELISA. Metode serologis yang direkomendasi oleh WHO adalah *rapid fluorescent focus inhibition test* (RFFIT) (VOLLER & FORESTER, 1981). Masalah yang selalu dihadapi di Indonesia dalam hubungannya dengan pemertakaan serologi rabies adalah koefisien serum yang kurang memenuhi persyaratan. Karena banyak yaitu tercemar dan hemolitik. Serum domestik ini tidak dapat dipakai dengan metode RFFIT. Oleh karena itu teknik ELISA dirintis untuk dikembangkan lebih lanjut, yaitu dalam standarisasi dan hasil uji positifnya.

Kendala yang dihadapi dalam penelitian rabies adalah penyediaan hewan percobaan anjing yang belum memungkinkan untuk dilakukan di Balai Penelitian Veteriner. Selain itu, adanya ketegangan para pemelihara untuk menangani penyakit rabies mengakibatkan penelitiannya kurang berkembang.

RESIMPULAN

Penelitian penyakit rabies di Balai Penelitian Veteriner diarahkan untuk menunjang program pemberantasan penyakit dan segi diagnostik, epidemiologi, dan serologi. Hasil-hasil penelitian ini masih belum sepenuhnya dimanfaatkan oleh laboratorium di daerah.

Penelitian yang masih perlu dilanjutkan adalah metode serologi yang lebih dan dapat diterapkan di laboratorium daerah. Bila memungkinkan, maka penelitian di masa mendatang hendaknya dapat dikembangkan kemampuan penelitian *in vivo* anjing-anjing sehingga dapat diketahui asal virus tersebut serta teknik diagnosis *in vivo* yang akan membantu tugas laboratorium di tempat-tempat yang rawan pemilasan.

DAFTAR PUSTAKA

- AGRIYANA, 1998. *Ilmu dan KULTA VI* tentang pencegahan dan pengendalian rabies di Indonesia. Di bawah Pengabdian Masyarakat, Disamping Disdiklatbud. Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara. Departemen Pertanian. Hal. 1-12.
- DEWANTO, R., R.P. OGIYAN, dan R. KURNIA. 1986. Perkembangan studi dan penelitian virus dan rabies di Indonesia dengan penemuan rabies. *Hygiene* 2: 62-63.
- DEWANTO, R. dan R.P. OGIYAN. 1982. An outbreak of rabies diagnosed by rapid fluorescent. *Hygiene* 2: 64-66.
- HANANUSWATI, I. dan F. KURNIA. 1973. Beberapa permasalahan mengenai rabies peromysomys yang ada di daerah. *Hygiene* 2: 46-51.
- FRIS, A. 1992. Rabies. In *Rabies, Adenovirus and Coronavirus in Tropical Veterinary Medicine*. The University of Edinburgh. Centre for Tropical Veterinary Medicine. 1-10.

SAWADA, T. A. HANSEN, dan COLBERT (1961). Aplikasi teknik pengendalian vektor untuk dengan menggunakan serasah untuk mengurangi vektor. *Proc. Seminar National Technical Vectors untuk Meningkatkan Kesehatan, Hewan dan Perikanan Dalam Pagar Air Tropic. Cerna, Singapore, 22-24 Maret 1961. Balai Penelitian Vektor, Badan Litbang Pertanian, Thailand, Perancis.* Hal 13-14.

SAWADA, T. (1962). Studi pendahuluan pengendalian vektor penyakit demam berdarah menggunakan serasah untuk mengurangi vektor. *Pros. Seminar Nasional Technical Vectors untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Perikanan Dalam Pagar Air Tropic. Cerna, Singapore, 22-24 Maret 1961. Balai Penelitian Vektor, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian.* Hal 94.

SAWADA, T. (1962). Kemampuan Peranan Anjing (Mabak) sebagai Reservoir Rabies pada Beberapa Daerah Tropis di Indonesia - *Tesis Magister Sains - Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.*

WILLIAMS, W.M., dan F.T. FORTNER (1961). *Laboratory Methods for Detecting Rabies.* Dept. of Health and Human Services, Public Health Service, CDC, Atlanta, Georgia (1103).

AFLATOKSIKOSIS DAN CEMARAN AFLATOKSIN PADA PAKAN SERTA PRODUK TERNAK

SIAMBI, BAHU, R. MARYAM, E. WIDIASYOTI, dan F. ZAHAN

*Buletin Penelitian Kesehatan
J. B.E. Murnasabana III, P.O. Box 52, Bogor 16112*

BINGKASAN

Walaupun pertumbuhan unggas dan sapi perah dalam dua dekade ini telah berkembang dengan pesat sebagai mitra biologis di Indonesia, tetapi berbagai permasalahan selalu muncul. Salah satu masalah yang berkaitan dengan kesehatan dan produktivitas ternak adalah masalah aflatoksin yang sebagai toksin memengaruhi pakan ternak di Indonesia dan oleh aflatoksin yang ditimbulkannya serta cemaran yang dapat ditransfer pada produk ternaknya.

Serangkaian kegiatan penelitian aflatoksin dan aflatoksinoksin pada pakan dan ternak telah dilakukan di Bogor sejak tahun delapan puluhan sampai awal sembilan puluhan. Hasil-hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa lebih dari 10% pakan unggas komersial telah tercemar oleh aflatoksin B₁ dengan kadar yang sangat bervariasi. Kadar aflatoksin di musim hujan rata-rata pakan unggas (19,50 ppb) ditandingkan dengan di musim kemarau (19,50 ppb). Demikian juga kadar aflatoksin di musim hujan (kadar) rata-rata lebih tinggi (39,18 ppb) daripada di daerah Bandung yang merupakan daerah tinggi (24,21 ppb). Selain itu diketahui juga bahwa sapiung merupakan sumber pencemaran aflatoksin dalam pakan ternak komersial, dan secara umum dapat disimpulkan bahwa jagung yang telah tercemar oleh oleh aflatoksin dan yang relatif masih baik.

Kandungan AFM₁ dan aflatoxinol B₁ yang dapat ditransferkan di dalam telur ayam merupakan indikator rendahnya. Demikian juga AFM₁ di dalam susu segar dicampur dengan kadar yang relatif rendah. Keperluan akan analisis dengan pakan ternak. Selain di Kalimantan Selatan, pakan ternak impor (makan) yang ditransferkan untuk penelitian. Sehubungan dengan cemaran aflatoksin pada pakan di Indonesia memberikan dampak negatif terutama terhadap pertumbuhan daya kekebalan (immunitas) ternak perlu diteliti lebih mendalam. Diperlukan juga upaya-upaya mengatasi masalah aflatoksin secara praktis, mudah, dan murah.

Kata kunci : aflatoksin, aflatoxinolisin, pakan ternak, produk ternak

PENDAHULUAN

Dalam dua dekade ini peternakan unggas di Indonesia telah berkembang dengan pesat. Selama kurun waktu tersebut populasinya terus meningkat dan mencapai 17,6 juta ekor ternak pada tahun 1993 dengan komposisi 65,9% ayam ras, 28,8% ayam buras dan 4,7% itik (SOEHADJI, 1994). Perkembangan industri peternakan tersebut diikuti juga dengan berkembangnya industri pakan. Hal ini dapat dimengerti karena sekitar 60% biaya produksi berkaitan dengan pakan. Industri pakan ternak yang dominan adalah pakan unggas baik untuk ayam petelur maupun broiler di samping pakan ternak lain seperti konsentrat untuk sapi dan ternak ruminansia lain.

Pakan merupakan salah satu faktor penting di dalam upaya meningkatkan produktivitas ternak, tidak saja berdasarkan jumlah kuantitasnya, tetapi juga kualitas pakan tersebut sangat menentukan nilai produk ternak yang akan ditimulkannya. Pakan yang umumnya terdiri dari campuran berbagai komoditas pertanian akan mempunyai nilai yang sangat tergantung dari nilai komoditas hasil pertanian yang diproses sebagai bahan baku. Apabila mutu bahan pakan tidak baik, maka pakan jadi

nya akan tidak baik. Atau walaupun mutu bahan pangan sangat baik, tetapi apabila pengalihan dan penyempurnaan pakan jadinya tidak baik, maka mutu pakan tersebut akan rendah.

Salah satu faktor yang secara alamiah dapat mempengaruhi mutu komoditas pertanian adalah adanya serangan jamur. Kondisi ini sangat memungkinkan oleh karena iklim tropis di Indonesia dengan suhu, kelembaban dan curah hujan yang tinggi sangat cocok untuk berkembangbiaknya jamur (seperti *Aspergillus* sp.) pada bahan pakan seperti jagung, kedelai, kacang tanah dan lain-lain yang merupakan substrat jamur tersebut.

Pakan atau bahan pakan yang telah dicemari oleh jamur terutama *Aspergillus flavus* dan *A. parasiticus* akan terus menerus dan dapat memusnahkan kesehatan ternak (dan manusia) yang mengonsumsi produk ternak tersebut. Hal ini disebabkan jamur tersebut memproduksi senyawa toksin berupa aflatoxin (B_1 , B_2 , G_1 , dan G_2) yang sangat toksik (DROST, dan DAVIS, 1969; DODD *et al.*, 1981).

Dampak negatif aflatoxin pada ternak dapat bersifat akut apabila cemaran aflatoxin berkadar tinggi seperti yang terjadi pada kakao di Inggris pada tahun 1960 (BUQUIT, 1961), sedangkan efek kronik dari aflatoxin kemungkinan lebih sering terjadi oleh karena cemaran aflatoxin pada pakan atau bahan pakan umumnya berkadar rendah. Kondisi demikian belum banyak dilaporkan, kecuali efek kronik tersebut tidak langsung dapat dilihat. Permasalahan: permasalahan demikian di Indonesia sangat memangir dalam mengligat berbagai laporan sebelumnya memperlihatkan bahwa persentase pencemaran aflatoxin pada pakan ayam sangat tinggi (GINTING, 1984a, 1984b, dan 1985) dan dapat terjadi sepanjang tahun (GINTING, 1988, dan WIDIASTUTI *et al.*, 1988).

Kebertamaan aflatoxin di dalam pakan ternak ini tidak hanya menjadi masalah terhadap ternak, tetapi juga produk ternak yang dihasilkan dapat membahayakan kesehatan konsumen. Dalam hal ini, produk ternak tersebut dapat mengandung senyawa aflatoxin baik sebagai senyawa induk maupun sebagai senyawa metaboliknya seperti AFM₁ dan aflatoxinol. Senyawa aflatoxin ini dapat mengganggu kesehatan manusia, karena bersifat hepatoksik, hepatokarsinogenik, teratogenik dan immunosupresif.

Berdasarkan uraian-uraian tersebut, maka perlu dilihat kembali seberapa jauh aflatoxin pada pakan dan produk ternak masih menjadi masalah yang perlu terus dicoba di Indonesia. Dalam kesempatan ini dalam hal ini hasil penelitian tentang aflatoxin pada pakan, bahan pakan dan beberapa produk ternak seperti susu, telur dan hati, serta kejadian aflatoxicosis pada ternak.

AFLATOKSIN PADA PAKAN

Kadar aflatoxin hasil penelitian lapangan

Dari berbagai hasil penelitian yang dilakukan (GINTING (1984a, 1984b, 1985) dan WIDIASTUTI *et al.* (1988) memperlihatkan bahwa lebih dari 80% pakan ayam komersial di berbagai daerah di Indonesia telah tercemar oleh aflatoxin B_1 seperti yang terlihat pada Tabel 1 dengan kadar yang bervariasi, antara 10,7 ppb sampai dengan 54,4 ppb.

Tabel 1. Contoh Aflatoxin B₁ pada pakan hewani di beberapa daerah

Asal sampel (Lokasi)	Jumlah sampel (n)	Waktu sampling (tahun)	Persentase positif (%)	Kadar rata-rata (ppb)
Bogor (S) ¹⁾	28	hujan	92,8	51
Bogor (S) ²⁾	31	kemarau	87,1	39,1
Bogor (S) ³⁾	22	hujan	86	50,8
Bogor (S) ⁴⁾	30	kemarau	73,3	43
Jakarta ¹⁾	87	hujan	85	33
Pondok ¹⁾	34	hujan	85,3	36,4
Jakarta ²⁾	121	hujan	82,6	34,4
Bogor ³⁾	33	hujan	81,5	30,3
Bandung ⁴⁾	47	hujan	81,1	38,8
Tringg ⁴⁾	290	tidak	92	52

- Sumber :
¹⁾ GINTING (1984)
²⁾ GINTING (1984)
³⁾ GINTING (1985)
⁴⁾ Mubandari *et al.* (1988)

Pada Tabel 1 tersebut terlihat bahwa persentase pakan yang positif mengandung aflatoxin B₁ mencapai 61,3% merupakan contoh pakan hewani jenis starter dan Bogy yang diperoleh pada musim kemarau, sedangkan contoh pakan yang diambil dan diperiksa pada musim hujan, persentase positif terhadap aflatoxin adalah 92,8% (Ginting, 1984). Sementara itu, WIKASTUTI *et al.* (1988) yang melakukan pengamatan setiap tahun selama satu tahun terhadap kandungan AFB₁ pada pakan komersial diolah oleh satu pabrik pakan mendapatkan 95% pakan tersebut positif mengandung aflatoxin dengan kadar rata-rata 52 ppb. Dari data ini diketahui bahwa hampir semua pakan ayam komersial di Indonesia (terutama Jakarta dan Bogor) telah tercemar AFB₁.

Dari pengamatan ini bisa disimpulkan bahwa pada musim hujan terjadi pencemaran aflatoxin lebih tinggi daripada musim kemarau. Kemudian ini lebih diperkuat oleh hasil penelitian GINTING (1988) yang disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Rata-rata kandungan AFB₁ pada pakan hewani yang diperoleh dari lokasi Bogor dan Bandung

Lokasi (Ketinggian)	Rata-rata kadar AFB ₁ (ppb) pada musim		
	Hujan	Kemarau	Rata
Jakarta (+ 7 m)	43,43	31,03	39,18
Bogor (200-400 m)	41,48	8,87	25,33
Bandung (600-1.250 m)	30,77	17,70	24,23
Rata-rata	7	9,3	19,21

Sumber : (GINTING, 1988)

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rata-rata kandungan AFB₁ pada musim hujan sebesar 39,5 ppb jauh lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata pada musim kemarau, yaitu sebesar 19,5 ppb. Kondisi ini erat hubungannya dengan meningkatnya kelembaban pada musim hujan yang akan memacu perkembangan jamur sama dengan yang dikemukakan THAKUR dan MANDOKHOT (1976), BLANEY (1984) dan BILAN dan FERLANDO (1980) bahwa curah hujan sangat mempengaruhi perkembangan kapang untuk memproduksi AFB₁ dalam pakan.

Selain curah hujan, terlihat juga bahwa ketinggian tempat (desamb) ada hubungannya dengan kandungan AFB₁ yang diketemukan pada pakan. Pada Tabel 2 ini juga terlihat bahwa rata-rata AFB₁ pada pakan broiler asal Jakarta (ketinggian kira-kira 7 m) jauh lebih tinggi (39,18 ppb) dibandingkan dengan rata-rata kadar AFB₁ (25,13 ppb) pada pakan asal Bogor (ketinggian 400 m) dan rata-rata kadar AFB₁ (24,23 ppb) pada pakan asal Bandung (ketinggian 600-1.250 m). Kondisi ini disebabkan oleh pengaruh suhu yang relatif lebih tinggi di dataran rendah daripada di dataran tinggi. Sebagaimana diketahui, suhu dan kelembaban yang tinggi sangat cocok bagi perkembangbiakan kapang *A. flavus* dan *C. parvulus* (BLANEY *et al.*, 1984).

Ginilvo (1985) sebelumnya melaporkan bahwa kadar AFB₁ (54,4 ppb) pada pakan broiler asal daerah Jakarta nyata lebih tinggi daripada kadar AFB₁ yang berasal dari daerah Bandung (38,8 ppb) yang diteriksa pada musim hujan.

Kadar aflatoksin dari pemeriksaan Pakan di Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) 1988 - 1994

Berdasarkan pengamatan di Balitvet dari tahun 1988 - 1994 terdapat kadar aflatoksin (B₁, B₂, G₁ dan G₂) pada pakan ayam dilirih berbagai peternak memperlihatkan bahwa cemaran aflatoxin yang terbanyak adalah AFB₁ (98,29%), diikuti dengan AFB₂ (78,1%), AFG₁ (47,04%) dan AFG₂ (25,59%) dengan kadar tertinggi untuk AFB₁ mencapai 732 ppb (lihat Tabel 3 dan 4).

Tabel 3. Jenis aflatoxin yang terbanyak pada pakan ayam yang diperiksa di Balitvet

Tahun pemeriksaan	Jumlah sampel (N)	Jenis aflatoxin (%)			
		B ₁	B ₂	G ₁	G ₂
1988	14	100	70	21	2
1989	32	100	65	20	15
1990	15	100	91	27	21
1991	22	88	68	64	48
1992	17	100	65	62	36
1993	38	100	62	66	62
1994	46	100	87	37	43
Terdeteksi	191	88,1	78,1	47,0	25,6

Dari hasil pengamatan ini tampak bahwa AFB₁ merupakan jenis aflatoksin yang paling dominan dibandingkan dengan ketiga aflatoksin lain. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan BARNETT *et al.* (1989), bahwa dari keempat macam aflatoxin tersebut, AFB₁ merupakan aflatoxin yang paling sering dijumpai di alam dan sekaligus juga merupakan yang paling toksik.

Mengingat AFB₁ merupakan yang paling banyak ditemukan, maka perhatian berikutnya di-
 jutkan kepada AFB₁ tersebut untuk diteliti lebih lanjut. Dalam hal ini, dari 193 sampel yang diperiksa
 terdapat 122 sampel atau 63,21% dengan kadar AFB₁ 100 ppb, 45 sampel (23,32%) dengan kadar
 AFB₁ antara 100 ppb - 200 ppb dan sebanyak 26 sampel atau 13,47% yang kadarnya 200 ppb (lihat
 Tabel 4).

Tabel 4. Kadar aflatoxin-B₁ (µg/g) dalam pakan ayam yang dipelihara di Balikpapan (1988 - 1994)

Tahun pemeriksaan	Jumlah sampel (N)	Kadar (µg/g)	Hirarkinya sampel (%) dengan kadar		
			100 ppb	100-200 ppb	> 200 ppb
1988	18	5-120	12 (66%)	3 (14%)	0
1989	32	16-720	16 (50%)	10 (31%)	6 (19%)
1990	17	4-240	12 (70%)	3 (12%)	1 (7%)
1991	25	8-732	16 (64%)	7 (28%)	0 (0%)
1992	12	24-328	7 (58%)	3 (25%)	1 (8%)
1993	48	33-640	27 (56%)	15 (31%)	6 (17%)
1994	46	1,2-640	33 (71%)	4 (9%)	4 (9%)
Total/meskipun	193	1,5-732	122 (63,2%)	45 (23,3%)	26 (13,5%)

Berdasarkan data pada Tabel 4 terdapat 71 sampel atau 36,79% sampel yang diperiksa mempun-
 yai kandungan AFB₁ 100 ppb. Menurut GRANTHORN *et al* (1985) kadar AFB₁ sekitar 100 ppb atau
 lebih dapat mengakibatkan terjadinya kerosokan sub-klinik pada broiler.

Dari data ini tampak bahwa sampel-sampel pakan ayam yang dikontrol ke Balikpapan pada umumnya
 telah tercemar aflatoxin yang relatif tinggi jika dibandingkan dengan pakan-pakan yang dikontrol
 langsung dari lapangan. Hal ini dapat dimengerti karena pakan-pakan tersebut di bidang peternakan
 hanya akan menghirup sampel pakan ke Balikpapan apabila sampel tersebut telah diteliti tercemar oleh
 aflatoxin, mengingat biaya pemeriksaan yang cukup tinggi.

Aflatoxin pada pakan (II)

Centang aflatoxin pada pakan HIK Alabio di Kalimantan Selatan dapat dilihat pada Tabel 5 yang
 didasarkan dari penelitian ZAITUN dan TAYMOM (1995). Pada Tabel tersebut terlihat bahwa dari 19
 sampel pakan jadi yang dikoleksi dari berbagai peternak di Kalimantan Selatan semuanya positif
 mengandung aflatoxin-B₁ dengan kadar berkisar dari 4 sampel 100 ppb dengan kandungan rata-rata
 60,21 - 43,35 ppb. Sebanyak 73,7% dari 19 sampel mempunyai kadar lebih besar atau sama dengan
 30 ppb. Colvener (1974) menyatakan bahwa kandungan AFB₁ pada pakan tik disarankan agar tidak
 melebihi 30 ppb. Pemeriksaan histopatologis dari organ hati tik-tik tersebut memperlihatkan
 perubahan ke arah aflatoxicosis yang kumulatifnya erat hubungannya dengan kebebasan aflatoxin
 pada pakannya. Contoh aflatoxin pada pakan tik lainnya seperti dedak halus dan pakan campuran
 juga terjadi walaupun masih dalam batas-batas yang ringan.

Tabel 5. Kadar aflatoxin B₁ dalam pakan dan limbah yang diperoleh dari Kalimantan Selatan

Makan sampel	Jumlah sampel	Klasifikasi (ppm)	Jumlah dan persentase sampel		
			30-500	10-100 ppm	>30 ppm
Pakan jadi	10	4-16	5 (25,0%)	11 (55,0%)	3 (15,0%)
Dulak hulu	1	0-20	6 (100%)	0	0
Pakan California	8	1-4	1 (12,5%)	0	0

Sumber : (GARAH dan TANUBU, 1985)

AFLATOKSIN PADA BAHAN PAKAN

Aflatoxin pada bahan dan pakan dan limbah pertanian

Keamanan aflatoxin (B₁, B₂, G₁ dan G₂) pada bahan pakan dan limbah pertanian yang kemungkinan dipergunakan untuk pakan ternak dapat dilihat pada Tabel 6. Dari berbagai bahan pakan ternak jagung merupakan bahan yang banyak dicemari aflatoxin. Selain jagung juga berbagai bahan pakan lain seperti polih, tepung sip, tungkil kedelai, serta berbagai limbah pertanian seperti kulit buah dan biji zoklat, dan bekatul, juga mengandung aflatoxin dengan kadar yang bervariasi. Walaupun kandungan aflatoxin pada berbagai bahan pakan dan limbah pertanian tersebut tidak terlalu tinggi, tetapi keadaan ini dapat memberi gambaran bahwa ternak mempunyai peluang yang cukup besar tercemar oleh aflatoxin melalui pakannya.

Sumber pencemar aflatoxin pada pakan jadi

BUCKLE (1983) serta DITCHEY dan WESTLAND (1985) mengungkapkan bahwa pakan unggas seringkali telah tercemar oleh aflatoxin dan mikotoksin lain. Keadaan di Indonesia sendiri telah dilaporkan oleh GINTING (1984a, 1984b, 1985, dan 1988) bahwa secara keseluruhan lebih dari 30% pakan unggas komersial telah tercemar oleh aflatoxin. Pada penelitian lebih lanjut WIDAYATI *et al.* (1988) membuktikan bahwa kandungan AFB₁ pada jagung dan pakan unggas komersial di suatu pabrik pakan ternak menunjukkan keterkaitan yang erat. Dalam hal ini, apabila jagung mempunyai kandungan AFB₁ yang tinggi, maka pakan jadi yang dihasilkan juga mempunyai kandungan AFB₁ yang cukup tinggi (lihat Tabel 7). Sebaliknya, apabila kandungan AFB₁ pada jagung rendah, maka kandungan AFB₁ pada pakan jadi juga relatif rendah. Oleh karena jagung merupakan komponen utama dari pakan jadi tersebut, maka WIDAYATI, *et al.* (1988) menyimpulkan bahwa jagung merupakan sumber utama pencemaran aflatoxin pada pakan unggas komersial.

Pengamatan jagung terhadap aflatoxin, mempertunjukkan bahwa secara visual dapat dibedakan jagung-jagung yang relatif aman dari cemaran aflatoxin B₁ dan yang telah tercemar berat oleh aflatoxin B₁ (Tabel 8). Dalam hal ini, dari lima kelompok jagung yang secara visual dapat dibedakan, bahwa jagung yang terlihat berflouresensi kuning hijau telah rata-rata tercemar aflatoxin B₁ dengan kadar yang paling tinggi, yaitu 1,93 ppm, diikuti oleh jagung yang berkapang (0,742 ppm) dan seterusnya seperti yang terlihat pada Tabel 8.

Tabel 3. Kemampuan standar II pada berbagai kualitas jagung yang dicampur dengan VSMAM*.)

Kualitas jagung secara umum	Kadar aflatoxin B ₁ (ppb)	
	Kisaran	Rata-rata
Bermutu tinggi	0,001 - 2,0	0,213
Ber mutu sedang	0,001 - 1,5	0,221
Ber mutu rendah (JAS dan UN)	0,010 - 20,0	1,193
Ber mutu sangat	0,010 - 5,0	0,742
Bisa	0,001 - 1,0	0,061

Sumber: (WOGAM *et al.* 1968)

AFLATOKSIN PADA PRODUK TERNAK

Aflatoxin M₁ pada susu

Umumnya pencemaran cemaran aflatoxin pada pakan ternak di Indonesia (80%) menimbulkan dugaan bahwa pencemaran aflatoxin pada pakan ternak lain juga telah terjadi. Hasil penelitian MARYAM *et al.* (1993) memperlihatkan bahwa rata-rata kadar AFB₁ pada 4 contoh pakan sapi perah (konsentrat) di Boyolali adalah 40 ppb. Demikian juga pada tiga contoh pakan asal Ungaran, sedangkan rata-rata kadar AFB₁ pada enam contoh pakan sapi perah asal Solo mencapai 244 ppb.

Dengan ditemukannya cemaran AFB₁ pada pakan sapi perah, diduga metabolit AFB₁ tersebut akan ditampung pada susu yang diproduksi oleh sapi tersebut. Dalam hal ini MARYAM *et al.* (1993) juga mendapatkan kadar AFM₁ pada susu sapi yang masing-masing berasal dari Boyolali dengan kadar rata-rata 1,69 ppb dari 25 contoh susu yang diperiksa, sedangkan dari 24 sampel susu asal Ungaran kadar rata-ratanya 0,99 ppb dan dari 24 sampel susu asal Solo kadar rata-rata dari AFM₁ adalah 1,09 ppb.

Terdeteksinya AFM₁ pada susu sapi tersebut diduga erat kaitannya dengan adanya cemaran AFB₁ pada pakan konsentrat dan bekatul serta jagung sebagai pakan pelengkap untuk sapi-sapi tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat WOGAM (1968) dan POLAN *et al.* (1974) bahwa AFM₁ merupakan metabolit dari AFB₁.

Ketersediaan AFM₁ pada susu sapi juga pernah dilaporkan oleh BAHU *et al.* (1990), bahwa 71% atau 71 dari 47 sampel susu berasal dari beberapa daerah di Jawa Barat positif terhadap AFM₁ dengan kadar berkisar dari 0-5,91 ppb. Jumlah sampel yang melampaui batas aman untuk dikonsumsi menurut FDA adalah 13 contoh atau 27,6%. Terdeteksinya AFM₁ pada susu ini berkaitan juga dengan kemungkinan terkontaminasinya pakan sapi tersebut oleh AFB₁. Kesimpulan ini telah diperkuat oleh BAHU *et al.* (1995) yang menunjukkan adanya hubungan antara kadar AFB₁ pada pakan (konsentrat) sapi perah dan kadar AFM₁ pada susu yang dihasilkaninya. Dalam hal ini AFM₁ pada susu selalu terdeteksi selama 4 minggu berturut-turut, sama halnya dengan selalu terdeteksinya kadar AFB₁ pada pakan konsentratnya.

Gedung *et al.* cukup berdasar pendapat WAYNE *et al.* (1988) menyatakan bahwa analisis AFM₁ dalam susu dapat dipergunakan sebagai salah satu penyelidikan secara epidemiologis terhadap adanya pencemaran mikotoksin AFB₁ pada ternak tersebut.

Aflatoxin B₁, M₁ dan aflatoxinol (B₁) pada ikan telex

Selain itu, peodak ternak lain seperti ikan, baik itu ayu, mas, ikan kakap, ikan kakap merah, dan ikan kakap putih (tabel 7). Dalam hal ini hampir semua ikan yang terdapat terdapat kandungan aflatoxinol (B₁ dan AFB₁), sedangkan untuk AFM₁ hanya sebagian kecil yang positif. TAYLOR dan STONE (1980) mengatakan bahwa pada ikan mas dapat diternak AFB₁ dan B₁, sehingga pada pengamatan MARYAM *et al.* (1995) mendapatkan AFM₁ dengan persentase yang sangat kecil. Walaupun AFB₁ dapat diternak, tetapi kadarnya sangat rendah. Hal ini dapat diternak karena sebagian besar AFB₁ di dalam tubuh ikan tersebut telah dimetabolisme atau larut menjadi AFM₁ dan B₁.

Tabel 7. Kadar aflatoxin B₁, M₁ dan aflatoxinol (B₁) pada ikan ayu dan kakap

Asal sumber ikan	Jenis ikan	Jumlah sampel (n)	Kadar rata-rata (µg/g)		
			AFM ₁	AFB ₁	B ₁
Kakap Beringin	Ayu dan kakap	20	0,0000	0,0000	0,0000
Kakap Candi	Ayu dan kakap	17	0,0000	0,0000	0,0000
Kakap Gunung	Ayu dan kakap	18	0,0000	0,0000	0,0000
Kakap Gunung	Ayu dan kakap	20	0,0000	0,0000	0,0000
Kakap Merah	Ayu dan kakap	40	0,0000	0,0000	0,0000
	Ayu dan kakap	20	0,0000	0,0000	0,0000
Kakap Putih	Ayu dan kakap	10	0,0000	0,0000	0,0000
	Ayu dan kakap	2	0,0000	0,0000	0,0000
	Ayu dan kakap	1	0,0000	0,0000	0,0000
Kakap Putih	Ayu dan kakap	2	0,0000	0,0000	0,0000
Kakap Sembaga	Ayu dan kakap	1	0,0000	0,0000	0,0000
	Ayu dan kakap	1	0,0000	0,0000	0,0000
	Ayu dan kakap	1	0,0000	0,0000	0,0000

Sumber : OLGA *et al.* (1995),
 (MARYAM *et al.* 1995)
 TT = Tidak terdeteksi

Aflatoxin AFB₁, AFM₁, dan B₁ diternak baik pada ikan ayu dan kakap merah, ikan kakap putih, kakap beringin, kakap candi, kakap gunung, kakap merah, kakap putih, kakap sembaga yang terjadi pada tubuh ayu dan kakap tersebut (ZUMEX *et al.* 1980). Demikian dengan Nal *et al.* (1989) mengemukakan bahwa keberadaan aflatoxin pada ikan dapat mengakibatkan penurunan daya tahan dan peningkatan mortalitas embrio di dalam telur tersebut. Selain mempunyai dampak terhadap daya tahan dan tingkat mortalitas, masalah lain dari keberadaan aflatoxin pada ikan adalah terhadap gangguan kesehatan manusia yang mengonsumsi ikan tersebut. Walaupun kadar AFM₁ dan B₁ pada ikan ini masih relatif rendah, tetapi dapat terjadi akumulasi di dalam tubuh apabila telurnya sering dikonsumsi. Selain itu, yang terdapat aflatoxin, baik warna air, perlu diperhatikan untuk menghindari perilaku produksi ternak yang bebas (wild) mengandung cemaran aflatoxin dan serangga-serangga lain.

Aflatoxin B₁, M₁ dan aflatoxinol pada organ hati ayam

Kemampuan AFB₁ dan metabolitnya juga dapat dideteksi pada organ hati ayam ternier yang diambil dari beberapa daerah di Jawa Barat (Tabel 10). Dari data tersebut terlihat bahwa kadar AFM₁ relatif tinggi bila dibandingkan dengan kadar Ro hati pada sampel asal Bogor, Sukahurmi maupun Cimpeur. Sementara itu, tingkat AFB₁ walaupun terdeteksi tetapi kadarnya sangat rendah. Kondisi ini juga ditengarai wajar, karena sebagian besar AFB₁ di dalam tubuh setelah dimetabolisir akan lah menjadi AFM₁ dan Ro.

Tabel 10. Kandungan aflatoxin B₁, M₁ dan aflatoxinol pada hati ayam ternier

Asal sampel Lokasi	Sampel jumlah OO	Kadar rata-rata & variasinya (ppb)		
		AFB ₁	AFM ₁	Ro
Bogor	10	<0,1 (1,23-11,47)	5,74 (0,45-1,59)	1,2
Sukahurmi	11	<0,1 (0,05-21,01)	7,42 (0,44-18,62)	2,87
Cimpeur	10	<0,1	23,01 (14,95-33,66)	1,56 (0,47-2,94)
TotalRata	31	<0,1	12,07 (0,46-33,66)	1,54 (0,44-2,94)

Bila dibandingkan dengan kandungan AFM₁ dan Ro pada telur, maka kandungan aflatoxin pada hati jauh lebih tinggi, terutama AFM₁. Kondisi ini juga dianggap wajar oleh karena sebagian besar metabolisme aflatoxin secara langsung terjadi di dalam hati, sedangkan yang ditransfer ke telur hanya sebagian kecil dari yang terdapat di dalam tubuh (ZORNIK *et al.*, 1986, serta FRUCKENY *et al.*, 1983).

AFLATOKSIKOSIS PADA ITIK

Berdasarkan hasil pengujian di Baitaves pada tahun 1987/1988 ditemukan beberapa kasus aflatoksikosis pada itik-itik empur yang dipelihara di Bogor. Perubahan yang paling jelas secara patologi anatomi adalah pembesaran (membentuk tumor) pada organ hati. Kasus aflatoksikosis tersebut diperkirakan akibat pemberian pakan yang tercemar oleh aflatoxin. Hal ini diperkuat dengan terdapatnya kandungan AFB₁ pada pakan yang biasa diberikan kepada itik-itik tersebut. Walaupun rata-rata kandungan AFB₁ pada pakan tersebut relatif rendah, tetapi tampaknya itik-itik empur cukup sensitif terhadap aflatoxin, terutama bila dibandingkan dengan itik lokal.

Dalam penelitian lain (BARRI *et al.*, 1990) dipertanyakan bahwa pemberian AFB₁ (sekitar 150 ppb dalam pakan) selama sepuluh minggu telah menimbulkan perubahan organ hati itik. Perubahan tersebut secara makroskopis berupa warna pucat agak kekuningan dan terdapat nodul-nodul kecil menyerupai benjolan tumor pada permukaan hati. Dalam pemeriksaan histopatologi tampak adanya proliferasi dan hiperplasia yang hebat dari saluran empedu, vakuolisasi mitofal sel-sel hati, dan adanya nekrosis yang cukup mencolok. Selain itu, terlihat juga serat fibrosa masif dan sebagian struktur jaringan hati sudah membentuk kapang dengan batas yang jelas. Terdapat juga pembendungan di dalam-darurat sinusoid dan adanya nekrosis sel tunggal. Perubahan-perubahan seperti ini merupakan gambaran yang sering dijumpai pada kejadian aflatoksikosis yang menyerang unggas (BRYDON dan CUMMINGS, 1980; DAFALLA *et al.*, 1987; RATUMASETIKING *et al.*, 1990).

Walupun gejala aflatoksinosis pada organ hati tik percobaan ini tidak terjadi cukup lama secara komprehensif, terjadi perubahan makroskopisnya sesuai tubuh jingan dibandingkan dengan perubahan anatomi pada tik impor. Oleh karena itu, diduga tik lokal lebih resisten terhadap aflatoxin dibandingkan dengan tik impor.

Pengamatan afatoksikosis pada tik-tik Alabio di Kalimantan Selatan juga telah dilaporkan oleh Zuharna dan Tarmudi (1995). Perubahan histopatologinya berupa proliferasi dan hiperplasia sel-sel dalam epitel, nekrosis sel hati, vakuolisasi sel hati, degenerasi lemak, infiltrasi sel-sel mononuklear dan pembentukan sel hati baru (*tangle cells*). Beberapa kasus afatoksikosis ini diduga telah berlangsung lama (kronik) dengan pembentukan sel-sel hati baru dan proliferasi/hiperplasia sel kalimat epitel yang derajatnya parah. Kejadian ini diduga erat kaitannya dengan cemaran aflatoxin B₁ pada pakan-pakan tik di Kalimantan Selatan yang kadarnya berkisar antara 4 - 150 ppb (lihat Tabel 1). Angka rata-rata 60,21 ± 47,55 ppb dari 19 sampel yang diperiksa (ZAHARA dan TARMUDI, 1995).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penyajian berbagai data mengenai afatoksikosis serta bahan-bahan yang telah diteliti, maka dapat diambil beberapa kesimpulan. Persentase kejadian cemaran aflatoxin pada pakan biasanya rendah hingga sangat tinggi, walaupun kadar rata-ratanya relatif masih rendah. Cemaran aflatoxin pada pakan jadi dan bahan pakan terjadi sepijangan tahun dengan kejadian tertinggi pada nilai musim hujan. Jagung merupakan sumber pencemaran aflatoxin pada pakan jadi. Produk ternak, hingga saat ini, sulit dan organ hati juga tidak lepas dari cemaran aflatoxin M₁ dan aflatoxin G₁ sebagai metabolit dan AFB₁, walaupun secara keseluruhan derajatnya masih ringan.

Melihat persentase cemaran aflatoxin pada pakan sangat tinggi dan terjadi sepanjang tahun, walaupun dengan kadar yang relatif rendah, maka perlu dieliti terhadap beberapa hal. Efek toksikitas kronisnya pada ternak yang berkaitan dengan doosi atau kadar rata-rata yang banyak dijumpai di lapangan. Efek immunosupresifnya yang kemungkinan sebagai penyebab terjadinya kegagalan vaksinasi pada ternak atau sebagai penyebab sensitifnya ternak terhadap penyakit infeksi lain. Upaya-upaya mencari alternatif pencegahan dan penanggulangannya yang lebih praktis dan ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Boer, J., F. Zanen, dan H. Hoven. 1996. Pengamatan tentang sifat resistensi induk terhadap Afatoksikosis pada tik. *Prosedia Hewan* 41: 122-127.
- Boer, J., F. Zanen, E. Mariani, dan Tg. O'Brien. 1991. Resistensi afatoksikosis M₁ pada tik impor asal beberapa daerah di Jawa Barat. *Melania di penanggulangan pada Kandang KI dan Kandang Intak Negeri V RDR di Yogyakarta*, 11-17 Juli 1991.
- Boer, J., Yudianti, B. Mariani, dan P. Zulva. 1994. Cemaran afatoksikosis pada pakan ayam yang dipelihara di laboratorium kesehatan. *Buletin Ilmu* 1984-1991, *Prosedia Hewan* 47: 27-42.
- Boer, J., Oesdian, B. Mariani. 1992. Resistensi afatoksikosis M₁ pada tik impor asal beberapa kabupaten afatoksikosis B₁ pada pakan ayam. Dalam: *Kumpulan Makalah Leksikon Kandang Nasional Persempitan Makasar Kesehatan Makasar dan Peningkatan Indonesia dan Timor Timur*. Bogor, 21-24 Juli 1994, p. 209-211.
- Boer, J., G. A. G. Curran, B. D. Jones, J. M. Morgan, M. J. Newell, and R. L. Toxopeus. 1992. *Myxomatous Trapping Manual*. Tropical Products Institute, London, p. 20-65.
- Boer, J. and T. Eshwarappa. 1996. Wound healing (*Chrysothrix curupendula* (L. DC.) as a substrate for growth and aflatoxin production by aflatoxigenic strains of *Aspergillus spp.* *Myxomat*, 11: 57.
- Boer, J., C. H. M. Soediana, J. Triana. 1991. Myxomatous and fungal infestation caused by several fungi, 1982 in Far North Queensland. *Annals Agric Sci* 11: 863-871.

GLAZIER, W.P. 1981. Tastes of Drosophila. *J. Insect Physiol.* 27: 55-77.

GRUBBS, W.L. and H.P. CHAMBERLAIN. 1980. Unimodal sensitivity for a pair of olfactory receptor neurons in the brain of the fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *J. Neurosci.* 1: 1491-1504.

GRUBBS, W.L. 1983. The organization of olfactory receptor neurons and neural circuitry. *Ann. Rev. Entomol.* 32: 151-180.

GRUBBS, W.L. and C.J. HALL. 1978. The olfactory system of the fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *Ann. Rev. Entomol.* 27: 401-428.

GRUBBS, W.L., Y. M. HAN and E.T. HAN. 1982. Taste and olfactory receptor neurons and olfactory receptor neurons in the brain of the fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *J. Neurosci.* 2: 1017-1024.

GRUBBS, W.L. and N. DAVIS. 1985. Olfaction mediated by *Drosophila* olfactory neurons. In: *Advances in Neurobiology* (Ed. by G. Gammie, L. A. 1985). Academic Press, San Diego, USA, p. 77-102.

GRUBBS, W.L., R.J. COLE, and D.L. DENNIS. 1981. The relationship of olfactory receptor neurons and olfactory receptor neurons in the brain of the fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *Neuroscience* 6: 13-15.

GRUBBS, W.L. and E. WATKINS. 1985. Olfaction of olfactory neurons in olfactory receptor neurons in the brain of the fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *J. Neurosci.* 5: 1044-1052.

GRUBBS, W.L., U.L. DENNIS, M.D. HAN, N.S. PANDAY, and P.J. HAN. 1983. Effects of olfactory neurons on young olfactory and olfactory neurons. *Physiol. Sci.* 64: 1473-1484.

GRUBBS, W.L. 1984. Afektasi pada sistem olfaktorik pada ikan paus: dan pada sistem olfaktorik. *J. U. Anwar Bogor*. *Prosiding* 27: 142-147.

GRUBBS, W.L. 1985. Afektasi pada sistem olfaktorik di Daerah Keras Tubuh Ikan Paus. *Jurnal Ilmiah dan Kemanusiaan*. *Prosiding* 28: 212-214.

GRUBBS, W.L. 1990. Afektasi pada sistem olfaktorik. *Prosiding* 34: AAAP Annual Science Congress, May 4-12, 1990, Bali, Indonesia, p. 228-230.

GRUBBS, W.L. 1991. Yaitu Yaitu dan olfaktorik afektasi pada ikan paus yang berbudaya. *Jurnal Ilmiah dan Kemanusiaan*. *Prosiding* 34: 228-230.

GRUBBS, W.L. 1992. Bumbu dan Penguji Afektasi Terhadap Perilaku dan Perilaku Lain-lain. *Disertasi*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

MARCO, R., T. DANI, P. ZAHAR, Y. SARI, dan S. YUSRI. 1983. Laporan Hasil Penelitian tentang Afektasi pada ikan paus. Laporan Penelitian Balai Penelitian Veteriner.

MARCO, R., H. ANTONIUS, YUSRI, J. H. HAN, dan S. YUSRI. 1990. Laporan hasil penelitian tentang afektasi dan perilaku pada ikan paus dan ikan. Laporan Penelitian Balai Penelitian Veteriner.

MARCO, R., dan T.B. NARAYANAN. 1984. Laporan Hasil Penelitian tentang afektasi pada Ikan Teratai dan Liris. *Prosiding* 27: 142-147.

MARCO, R., S. HAN, dan P. ZAHAR. 1995. Dampak afektasi (M) dan afektasi (M) pada ikan paus yang berbudaya. *Prosiding* 34: 228-230.

PHILLIPS, C.E., JR., H. HAN, and T.C. CHAMBERLAIN. 1974. Olfaction and taste of olfactory neurons in the brain of the fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *J. Insect Physiol.* 22: 431-438.

RATNAPARKHI, C. A., P. HAN, and J. HAN. 1990. Effect of olfactory neurons on olfactory neurons in the brain of the fruit fly, *Drosophila melanogaster*. *Prosiding* 34: 228-230.

SAWADA, 1994. *Metabolisme Protein*. Ilmu dan Teknologi Pangan. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 15 September 1994.

TANIGUCHI, K., and Y.M. HAN. 1978. Olfaction and olfactory neurons in olfactory neurons. *Physiol. Sci.* 64: 1473-1484.

TANIGUCHI, K., H. HAN, U.L. DENNIS, A.S. HAN, and D.V. HAN. 1984. Development of olfactory neurons in olfactory neurons. *J. Neurosci.* 4: 1017-1024.

TANIGUCHI, K., J. HAN, S. YUSRI, R.J. COLE, and H.L. DENNIS. 1981. Olfaction and olfactory neurons in olfactory neurons. *J. Neurosci.* 1: 1491-1504.

TANIGUCHI, M.W., and L. DENNIS. 1984. Development of olfactory neurons and olfactory neurons in olfactory neurons. *J. Neurosci.* 4: 1017-1024.

PENERAPAN TEKNOLOGI PETERNAKAN DAN VETERINER DI KOPERASI PERSUSUAN :

(Suatu pengalaman dan harapan ke depan dalam upaya meningkatkan
pendapatan para peternak sapi perah rakyat)

Pengantar Gabungan Koperasi Sapi Indonesia

PENDAHULUAN

Gabungan Koperasi Sapi Indonesia (GKSI) sebagai Koperasi Sekunder Perseorangan, dalam upaya mengembangkan dirinya yaitu meningkatkan pendapatan para peternaknya, telah melaksanakan berbagai program pembinaan kepada di peternak melalui koperasinya baik dalam bentuk kerjasama dengan instansi lain di dalam dan di luar negeri maupun secara swadaya. Maksud pembinaannya ini mencakup aspek perkeroperasian, aspek manajemen dan teknis peternakan sapi perah. Pada aspek Manajemen dan Teknik Peternakan sapi perah, cakupan kegiatan pembinaannya antara lain diberikan makanan ternak (*feeding*), manajemen laktasi (*breeding*), dan kesehatan hewan serta pengendalian kualitas susu.

Selain itu, GKSI sebagai satu usaha juga menyelenggarakan aktivitas-aktivitas lain seperti pengolahan susu dan makanan ternak, pemberitaan pedes betina dan penggemukan sapi perah jantan (*Dairy Corporate Plan GKSI 1994*). Usaha pengolahan makanan ternak dimaksudkan untuk memproduksi konsentrat bernilai yang terjangkau para peternak anggota koperasi. Sedangkan usaha pengolahan susu dimaksudkan untuk mendapatkan nilai tambah dari susu dan produk olahan susu (susu pasteurisasi, yogurt, dll) yang dipasarkan langsung ke konsumen.

Sebagai anggota GKSI, koperasi primer perumahan (KPP) dan Kp. Susu yang melayani para peternak juga menyelenggarakan kegiatan pembinaan dan usaha-usaha yang secara langsung terkait dengan bidang produksi.

Pada kegiatan pembinaan dan usaha-usaha GKSI dan anggotanya menerapkan berbagai jenis dan tingkat teknologi peternakan dan veteriner. Pada fase pra-produksi, beberapa telah terdapat dan diterapkan teknik penyusutan rumah menggunakan bantuan sistem komputer yang dapat membantu menetapkan rasio dan harga konsentrat. Selain itu, beberapa peternak dan koperasi telah mencoba menerapkan teknologi pengolahan pengawetan hijauan makanan ternak. Pada fase proses produksi, beberapa teknologi yang telah diterapkan antara lain aplikasi manajemen laktasi, metode pemerahan pisau, metode pemerahan dan transfer embryo, berlainan software perikanan untuk memantau kegiatan kesehatan hewan dan manajemen sapi perah (*Dairy CHART*) & Monitor pemerahan. Sedangkan teknologi yang diterapkan pada fase pasca produksi antara lain pengolahan kualitas susu, pengolahan susu, pengolahan pasteurisasi dan sterilisasi, serta teknologi fermentasi untuk pembuatan yogurt.

Dari berbagai pengalaman koperasi persusuan dan peternak sapi perah dalam menerapkan berbagai jenis dan tingkat teknologi peternakan dan veteriner pada harapan di masa yang akan datang dapat kita simpulkan sbb.

KENDALA PENERAPAN BEBERAPA TEKNOLOGI PETERNAKAN DAN VETERINER DI KOPERASI PERSUSUAN

Kurang lebih 15 tahun Koperasi Persusuan telah menerima usaha peternakan sapi perah rakyat dengan segala upaya untuk meningkatkan produktivitas dan reproduktivitas sapi perah. Upaya tersebut dilakukan melalui penerapan teknologi peternakan dan veteriner baik yang langsung dipelajari oleh peternak maupun melalui lembaga koperasi dan instansi terkait lainnya, namun demikian masih terdapat beberapa kendala dalam menerapkan hasil yang diperoleh pada penerapan teknologi dan peternak dan peternak koperasi, antara lain:

1. Masih terbatasnya jumlah peternak dan peternak yang dapat memanfaatkan jasa teknologi (melalui informasi, pelatihan dan penyuluhan untuk peternak dan peternak koperasi).
2. Tidak adanya sarana penunjang dan modal dalam proses penerapannya (pabrik masih sedikit).
3. Status informasi sebagai penunjang, monitoring dan evaluasi hasil penerapan masih belum memadai.
4. Jumlah tenaga profesional yang terlatih sebagai penunjang hasil penelitian seperti penerapan masih terbatas.

Gambaran umum mengenai kendala dalam penerapan berbagai jenis teknologi peternakan dan veteriner di Koperasi Persusuan dapat dilihat pada tabel berikut:

Jenis Teknologi	Proses Pngapan	Kendala
Proses produksi :		
1. Pengalihan/transfer teknologi HMT	Kelembagaan & personal	---
2. Penerapan mesin pemrosesan	Kelembagaan & personal	---
3. Penerapan teknologi pakan	Kelembagaan & personal	---
4. Penerapan prosedur kesehatan	Kelembagaan & personal	---
5. Sistemasi Health Care	Kelembagaan & personal	---
6. Penerapan rekayasa	Kelembagaan & personal	---
7. Penerapan teknologi pemeliharaan	Kelembagaan & personal	---
Proses produksi :		
1. Pemeliharaan ternak	Kelembagaan & personal	---
2. Pemeliharaan ternak	Kelembagaan & personal	---
3. Pemeliharaan ternak	Kelembagaan & personal	---
4. Penerapan teknologi	Kelembagaan & personal	---
5. Penerapan Call Milk Replacer	Kelembagaan & personal	---
6. Penerapan teknologi 21 hari	Kelembagaan & personal	---
7. Penerapan teknologi 21 hari (KCS)	Kelembagaan & personal	---
Pasca produksi :		
1. Penerapan teknologi pemrosesan	Kelembagaan & personal	---
2. Penerapan teknologi	Kelembagaan & personal	---
3. Penerapan teknologi (melalui pengujian, analisis, pengujian, analisis, dll)	Kelembagaan & personal	---

ANALISIS PERMASALAHAN

Untuk membantu dalam penyusunan jenis dan tingkat teknologi peternakan dan pertanian yang dibutuhkan dan dibarengkan oleh koperasi persuuan dan peternak sapi perah, maka berikut ini dapat digambarkan beberapa hasil analisa permasalahan koperasi persuuan dan peternak sapi perah rakyat dalam upaya meningkatkan produktivitas koperasi dan anggotanya. (1) Skala usaha peternak relatif masih kecil dan tidak efisien (+3 ekor). Hal ini erat kaitannya dengan rendahnya replikasi sapi, terbatasnya modal peternak, terbatasnya lahan peternak; (2) Persentase sapi laktasi dari populasi masih rendah (<35%). Hal ini berkaitan dengan kegagalan IB (pengamatan berahi & monitoring kewanitaan), gangguan reproduksi, tidak digunakannya kalender 21 hari; (3) Jumlah anak kelahiran masih diam 14 butir. Hal ini erat kaitannya dengan pemberian pakan yang tidak sebanyak kebutuhan IB, gangguan reproduksi, tidak digunakannya kalender 21 hari; (4) Produksi sapi perah per 305 hari masa laktasi relatif masih rendah (< 3600 kg). Hal ini erat kaitannya dengan butir 1, 2 & 3, metode pemerahan yang belum standar dan pengujian mastitis; (5) Persentase komposisi pedet relatif masih tinggi. Hal ini berkaitan dengan pemberian kolustran yang kurang kualitas dan jumlahnya (belum ada alat yang mudah digunakan peternak untuk mengukur kualitas kolustran), metode pemerahan dan pemberian pakan belum dikontrol, kandang yang nyok untuk pedet sehingga peternak sangat terbatu; (6) Tingkat produktivitas susu peternak karena jumlah bakteri (TFC) masih relatif tinggi. Hal ini erat kaitannya dengan cara pemerahan yang belum baik, pencucian/sterilisasi alat dan semua pemerahan belum dikontrol, tingkat kebersihan mammary masih relatif tinggi, penanganan susu selama pemerahan, transportasi dan penyimpanan belum berjalan sesuai standar.

Selain beberapa hal yang disebutkan di atas masih banyak hal-hal yang belum digambarkan masalahnya pada bidang pengadaan dan pengolahan pakan ternak di tingkat koperasi maupun di tingkat peternak. Demikian pula halnya pada bidang penanganan dan pengolahan susu, masih banyak kendala karena belum ditemukannya teknologi yang dapat membantu peternak dan pengurus koperasi dalam penanganan dan pengolahan susu untuk mendapatkan susu tambah. Tidak kalah pentingnya bahwa sistem informasi di koperasi persuuan masih lemah sehingga masih sering dan kesulitan perkembangan penerapan teknologi peternakan dan pertanian tidak berjalan baik yang pada akhirnya optimalisasi teknologi tidak tercapai.

HARAPAN KOPERASI PERSUUAN

Sebagai harapan koperasi persuuan di mana yang akan datang adalah bahwa beberapa masalah terkait yang menyangkut peternakan sapi perah rakyat dan koperasi persuuan hendaknya berorientasi pada penyelesaian permasalahan. Selain itu, khususnya untuk lembaga penelitian hendaknya orientasi penelitian juga dititikberatkan kepada penanggulangan permasalahan tersebut diatas.

Secara kongkret yang diharapkan dan yang ditunjukkan oleh koperasi susu dalam waktu-waktu mendatang adalah: (1) Adanya sistem yang memobilisasi peternak dan pengurus koperasi untuk memperoleh informasi hasil penelitian dan teknologi dari berbagai sumber; (2) Tersentiasanya tim profesional baik di GKS maupun di koperasi peternak dalam bidang penyuluhan dan pelatihan; (3) Dalam penyusunan dan pelaksanaan berbagai program bidang pertanian hendaknya melibatkan koperasi persuuan; (4) Tersentiasanya sistem informasi koperasi persuuan yang mendukung pelaksanaan kerja koperasi dan monitoring serta evaluasi program penerapan teknologi peternakan dan pertanian; (5) Adanya dana murah yang dapat membantu dan uji coba penerapan teknologi peternakan dan pertanian di tingkat koperasi dan peternak.

HARAPAN DAN KENDALA PEMBANGUNAN PETERNAKAN AYAM RAS KEPUTUSAN PRESIDEN R.I. NOMOR 22 TAHUN 1990

M. ALI ARDIKAR HA

Perwakilan Rakyat Daerah Sumatera (PRD)

PENDAHULUAN

Keputusan Presiden R.I. Nomor 50 Tahun 1981 tentang Pembinaan Usaha Peternakan Ayam untuk tujuan :

1. Meningkatkan kesempatan kerja.
2. Meningkatkan pendapatan di bidang peternakan.
3. Partisipasi pembinaan kepada usaha peternakan rakyat/peternak kecil.
4. Usaha peternakan rakyat yang merupakan usaha keluarga perlu ditingkatkan ke arah kegiatan Koperasi.

Keputusan ini dianggap gagal yang disebabkan antara lain oleh :

1. Phase-in peternakan rakyat/peternak kecil berjalan sesuai dengan rencana melalui KUD/KPU/PUSKUD yang bertindak sebagai INTI, dibantu oleh BDU yang membiayai, dan BULOG yang bertindak sebagai penyumbang, melalui Keputusan Tim Pengendali Pusat, SATGAS Pusat dan SATGAS Daerah yang bertanggung jawab. Bertari penambahan populasi ayam ras pedaging dan petelur sesuai dengan rencana.
2. Phase-out ayam ras pedaging dan petelur perusahaan peternakan ayam ras skala besar tidak berjalan karena diganti dengan yang namanya kaping-kaping usaha, sehingga populasinya terus tidak berkurang.
3. Akibatnya over supply daging dan telur ayam ras tidak bisa dihindari, sehingga KUD/KPU/PUSKUD tidak mampu menampung kelebihan produk hasil unggas berupa daging dan telur ayam ras termasuk BULOG sendiri tidak berhasil menampung kelebihan target dan pemasaran hasil ternak unggas.
4. Untuk mengatasi kondisi tersebut, maka Menteri Pertanian mengeluarkan Surat Keputusan Nomor TN 330/342/Kpts/5/1984 tanggal 28 Mei 1984 tentang Petunjuk Pelaksanaan Pembinaan Usaha Peternakan ayam Keppres 50 tahun 1981 melalui Pola Usaha Perusahaan Inti Rakyat Peternak yang dilaksanakan dengan:
 - a. Ketentuan-ketentuan Petunjuk Pelaksanaan Pembinaan usaha Peternakan ayam Keppres 50 Tahun 1981 melalui Pola Usaha Perusahaan Inti Rakyat (PIR) Peternak.
 - b. Petunjuk Pelaksanaan (JUKLAK), Juli 1984.
 - c. Petunjuk Kerja (JUKER), Juli 1984.
 - d. Direktori Jenderal Peternakan, Surat Edaran Nomor TN 150/1290/1985 tanggal 12 Oktober 1985 Tentang Petjelasan Petunjuk Pelaksanaan Unit Petunjuk Kerja IPR Peternak.
 - e. INTI yang dapat bertindak sebagai inti dalam rangka IPR Peternak adalah:
 - (1) Koperasi.
 - (2) Perusahaan swasta apabila Koperasi belum mampu.
 - (3) Perusahaan Daerah.
 - (4) Kerjasama antara Koperasi, perusahaan swasta dan atau perusahaan daerah yang bergerak dalam bidang penyediaan sarana produksi peternakan, pengolahan dan pemasaran hasil peternakan ayam.

c. Plasma

- (1) Yang dapat bertindak sebagai plasma dalam PIR Perunggasan adalah para petani ternak yang telah menjadi anggota koperasi. Apabila hal-hal tersebut belum memenuhinya, maka wadah pembinaan dapat berupa kegiatan kelompok yang diarahkan menjadi anggota koperasi.
- (2) Mengingat struktur peternakan yang telah ada pada saat ini, maka dapat dibedakan dua bentuk plasma:
Plasma Kepekalatan (PK)
Plasma Batu (PB)

d. Syarat-syarat sarana produksi peternakan yang akan diserahkan kepada Plasma:

- (1) Doc. Petunjuk Pedagang harus memuatlah persyaratan yang berlaku sesuai dengan Surat Keputusan Direktur Jenderal Peternakan Nomor 742/KPT/DJP/Deptan/1983.
- (2) Ketentuan tentang Doc bentuk pedatur VP, selengkap untuk Doc ayam pedaging minimal 40% dan 52% betina (Straightrun).
- (3) Kualitas ransum harus mematuhi Surat Keputusan Direktur Jenderal Peternakan Nomor 120/KFES/DJN/1975.

e. Perkreditan:

PIR Perunggasan dalam Pola Pembinaan Usaha, maka oleh karena itu PIR Perunggasan tidak dibedakan dengan perkreditan.

Sumber-sumber dana dapat berupa:

- (1) S = adaya
- (2) Kredit dari luar
- (3) Kredit KIK/KMKI/Kapdes
- (4) Kredit Program

f. Tujuan:

Dengan menyepakati model perhitungan dengan rumus yang sama, maka diharapkan dapat patokan umum sebagai berikut:

- (1) Terciptanya Kerjasama Insi-Plasma dalam pelaksanaan PIR Perunggasan yang mengutamakan semua pihak.
- (2) Kepada Plasma (peternak) diusahakan untuk mendapatkan tingkat pendapatan utrama (tahap pertama US \$2.000 per keluarga per tahun) tanpa dipengaruhi kemungkinan adanya fluktuasi harga-sarung dan hasil produksi.
- (3) Kepada Ins diusahakan untuk mendapatkan tingkat harga jual-sarung dan harga beli hasil produksi yang layak dan profesional.
- (4) Yang bertindak sebagai *hokendörörtrüge* adalah Wakilnya Badan yang diwakili oleh Kepala Dinas Peternakan Tingkat II.

Pada tahap pertama kegagalan disebabkan terjadinya *over supply* daging dan telur ayam ras, karena tidak adanya pengendalian atas produksi *doc final stock* baik ayam peternak maupun pedagang yang menjual wewenang pemerintah melalui insi produsen impor *doc final stock* mulai 2 November 1981 sampai 28 Mei 1984) sehingga pasaran yang sudah ada menjadi hancur. Hal ini tidak bisa dilepaskan dari rasa kekhawatiran *Breeding Farm* dan *FreshMilk* terhadap Keputusan Nomor 50 Tahun 1981 pasal 9 ayat (2) yang berbunyi: "Secara bertahap Koperasi Peternakan sebagai mana dimaksud dalam ayat (1) segera berdiri-sendiri atau bersama-sama diderang untuk mandiri dan memiliki pabrik

makanan ternak ayam dan lain-lain peralihan peralihan ayam "Pula, egg (1) berturut-turut". Untuk membantu peternak kecil memperoleh bibit dan makanan ternak ayam dengan harga yang lebih murah, maka pemerintah memisahkan keduanya, peternak-peternak ayam yang berada di daerah pedesaan bergabung ke dalam Koperasi Unit Desa (KUD), sedang peternak-peternak di daerah perkotaan membentuk Koperasi Peternak yang berdiri sendiri.

Kegagalan kedua dari tanggal 28 Mei 1984 melalui S.K. Menteri Tr 3303-42/Kepu/3/1984 tentang Penunjuk Pelaksanaan Perburuan Usaha Peternakan Ayam Koperasi 50 Tahun 1981 Melalui Pola Usaha Perusahaan (ru) Rakyat Perunggaran, sampai tanggal 28 Mei 1990 yang ditetapkan oleh: 1) Yang menjadi inti adalah perusahaan-perusahaan (1) Koperasi, (2) Perusahaan swasta apabila kapital belum mumpuni, (3) Perusahaan Daerah, (4) Kerjasama antara Koperasi, perusahaan swasta dan atau perusahaan daerah yang bergerak dalam bidang peredaran sarana produksi peternakan, pengolahan dan pemasaran hasil peternakan. Yang tidak mempunyai kekuatan menentukan harga sarana produksi peternakan seperti pakan, doc dan obat-obatan hewan, karena itu hanya merupakan agen-penyalar dari *meatling-farm* dan *feed mill* serta pabrik-pabrik obat hewan yang menentukan harganya. Di sisi lain, inti ini tidak mempunyai kekuatan untuk menentukan harga pasar daging dan telur ayam ini (ditentukan oleh keseimbangan antara penawaran dan permintaan) yang berlaku dengan peternak-peternak berjalan sendiri-sendiri mencari penjual sapihok yang dapat memberikan kredonya, dan tidak sedikit *Poultry Shop - Poultry Shop* dan koperasi-koperasi yang menjual usahanya, karena Koperasi Nomor 50 Tahun 1981 dan S.K. Menteri Tr 3303-42/Kepu/3/1984 tanggal 28 Mei 1984 gagal melaksanakannya, maka pada tanggal 28 Mei 1990 dinyatakan tidak berlaku lagi dan diganti dengan Koperasi Nomor 22 Tahun 1990, dengan inti yang diperlukan: Meningkatkan kesejahteraan berusaha, 2) ekspor, dan 3) kesejahteraan rakyat, yang telah berjalan hampir lima setengah tahun yang kesuksesannya hasilnya juga gagal.

Kegagalan Koperasi Nomor 22 Tahun 1990 dan Undang-Undang Nomor 4/1987 ditubuhkan, Menteri Pertanian tidak melaksanakan selaksananya sebagaimana mestinya pasal 2, pasal 3, pasal 4, dan pasal 5 sehingga keseimbangan usaha, budidaya, pengalihan dan pemasaran menjadi sangat rapuh, baik secara *supply* dan *market* sehingga harga doc diabaikan, dan akibatnya mengakibatkan kekurangan dari doc, maka masing-masing ingin memperoleh keuntungan sebesar-besarnya yang bermula pada *over supply* doc, *over supply* ayam besar dan daging ayam dengan harga yang murah dan biaya produksi peternakan bahkan sudah ada yang bobol industriya 3,5 kg, belum diangkat laku.

Karena Menteri Pertanian tidak melaksanakan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 1987 Pasal 4 Perundang-Undang, Air dan Makanan Ternak pada ayam:

- (1) Untuk menjamin pemenuhan makanan ternak dalam jumlah yang cukup dan mutu yang baik, maka:
 - a. Bagi peternak-peternak dan perusahaan-perusahaan peternakan harus tersedia tanah dan air untuk menyediakan padang rumput atau perikanan ternak, budidaya yang menghasilkan 2 juta-5 juta makanan ternak.
 - b. Didirikan kebun-kebun perbibitan bibit untuk tanaman ternak-budaya dan makanan ternak.
 - c. Mengembangkan sistem makanan ternak, termasuk makanan pengganti.

Penjelasan - Agar diadakan pengamatan dan penelitian: *see feed-bait* dalam pertanian, perikanan dan industri yang dapat digunakan sebagai makanan, pengisi ternak seperti: detrit, bangkai, telur dan lain-lain. Dalam mengekspor bahan-bahan tersebut hendaknya diperhatikan ketentuan Dalam Negeri.

(2) Pemakaian tanah dan air untuk keperluan usaha peternakan disediakan dengan rencana pemukiman tanah, yang ditetapkan oleh Pemerintah.

Akhirnya harga pakan ayam terus naik walaupun telah diberikan subsidi subsidi yang tidak mampu menahan inflasinya.

Impor bahan baku pakan ayam jenis pembenhakan, seperti: jagung (1991/323.376.000 kg. Th. 1994: 1.109.000.000 kg.), sorgum padli (1991: 1.384 kg. Th. 1994: 20.853.000 kg.), mping daging kasar (1991: 2.024.000 kg. Th. 1994: 20.805.000 kg.), Tepung Ikan Kasar (1991: 48.676.000 kg. Th. 1994: 227.213.000 kg.) Bungkil kedelai (1991: 103.349.000 kg. Th. 1994: 498.192.000 kg.), Bungkil Kacang Tanah (1991: 131/650.000 kg. Th. 1994: 192.768.000 kg.) Bungkil Kelapa Sawit (1994: 2.032.212 kg.)

Peranan PPUI Dalam Pembinaan Pemukiman Ayam Ras

1. Agar Keppres Nomor 22 Tahun 1990 benar-benar dapat menjamin kelangsungan hidup peternakan rakyat dan tidak akan memusnahkannya, seperti yang diamanatkan oleh GBHN, maka perlu disesuaikan dengan azas UUD 1945 Pasal 27 ayat (2) "Tiap-tiap Warga Negara berhak atas pekerjaan dan penghidupan yang layak bagi kemanusiaan". Pasal 33 ayat (1), (2) dan (3), Undang-undang nomor 6 Tahun 1967 Pasal 4 ayat (1) dan (2) yang telah kami sampaikan di atas dan pasal 10 Perumahan Rakyat.

- (1) Pemerintah mengupayakan agar sebanyak mungkin rakyat menyelenggarakan peternakan.
- (2) Pemerintah berusaha mempertahankan dan memperkembangkan badan-badan hukum yang dipelihara seperti koperasi, koperasi dan sebagainya.
- (3) Bagi kegiatan-kegiatan badan hukum tersebut oleh pemerintah dapat disediakan fasilitas-fasilitas antara lain di bidang perkeerdian.

Peraturan pemerintah R.I nomor 15 Tahun 1977 tentang Peralihan, Pencegahan, Pambinaan dan Pengobatan Penyakit Hewan serta S.K. Mentan No. 487/Kepu/Lim/6/1981.

2. Mengingat biaya budidaya peternakan ayam ras pedaging dan petelur dari perusahaan integrasi dan plasma kontraknya (bibit/doc, tidak beli, pakan ayam tidak beli, obat hewan tidak beli) jauh lebih murah dari biaya produksi peternakan rakyat maka hasil produksinya, baik daging ayam maupun telur ayam pemasarannya 100% ekspor baik dari pemasaran swasta nasional, PMDN maupun PMA, sedangkan hasil produksi peternakan ayam ras (doc/beli dari tangan ke II, pakan beli dari tangan ke II, obat-obatan hewan beli dari tangan ke II) peternak kecil rakyat biaya produksinya lebih tinggi, oleh karenanya pemasarannya 100% diamankan di dalam negeri.
3. Untuk memperoleh biaya pakan yang lebih kompetitif, maka azas Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1967 sudah selanjutnya dilaksanakan sebagaimana mestinya.
4. Pengendalian produksi bibit ayam/doc oleh Pemerintah yang disesuaikan dengan proyeksi konsumsi nasional yang diargetkan (*domestic*) dengan mengkoordinasikan PPUI untuk pengawasannya di lapangan.
5. Mutu bibit ayam/doc harus sesuai dengan peraturan-peraturan yang ada, demikian pula dengan mutu pakan ternak termasuk obat-obatan hewan yang teruji di lapangan.
6. Untuk meniadakan fluktuasi harga daging dan telur ayam diusahakan tercapainya stabilitas harga sarana produksi peternakan.
7. Untuk dapat PPUI menjadi mitra pemerintah yang mandiri dan dapat memberi bantuan terhadap pembanguan bangsa umumnya, salah satunya pemerintah memberi bantuan yang kongkrit yaitu:
 - a. Diberi hak rekomendasi setiap 500 dan atau dalah usaha peternakan kepada instansi yang berwenang, sehingga PPUI benar-benar bisa mengikuti perkembangan budidaya peternakan ayam ras pedaging dan petelur.
 - b. PPUI akan menerima urus anggotanya melalui jimpitan sebesar Rp. 1,- untuk setiap ekor doc/breeder dan Rp. 2,- untuk setiap ekor doc layer serta Rp. 1,- untuk setiap kg. Pakan ayam dari anggotanya melalui potongan-potongan yang dilakukan oleh pabrik sapirotak.

Demikian bantuan dan kendala-kendala yang dirasakan oleh Perhimpunan Peternak Lingsar Indonesia.

TINJAUAN PENYAKIT NGOROK ATAU SEPTICAEMIA EPIZOOTICA (SE)

RAHMATI CHANGELER, ADRI PRADI, LEY NATALIA dan ANIS SYAMRIN

Balai Penelitian Ternak Bogor
Jalan P.E. Merudum No. Bogor 16114

RINGKASAN

Penyakit ngorok adalah penyakit bakterial yang disebabkan oleh kuman *Pasteurella multocida* tipe I (Robert) atau tipe II (Carter) atau tipe 2 (Hedstrom) atau B, 2 dan E, 2 (gabungan klasifikasi Carter dan Hedstrom) tergantung pada metode klasifikasinya. Penyakit ini hanya ditemukan secara akut atau perdarah dan sering dikaitkan dengan kuman. Pencegahan penyakit dilakukan dengan vaksinasi pada hewan ternak, seperti sapi dan kambing. Di Indonesia vaksinasi dilakukan setiap tahun sekali dengan vaksin berantigen multivalen terdiri dari 7 subunitus gale. Keba produksi Pasteurella, Serabays dan produksi Vaksinasi Serum Hewan ternak, Gunung Putri, Bogor, menurut hasil juga ditemukan penelitian penyakit ngorok pada. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan vaksinasi di lapangan, namun lain teknik vaksinasi dan penggunaan vaksin di lapangan. Hasil akhir, gale kuman dalam vaksin dan daya vaksin yang terdistribusi secara merata, sehingga tinggi pada hewan ternak. Teknik vaksinasi penyakit SE yang digunakan di lapangan yang konvensional, juga tidak dikembangkan maka cara seperti ELISA (Enzyme linked immunosorbent assay) berkembang baik menggunakan serum poliklonal maupun monoklonal, juga sedang dikembangkan untuk melihat profil antigen protein dan lipopolysaccharide (LPS). Pengembangan serum polis klonal yang diperoleh dari beberapa isolasi di Indonesia sudah dan sedang dilakukan di BALITVET-Bogor. Di samping itu, vaksin subunit juga diolah untuk dikembangkan yang merupakan proyek kerjasama antara BALITVET, Bogor dan UGM Yogyakarta. Untuk saat ini dalam melaksanakan program vaksinasi SE di lapangan disarankan untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut dan dilakukan vaksinasi dapat membuat vaksin yang pada hewan ternak. Keba ini ini aplikasinya dapat mengurangi terjadinya kejadian penyakit ngorok atau. Di samping koba faktor ini, maka diperkirakan bahwa program vaksinasi akan lebih berhasil jika yang digunakan adalah vaksin yang berisi lebih dari satu subunit yaitu perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan hipotesis ini. Esensial untuk vaksin SE ini dan dengan itu penelitian yang pada saat ini ini perlu dilakukan pada pada ternak, cowok juga dengan uji ELISA. Model pemberantasan SE di P. Lombok dengan melakukan vaksinasi juga bisa berturut-turut dengan menggunakan serum rekombinan untuk dilakukan uji ELISA dengan cakupan validitas 100%. P. Lombok dikatakan bebas SE.

Kata kunci : Penyakit ngorok, *Septicemia epizootica*, *Pasteurella multocida*.

PENDAHULUAN

Penyakit ngorok atau Septicemia Epizootica (SE) atau Haemorrhagic Septicemia (HS) adalah suatu penyakit bakterial yang menyerang sapi dan kambing atau baweng yang di sebabkan oleh kuman *Pasteurella multocida*. Pengklasifikasian serotipe kuman penyebab penyakit ini sangat tergantung pada metode dan jenis antigen yang digunakan oleh masing-masing peneliti, utamanya, *P. multocida* penyebab penyakit ngorok ini adalah tipe B (Klasifikasi CARTER, 1955, 1961), tipe I (Klasifikasi ROTTER, 1947), termasuk tipe 2 (Klasifikasi HEDSTRÖM, 1972) dan termasuk tipe B/B (Klasifikasi NAMIKI dan MURATA, 1964). Tetapi sepatnya antara sistem klasifikasi yang satu dengan yang

lainnya tidak begitu sering berkaitan. Hal ini didukung oleh investigasi BROODER dan PACKER (1979) yang menyatakan bahwa tidak ada korelasi antara serumpuk-serumpuk yang diklasifikasi dengan metodologi yang berbeda, karena sifat seluler dari *P. multocida* sangat kompleks.

Penyakit SE ini ditemukan di daerah tropis di Asia Tenggara, India dan Afrika. Di Indonesia penyakit SE sudah dikenal sejak lama, yaitu di Tangerang pada tahun 1884 dan agen penyebabnya baru dapat diisolasi pada tahun 1891 oleh van ECKE (dilaporkan oleh SUHARTANA, 1959). Untuk pencegahan penyakit dilakukan dengan vaksinasi tahun sekali, dengan menggunakan vaksin produksi Pusat Veterineri Farma (PUSVETFA) Surabaya dan produk Vakondro Satwa Nusantara Gunung Putri, Bogor. Vaksin ini mulai dikembangkan sejak tahun 1979 dengan bantuan dari Pemerintah Australia di Balai Penelitian Veteriner, Bogor. Setelah melalui uji laboratorium serta lapangan hasilnya baik, kemudian diproduksi dalam jumlah besar. Sejak tahun 1978 produk vaksin SE dihasilkan ke PUSVETFA Surabaya (SYAMUDIN, 1992). Vaksin tersebut terdiri dari selulosa sel bakteri *P. multocida* galur Kaha yang dimatikan dengan formalin dan disuspensikan dengan lanolin dan parafin (adonan minyak). Tujuan adjuvannya adalah untuk membantu pelepasan antigen secara perlahan-lahan setelah vaksinasi sehingga antibody dapat terbentuk cukup lama di dalam sirkulasi darah dan dapat memberikan proteksi yang cukup lama, seperti yang direkomendasikan oleh FAO (BAN, 1963; BAN *et al.*, 1982; FAO/AFRICA International Workshop on Haemorrhagic Septicemia, Sri Lanka, 1979). Vaksinasi dilakukan di seluruh daerah endemik di Indonesia, tetapi ledakan penyakit masih sering ditemukan setiap tahun.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meninjau kejadian penyakit SE di Indonesia dan di beberapa negara lain. Tujuan ini akan mencakup antara lain penemuan hasil penelitian di lapangan dan masalah yang ditemukan, serta pembahasan hasil-hasil penelitian yang sedang dikembangkan. Hasil penelitian ini diharapkan akan digunakan sebagai bahan masukan untuk penyusunan kebijakan pemerintah.

GEJALA KLINIS

Seperi disebutkan sebelumnya penyakit SE disebabkan oleh kuman *P. multocida* tipe B (Carter) atau tipe I (Roberts). Ledakan penyakit diawali dengan adanya kematian hewan mendadak. Pada kerbau dan sapi sering ditemukan kasus yang akut maupun per akut, kematian terjadi dalam waktu 24 jam tanpa menunjukkan gejala awal kecuali pada infeksi bucin pada hewan percobaan baik itu sapi, kerbau maupun ruminansi putih. BAN *et al.* (1982) mengamati gejala klinis pada kerbau dan sapi yang diinfeksi dengan bakteri *P. multocida* tipe B menunjukkan gejala panas tinggi, demam, depresif dan sering bergerak. Kemudian dari hidung mengeluarkan lendir yang terus-menerus dan juga air liur (saliva) yang berdarah. Gejala-gejala ini diperlihatkan sama dengan yang terjadi pada infeksi alam. Lebih lanjut HENDERSON *et al.* (1967) dan RAMOS *et al.* (1990) mempelajari beberapa aspek penyakit SE dengan menggunakan mencit sebagai model infeksi masing-masing jenis Swine Webber dan Bact/C. Gejala-gejala yang dihasilkan pada infeksi mencit adalah hampur sama dengan hasil infeksi pada sapi dan kerbau, yaitu jumlah koloni yang sedikit yaitu sebanyak 20 koloni (20 colony forming units CFU) sudah menghasilkan kematian dalam 24 jam, ini juga diamati pada sapi dan kerbau oleh BAN (1967). Dengan demikian baik sapi, kerbau maupun mencit mempunyai derajat kerentanan yang hampir sama terhadap kuman *P. multocida*. Pada tahap kritis infeksi baik pada manusia, sapi maupun kerbau percobaan memperlihatkan kesulitan bernafas. Pericarditis patologi memperlihatkan bahwa terjadi perubahan pada kontur-keluar peritoneum dan limpa, kemerahan pericardium dan kongesti pembuluh darah. Perubahan patologi yang terjadi pada mencit yang diinfeksi dengan kuman penyebab SE ini mirip dengan yang terjadi pada sapi dengan SE seperti percobaan yang dilakukan oleh GRAYDON *et al.* (1992). Kematian pada sapi terinfeksi terlintas odema yang jelas.

dan telah sampai pada Gumbun (Mugapong) dari SE sapi dan kerbau sangat jarang ditemui karena gejala penyakit yang timbul begitu cepat dan peledakan penyakit terjadi di daerah yang lebih dianggap lebih para petugas. Namun demikian secara experimental telah dilakukan oleh DOXYDON *et al.* (1992) yang memura lebih memurnikan sapi dan kambing finta pada jaringan di bagian kulit (selulosa) di bagian bekas suntikan, dibarengi dengan adanya pelepasan dan depennasi antigen oleh kadulilla dan tembora. Resiko kamarahan/influenza yang disebabkan oleh adanya vi. neproli dan makteng yang kadang-kadang terlihat sering sebagai mengakibatkan kegagalan terhadap koloni bakteri. Penyebab kematian pada mamalia terinfeksi sangat tinggi karena endotoksin shock (DAN *et al.*, 1982; COLLIER, 1977). Penyebab kematian yang begitu cepat masih belum diketahui dengan pasti mekanismenya, tetapi tidak alih dari kematian mungkin akibat dari kodifikasi intravaskuler yang tersebut di mana-

PENYEBARAN PENYAKIT

SE ditemukan di negara-negara Asia termasuk Indonesia, Malaya, Philipina, Thailand dan Sri Lanka. Di Jepang juga pernah dilaporkan adanya kasus SE tetapi tidak sampai menimbulkan wabah (CARVER, 1982). Sedang di negara-negara Timur Tengah juga dilaporkan adanya kasus SE ini dan SE ditemukan secara endemik hampir di semua negara-negara di Afrika. Pada tahun 1912, 1922 dan 1967 di Amerika Serikat (AS) dilaporkan bahwa SE merupakan wabah (seperti halnya) di Turki Nasional (CARVER, 1982). Negara-negara yang sudah dinyatakan bebas SE oleh FAO (1991) adalah negara-negara di benua Pasifik (Oseania) termasuk Australia dan Selandia Baru, negara-negara Eropa Barat dan Kanada.

Dua serotipe *P. multocida* yang dianggap penting dalam menimbulkan penyakit tersebut (yaitu) adalah E-2 dan E-2 (gabungan klasifikasi dari CARVER dan HEIMBERGER). E-2 adalah serotipe yang ditemukan di negara-negara Asia (yang selanjutnya dapat disebut sebagai *Asian Type*) dan juga yang menyebarkan wabah di Amerika Tengah. Sedang E-2 (disebut serotipe *Western Type*) adalah serotipe yang ditemukan pada hewan-hewan ternak SE di Afrika. Kedua serotipe tersebut ternyata ditemukan di Meur dan Sudan (SUDANI & MUSTAFA, 1978; FARU *et al.*, 1980).

Di Indonesia, SE tersebar hampir di seluruh kepulauan, pada tahun 1990 ditemukan kasus SE sapi dan kerbau di beberapa daerah Nusa Tenggara Timur, di Jawa Tengah (Kab. Blora) dan beberapa Kabupaten di Sulawesi Selatan (Kabupaten Takalar 1990/1991). Sedang pada tahun 1991 juga dilaporkan kasus SE oleh HPTI VII Ujung Pandang pada sapi dan kerbau meskipun tidak dilaporkan adanya kematian hewan. Tahun 1993 terjadi ledakan penyakit di Propinsi Sumatera Barat pada kerbau, karena hewan ternak di daerah yang baik tertinggal oleh para petugas maka selanjutnya selanjutnya, terkendak mendayakikan utasap untuk kolasi litaran penyakitnya, sehingga terjadi penutupan litaran hewan ke dan dan daerah tersebut (Pridato Momen Penerangan, 1993). Sedang pada awal tahun 1993 dilaporkan adanya ledakan penyakit di Propinsi Jambi, pada sapi dan kerbau, tetapi belum ada laporan berapa jumlah hewan yang mati dan kerugian ekonomi yang diderita.

DI BALITVET telah lama dimanfaatkan untuk mengisolasi kuman penyebab SE di Indonesia baik itu melalui survei ke lapangan maupun pengetahuan dari sampel yang didiagnosa terhadap SE dari Dinas Peternakan Daerah atau sejenisnya. Dan ketika kuman *P. multocida* disimpan di bagian Unit Jasad Remp BALITVET (JRC). Beberapa kuman *P. multocida* tersebut beberapa tahun terakhir ini baru dimanfaatkan penyebarannya, termasuk dalam hal ini isolasi dan secara lebih mendetail dengan menggunakan teknik seperti immunoblotting dan antihindi immo (mal) digunakan dalam diferensiasi dengan galur vakum sapi ml. Untuk memurnikan bahwa *P. multocida* yang dikoleksi menyebabkan SE juga telah dituji dengan metode yang dikembangkan oleh DAWKINS *et al.* (1990). Hasilnya

mempertimbangkan bahwa tidak semua isolat *P. multocida* yang dikoleksi menyebabkan septikemia atau letih demam dengan serotipe SE (RAMDANI tidak dipublikasikan). Dalam pengujian tersebut dipakai galur M1404 (CARTER tipe B) dan galur Kafir (CARTER tipe (ROBERTS tipe 1)) sebagai serotipe pola penyebab SE. Dengan demikian kuman-kuman penyebab SE ini baru menjadi sifat-sifatnya yang sifatnya akan dipakai sebagai kandidat vaksin lokal Indonesia.

KERUGIAN EKONOMI

Kerugian yang ditimbulkan oleh penyakit SE adalah lebih bersifat ekonomis. Kerugian ekonomis terbesar dilaporkan terjadi di negara-negara Asia, hal ini disebabkan oleh karena SE menyerang sapi dan kerbau yang digunakan untuk mengolah sawah, sehingga di samping para petani menderita kerugian karena kerbau/sapi sakit, juga kehilangan sumber tenaga kerja untuk mengolah sawah. Kelemahan kuman SE ditemukan pada hewan yang dipelihara dengan kondisi lingkungan kurang menguntungkan seperti sanitasi dan keadaan nutrisi yang kurang baik. Di Indonesia, pada tahun 1971 dilaporkan bahwa kerugian yang disebabkan oleh penyakit SE adalah 5-4 miliar rupiah (ANONIM, 1977). Kemudian pada tahun 1987 kerugian mencapai 16,2 miliar rupiah (DIREKTORAT JEMBATAN PERMUDAAN 1991). Mengingat kerugian yang cukup besar itu dan terlebih lagi yang menderita adalah para peternak kecil, maka perlu dicari dan dicari penyebab terjadinya penyakit ini.

EPIDEMIOLOGI

Medisipon SE bisa menyerang sapi dan kerbau tetapi secara umum tidak disepakati bahwa kerbau lebih rentan terhadap SE dibanding dengan sapi, hal ini didukung oleh studi epidemiologi yang dilakukan oleh DE AZWIS (1981). Sedang hewan yang menderita kebanyakan umur di atas satu tahun, ini kemungkinan ada hubungannya dengan umur hewan yang digunakan bekerja di sawah adalah yang sudah dewasa, tetapi hal ini tidak mungkin hewan dibawah umur satu tahun tidak terinfeksi. STEW *et al.* (1970) melaporkan bahwa sapi hasil penggilingan lebih rentan terhadap SE, terutama yang berumur dibawah satu tahun. Hewan ada yang dibawah 6 bulan telah dilaporkan terinfeksi oleh SE.

Di Indonesia, umur hewan yang mati karena penyakit SE tidak diketahui dengan pasti (tidak dilaporkan secara rinci). Kuman *P. multocida* penyebab SE biasanya dapat ditemukan di daerah nasopharynx/tonsil hewan normal terutama di daerah yang baru saja terjadi ledakan. Seperti dilaporkan oleh BARY (1957) bahwa kuman dapat ditemukan di tonsil dan daerah nasopharynx pada hewan penderita (karier). Sedang DE AZWIS *et al.* (1990) menemukan bahwa hewan karier ada dalam dan keaduan, yaitu pada keadaan lain kuman dapat ditemukan di dalam tonzil, sedang kuman dalam keadaan aktif ditemukan di daerah nasopharynx dan dapat diokresikan melalui cairan hidung sehingga dapat menginfeksi hewan yang rentan. Pada penelitian tersebut juga dilaporkan bahwa kuman yang diisolasi dari tonsil adalah lebih sensitif terhadap beberapa antibiotika seperti oxytetracycline, chloramphenicol dan sulphathiazole, waktu studi *seeded in vitro*. Epidemiologi molekuler dari *P. multocida* penyebab SE ini telah pula dipelajari oleh beberapa peneliti, dimana mulai ini didasarkan pada materiil genetik (DNA). Hasil studi memperlihatkan bahwa adanya perbedaan genotipe dan serotipe isolat *P. multocida* dipengaruhi oleh daerah asal isolat dan juga jenis hewan (WILSON *et al.* 1992; AUMANN *et al.* 1992; TUWANKU *et al.* 1992).

DIAGNOSIS DAN PENGOBATAN PENYAKIT

Sapi dan kerbau didiagnosa menderita penyakit SE jika ditemukan tanda klinis dengan sendi dan daerah nasopharynx dan darah ada (BARY *et al.* 1962). Sedang kuman hanya didiagnosa ber-

diakibatkan secara prelesion dan pengamatan lesi pada nekrops. Diagnosis di laboratorium dengan menamam sampel bagian dari organ hewan seperti hati atau ginjal dan darah kemudian tesnya dengan Gram negatif dengan bentuk bipolar (*rod-in-rod*), yaitu *F. multocida*. SE hampir selalu diakibatkan dengan kematian maka specimen berupa darah yang diambil dari kasus klinis sebelum mati tidak selalu dapat digunakan agen penyebab. Jika ditemukan kuman tersebut kemudian ditunjukkan bahwa memang tidak mencair akan mati dalam waktu 24-48 jam dan dapat isolasi kembali bakteri penyebab secara murni, (BAIN *et al.*, 1982).

Diagnosis dapat dikonfirmasi dengan pemetaan serotipe, di antaranya dengan uji slide agglutination (NATHAN & MURATA, 1961), pasif hemagglutination test (CARTER, 1955) dan uji gel precipitasi (AGPI) (REIDLESTON *et al.*, 1972). Teknik ELISA juga sudah dikembangkan oleh DARTON *et al.* (1990) sebagai metode untuk mengidentifikasi *F. multocida* idiosyncrasy penyebab limfositopenia septicaemia (IS).

Sampai dengan tahun 1978 BALITVET mulai memproduksi vaksin SE untuk pengibatan, tetapi BAIN *et al.* (1982) pernah mencoba mengibati SE dengan sulfadiazine, dan dilaporkan juga bahwa pengobatan tidak efektif. RAMDANI *et al.* (1990) melakukan percobaan dengan menggunakan antibiotik dengan *F. multocida* galur M1-404 penyebab SE pada bison dengan dosis CFU per menit, tiga jam setelah infeksi mencair dengan antibiotik (Proxan Pencilin dan DMS dan streptomycin sulphate) dan pemberian antibiotik disulang lagi pada 24 jam, semua efektif, sedang kelompok kontrol hanya dimafektu tanpa diberi antibiotik. Hasilnya memperlihatkan bahwa tidak ada mencair yang mati setelah pemberian antibiotik, sedang kelompok kontrol berlanjut dengan kematian. Jumlah *F. multocida* pada waktu debut diestimasi dari darah permukaan plekton optikalis yaitu 10^7 kuman/ml. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa paling tidak *F. multocida* penyebab SE masih resistif terhadap antibiotik secara *in vivo* tetapi masih menyembuhkan penyakit SE ini sendiri sangat tergantung dari keparahannya.

PENCEGAHAN PENYAKIT DAN RESPON KEKEBALAN

Pencegahan penyakit yang umum dilakukan adalah dengan vaksinasi pada hewan yang rentan. Vaksin adjuvan minyak dikembangkan pertama kali oleh BAIN dan JONES (1955), vaksin ini memberikan kekebalan yang tinggi dan cukup lama pada hewan yang divaksin (1 tahun). Sampai sekarang vaksin ini dipakai oleh negara-negara seperti Indonesia, Malaysia, Selandia Baru dan Mesir (FAO, 1991). Dilaporkan oleh DE ALVRES (1984) bahwa vaksinasi di antara negara-negara endemis SE harus memiliki 20-50%. Di Indonesia, vaksinasi penyakit SE ini dilakukan setiap tahun sekali dengan menggunakan vaksin adjuvan minyak terdiri dari *F. multocida* galur. Kutha produksi Pusat Veteriner Ternak (PUSVETMA) Surabaya dan produksi Vaksinoida Satwa Nusantara, Bogor. Berhingga pengembang penyakit SE yang endemik di Indonesia ini, telah pun ditubuhkan penanggulangan penyakit di P. Lombok sejak tahun 1978 dengan cara melakukan vaksinasi selama 3 tahun berturut-turut (SUDANA *et al.*, 1982). Berdasarkan hasil evaluasi tahap II, SUDANA *et al.* (1982) menyimpulkan bahwa P. Lombok dinyatakan bebas penyakit SE sejak 1985. Namun pernyataan ini masih dibantah oleh PETERA (1993) oleh karena kriteria yang dipakai dalam menyatakan bebas penyakit kurang jelas. Sebagai konsekuensinya maka sejak tahun 1985 tidak lagi dilakukan vaksinasi SE di P. Lombok. NATALIA *et al.* (1992) melakukan vaksinasi SE pada sapi-sapi di daerah Kupang, Nusa Tenggara Timur kemudian memonitor hasil vaksinasinya secara teratur dengan uji ELISA dan uji perlindungan pasif pada menit (Passive mouse protection test PMPT). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa vaksin menghasilkan titer antibodi yang cukup baik pada sapi dan ada korelasi positif antara ELISA dan PMPT (NATALIA *et al.*, 1992). Sedang menurut laporan hasil penelitian BALITVET 1992-1997, bahwa vaksinasi SE pada bison dengan menggunakan vaksin produksi PUSVETMA ini tidak memberikan uji antibodi yang

calitip baik. Hal ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut disamping itu, perlu dicari jalan keluarnya karena meskipun menurut laporan bahwa di Indonesia vaksinasi SE dilakukan untuk setiap tahun tetapi setiap tahun masih saja ditemukan kasus penyakit. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan vaksinasi, antara lain adalah kandungan galur kuman dalam vaksin, cara penanganan vaksin di lapangan, juga teknik vaksinasi yang benar. Mengingat vaksinasi pada kerbau yang tidak memberikan respon antibodi yang tinggi kemungkinan dapat diterangkan sebagai berikut, bahwa vaksin produksi PUSVETMA ini adalah vaksin yang mengandung *P. multocida* galur Kaha yang asalnya adalah isolat dari sapi, maka hal ini mungkin dapat menerangkan mengapa vaksin tersebut tidak memberikan respon pada kerbau, mengingat bahwa sapi dan kerbau meskipun sama-sama berasal pemangsa buak tetapi beide jenis species dan pasti mempunyai perbedaan dalam hal mekanisme kekebalannya. Meskipun begitu, hal ini harus dibuktikan dengan penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu di BALITVET saat ini juga sedang dikembangkan vaksin isolat lokal baik itu dari sapi maupun kerbau yang berasal dari kerbau, vaksin ini nanti diharapkan akan memberikan respon antibodi dan kekebalan yang lebih baik dari vaksin yang sudah ada saat ini.

Berbicara mengenai kekebalan adalah tidak terlepas dari struktur antigenik kuman atau mikroba, kerentanan dan setiap jenis hewan, dan juga virulensi dari kuman/strain yang dipakai (Cottarey, 1977). Vaksinasi SE pada sapi telah dilaporkan menghasilkan antibodi kumulatif dan adanya siklus antibodi pada hewan sapi dan kerbau telah dibuktikan berkorelasi dengan kekebalan hewan (Baird *et al.* 1982; NATARUK *et al.* 1992), sedang peran dari sel-sel limfosit (sel B-sel/jantik) dalam kekebalan, khususnya sangat besar (BAIN *et al.* 1982). Secara *in vitro* RAMDANI dan ADLER (1991) membuktikan bahwa dalam uji opsonisasi antara sel makrofag murni dengan cara kebal baik poliklonal maupun monoklonal yang berorientasi terhadap kuman *P. multocida* ternyata bahwa kuman yang terfagositosis oleh sel makrofag itu tidak mati dan rupanya dapat berbiak di dalam sel-sel makrofag itu.

DE ALWA *et al.* (1990) melaporkan bahwa kerbau yang bertahun di daerah ditinjau terjadi peledakan penyakit berwujud antraks karier kuman untuk beberapa lama. Residuum titer antibodi dari infeksi alami ini bila diukur dengan uji hemaglutinasi tidak langsung (IHA) hasilnya memperlihatkan adanya titer antibodi yang lebih tinggi pada hewan-hewan yang divaksin. Hasil penelitian ini sulit dipercaya kecuali bila kuman yang dibawa oleh kerbau-kerbau itu jumlahnya cukup banyak untuk mampu memproduksi antibodi dalam waktu cukup lama. Tetapi jika berbicara mengenai kualitas antibodi adalah berbeda masalah karena ada kemungkinan bahwa antibodi yang diproduksi dari kuman hidup apalagi yang virulensitas tinggi itu dapat menginduksi antibodi yang sifat protektifnya tinggi meskipun secara kuantitas rendah.

RAMDANI dan ADLER (1991, 1994) mempelajari kuman penyebab SE dengan menggunakan teknik dalam studinya ini telah berhasil diisolasi komponen kuman *P. multocida* seperti lipopolysaccharides (LPS) dan protein buak protein membran, lipoplasma dan periplasma untuk dipelajari perannya dalam kekebalan. Hasil studi mereka memperlihatkan bahwa LPS memberikan kekebalan 20% identik dengan vaksinasi dengan LPS pada membran dan antibodi monoklonal yang beraksi dengan LPS (RAMDANI dan ADLER, 1991). Sedang protein membran memberikan kekebalan 40% yang juga dibuktikan dengan vaksinasi dengan protein tersebut dan antibodi monoklonal yang beraksi dengan protein (RAMDANI dan ADLER, 1994).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian penyakit SE masih perlu diemban bersama dalam mengembangkan vaksin baru yang dapat menghasilkan kekebalan lebih baik dari vaksin yang sudah ada. Vaksin yang mengandung isolat lokal sangatlah diperlukan di Indonesia karena secara mekanisme kekebalan akan lebih seripunya untuk melawan kuman yang ada di Indonesia dibanding dengan vaksin yang berisi galur Kaha yang asalnya dari negara lain (Baird). Terlebih lagi vaksin untuk kerbau perlu dikembangkan

mengingat mepet yang sangat rendah terhadap vaksin yang sudah ada. Adapun pengembangan vaksin lokal lokal dan juga vaksin subunit sedang berjalan di BALITVET, Bogor. Berjasama dengan Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. Diharapkan vaksin yang dihasilkan nanti dapat membantu para peternak di Indonesia.

Untuk teknik diagnosis di lapangan yang metode konvensional masih dapat dilakukan, teknik ELISA juga digunakan dan Teknik Elektrophoretis (Sodium Dodesyl) Sulfate-Polyserylamide gel elektrophoresis dan manohoning) juga sudah dikembangkan untuk membantu memperbaiki diagnosis. Sedang teknik *Fingerprint* masih dalam pengembangan yang digunakan dalam mempelajari epidemiologi kuman penyebab SE di Indonesia, yang dilakukan di BALITVET bekerja sama dengan Proyek ACIAR, Australia.

Kebhasilan program vaksinasi di lapangan tidak terlepas dari peran aparat terkait seperti Dinas Peternakan daerah dan para petugas penyuluh lapangan, sehingga diperoleh vaksin yang meskipun nilai tuasnya dilakong penanganan yang baik di lapangan jelas tidak akan diperoleh hasil vaksinasi seperti yang diharapkan. Disamping dalam program vaksinasi diusahakan pencatatan yang teratur dan vaksinasi mencapai target cakupan tinggi pada hewan ternak. Kehasilan ini mungkin dapat mengurangi terjadinya peletakan penyakit setiap tahun, yang juga tidak kalah pentingnya adalah penyuluhan kepada para petani/peternak yang umumnya masih minim pengetahuannya mengenai penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- Alimudin, M.B., Mardiana, C.J., Joesono, R.H., Turwanto, R.M., Dawera, H.J.A., and Setiawan, E.L. 1993. Molecular Epidemiology of *Pasteurella multocida* using Ribotyping. *Pasteurella in Production Animals (ICZAP Proceedings No. 47)*, 64-74.
- Anonymous. 1977. Haemorrhagic septicemia and other acute programs in Indonesia. *Public Health International and Epidemiology*, 17, 609-612.
- Baird, R.V.S. and Jones, J.F. 1955. Studies on haemorrhagic septicemia of cattle. III. Production of *Colibacillus* vaccine. *Dep. Vet. Sci.*, 11, 20-24.
- Baird, R.V.S. 1947. A note on some *pasteurella* found in Australia. *Journal of Pathology*, 33, 119-121.
- Baird, R.V.S. 1962. Haemorrhagic septicemia. Monograph. FAO Agricultural services, No. 43. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome.
- Baird, R.V.S., BEWICK, M.G.L., CARTER, G.R., and OSTER, P.K. 1962. Haemorrhagic septicemia. Animal Production and Health Paper No. 23. FAO, Rome.
- BHATTAR, K.A. and FACHRE, K.A. 1959. Comparison of *Pasteurella multocida* (morphology, growth). *Ind. J. Vet. Med.*, 4, 1325-1333.
- CARTER, G.R. 1956. Studies on *Pasteurella multocida* by FAO haemorrhagic septicemia for the identification of serological types. *Ind. J. Vet. Res.*, 14, 457-467.
- CARTER, G.R. 1961. A new serological type of *Pasteurella multocida* from Ceylon. *Ind. J. Vet. Res.*, 23, 1092.
- CARTER, G.R. 1962. Whittaker's hypothesis in haemorrhagic septicemia. *Ind. J. Vet. Med.*, 4, 1176-1177.
- COLLIER, P.M. 1957. Morphology of *Colibacillus* (formerly *Pasteurella multocida*) bacteria. *Australian Journal of Veterinary Science*, 67, 189-194.
- Dawera, H.J.S., Joesono, R.H., Setiawan, E.L. and Patten, B.E. 1990. Rapid identification of *Pasteurella multocida* organisms responsible for haemorrhagic septicemia using an enzyme linked immunosorbent assay. *Res. Vet. Sci.*, 63, 261-267.
- De Alwis, M.C.L. 1984. Mortality among cattle and buffaloes due to haemorrhagic septicemia. *Trop. Anim. Health and Prod.*, 13, 115-122.
- DE ALWIS, M.C.L. 1984. Haemorrhagic septicemia in cattle and buffaloes. *Office International Des Epiphytices Revis. Sanitaires Veterinaires*, 3, 115-124.

- THE ANIMAL HEALTH RESEARCH TRUST, 1988. A.I.H. and VAN SOEST, A. A. 1980. Persistence of the capsule stain in haemorrhagic septicaemia (Pasteurella multocida serotype 5/B) infections in buffaloes. *Trans. Anim. Ind. Prod.* 22, 243-254.
- TRIM, A. H., TRIM, M. A., KASCE, A. H., OGIENKA, A., and KASCE, A. 1980. Identification of serological types of *Pasteurella multocida* isolated from apparently healthy buffaloes. *Agricultural Research Review* 53, 107-115.
- TRIM, 1981. Proceedings of the TAG-APICA Workshop on haemorrhagic septicaemia, February 1981, Kandy, Sri Lanka.
- UNAYAN, B. J., PARTON, B. E., and HAYES, H. 1980. The Pathology of Experimental Haemorrhagic Septicaemia in cattle and buffalo. *Pasturellella in Production Animals*. ACIAR Proceedings No. 43, 107-107.
- UNAYAN, B. J., RICHARDS, K. B., and BROWN, F. A. 1967. Experimental pasteurellosis: Comparison studies on *Pasteurella multocida* from Asia, Africa, and North America. *Am. J. Vet. Res.* 28, 1005-1012.
- WHEELER, K. L., GILLIHAM, J. E., and BROWN, F. A. 1972. Blood Cholina: Cell wall antigen receptor site for serotyping *Pasteurella multocida* from wild species. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 18, 522-536.
- LAPORAN TAHUNAN 1980/1981. Dinas Perikanan Republik Indonesia.
- LAPORAN TAHUNAN 1980/1981. Dinas Perikanan Republik Indonesia Selatan.
- LAPORAN TAHUNAN 1980/1981. Dinas Perikanan Republik Nusa Tenggara Timur.
- LAPORAN PENELITIAN RESEARCH PROJECT ON THE USE OF VETERINARY 1980/1982. Balai Penelitian Veteriner, Bogor.
- NAKAZA, S. and MORIYA, M. 1964. Serology studies on *Pasteurella multocida*. I. A simplified method for capsule typing the organism. *Comp. Bio.* 11, 495-507.
- NAKAZA, S. and MORIYA, M. 1964. Serological studies on *Pasteurella multocida*. V. Some seroimmunological findings resulting from O-mixing analysis. *Comp. Bio.* 11, 523-534.
- NATALIS, E., PARTON, B., and SYAMPTON, A. 1982. Evaluation of various serotypes of haemorrhagic septicaemia vaccine using ELISA and PMET. *Pasturellella in Production Animals*. ACIAR Proceedings No. 43, 219-222.
- PETER, A. A. G. 1980. LAPORAN SURVEILLANCE BERYANIT MOORCHIC (Difteri) dan HEMORAGIS (Difteri) dan Difteri Difteri dan Hemoragis di P. Lumbur, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Veterinary Services Project under Rural Development Program (Dinas Degeran).
- RANDALL, D. W., HILL, J. B., SIMONS, T. J., and ALLEN, B. 1980. *Pasteurella multocida* serotypes in mice with reference to haemorrhagic septicaemia in cattle and buffalo. *Immune Cell Biol.* 48, 37-61.
- RANDALL and ALLEN, B. 1981. Caprine Nucleocapsid antibodies against *Corynebacterium* (LPS) antigens of *Pasteurella multocida* and the role of LPS in immunity. *Vet. Microbiol.* 26, 115-127.
- RANDALL and ALLEN, B. 1984. Serotype and gene specific immun antigens of *Pasteurella multocida*, revealed by monoclonal antibodies. *Vet. Microbiol.* 11, 29-40.
- WATERS, R. A. 1967. An immunological study of *Pasteurella septica*. *J. Comp. Pathol.* 37, 262-276.
- WATERS, M. T. A. and MURPHY, A. A. 1979. Biochemical and serological studies on *Pasteurella multocida* serotype 4 from cattle in Northern Ireland. *Vet. Rec.* 104, 74-76.
- WONG, T. W., NG, A. H. H., and THOMAS, J. 1984. Control of haemorrhagic septicaemia in a dairy herd. *Equine Veterinary Education* 2, 177.
- YUSUF, I. G., SUPRI, S., SUDARMO, DIBANA, D. N., and SUDIRJA, I. S. 1982. Laporan II Penelitian pemeliharaan perikanan (Haemorrhagic septicaemia) di T. Combul, Kabupaten Bala Perikanan, Proyek Kawasan Wilayah VI, Degeran.
- ZALANGGAM, B. M. T. 1980. *Wabah Slegent dan Penyakit Rabies*. Dinas Perikanan dan perikanan rakyat pulau di Indonesia II. *Sepuluh-tahun terakhir (Pemerintah lokal) perikanan*. *Animals Zoo* 66, 57.
- ZIMMERS, A. 1982. Control of haemorrhagic septicaemia in buffaloes - A short history. *Pasturellella in Production Animals*. ACIAR Proceedings No. 43, 169-177.
- ZIMMERS, K. M., DAYNES, H. E., PAMMERTON, J. M., ALLEN, M. R., GIBSON, K. B., and SIMONS, T. L. 1982. Ribosomal DNA (rDNA) analysis of *Pasteurella multocida* isolates. *Pasturellella in Production Animals*. ACIAR Proceedings No. 43, 54-60.
- ZIMMERS, M. A., RICHARDS, K. B., and BROWN, F. A. 1982. Comparison of DNA fingerprint and serologic techniques of serotyping B and E *Pasteurella multocida* isolates. *J. Clin. Microbiol.* 10, 1316-1324.

PERKEMBANGAN PENELITIAN MALIGNANT CATARRHAL FEVER PADA SAPI DAN KERBAU DI INDONESIA

SUBARDISMAN, A. WIDHAYATI dan R. DAMAYANTI

Jalur Penelitian Terpadu

Jalan P. L. Mardianingrat III, PO Box 22, Bogor 16114

RINGKASAN

Malignant catarrhal fever (MCF) pada sapi dan kerbau merupakan salah satu dari 11 penyakit penting di Indonesia yang mempunyai dampak struktural dan ekonomis. Diagnosis penyakit masih bergantung pada gejala klinis dan perubahan histopatologis. Epidemiologi penyakit masih kurang yang belum terungkap, terutama dalam kaitannya dengan agen penyakit yang jumlahnya sangat bervariasi. Uji serologi tidak dapat digunakannya mengingat tingginya prevalensi antibodi MCF. Diagnosis MCF bergantung dengan penggunaan teknik biologi molekuler, yaitu *polymerase chain reaction* (PCR). Teknik PCR banyak membantu pengamatan sifat virus tersebut pada berbagai karies dan jaringan pada. Teknik PCR telah digunakan di Palu dan untuk keperluan (juga serologi) dilakukan dalam rangka mengisolasi agen penyakit pada peternakan kerbau. Penelitian MCF di Sulawesi masih perlu dilanjutkan, terutama untuk mempelajari sifat *polymerase chain reaction* (PCR) dan mengidentifikasi isolat virus yang dapat digunakan untuk penanggulangan penyakit.

Kata kunci: Malignant catarrhal fever, sapi, kerbau, Indonesia

PENDAHULUAN

Malignant catarrhal fever (MCF) merupakan penyakit viral yang bersifat immunoproliferatif dan menyerang sapi, kerbau, dan rusa. Pada umumnya ada dua jenis penyakit MCF, yaitu *sheep-associated MCF* (SA-MCF) dan *wildboar-associated MCF* (WA-MCF). SA-MCF merupakan penyakit yang penyebarannya diduga melalui darah sebagai karier, sedangkan WA-MCF merupakan penyakit yang penyebarannya melalui saliva sebagai karier, sehingga penyakit ini hanya terjadi di Afrika yang merupakan habitat asli *wildboar* serta di negara lain yang memiliki *wildboar*, misalnya di kebun binatangnya. Kedua jenis MCF tersebut secara klinis dan histopatologi tidak dapat dibedakan. Di Indonesia, jenis MCF yang ada adalah SA-MCF dan hingga saat ini merupakan salah satu dari 11 penyakit penting yang mempunyai nilai strategis dan ekonomis.

Sejak diketahuinya penyakit SA-MCF secara klinis di benua Eropa, hingga kini penyakit SA-MCF masih menjadi salah satu misteri, terutama mengenai agen penyebabnya. Data epidemiologi penyakit yang memang ada mengakibatkan penyakit ini semakin sulit dimengerti. Hal ini terjadi karena dengan metode konvensional, belum berhasil mengisolasi agen SA-MCF secara utuh. Diagnosis di laboratorium dasar hingga kini masih bergantung kepada gejala klinis dan perubahan histopatologis yang sangat kompleks. Selain itu, kejadian penyakit dan rusa lokasi ke lokasi lain, dan dari seekor hewan ke lokasi lain maupun bangsa (*Drost*) lain sangat bervariasi.

Berbeda dengan pada SA-MCF, maka pada WA-MCF agen penyebabnya telah dapat diisolasi dan dikategorikan sebagai *Alcelaphine Herpesvirus-1* (AHV-1) (PLOWMAN *et al.*, 1980). Virus ini ternyata memiliki nilai antigenik (HENSLEY *et al.*, 1989) dan genomik (BROGEM dan REID, 1992) dengan SA-MCF. Kenyataan ini menunjukkan posisi AHV-1 sebagai parts untuk memodelasi agen penyebab SA-MCF.

Hasil terakhir dikaji agen SA-MCF menunjukkan bahwa biakan uji lesari limfoblastoid (*lymphoblastoid cell line* = LCL) telah berhasil diperoleh dari sapi dan rusa yang terserang SA-MCF di Inggris (REID *et al.*, 1983). Sel serupa telah pula diperoleh dari kasus SA-MCF pada sapi Bali di Indonesia (WYONO *et al.*, 1995b). LCL tersebut sangat infeksius baik pada hewan peka (sapi) maupun pada hewan pembawa (kelinci), bahkan dari kelinci ternak dapat diperoleh kembali LCL, seperti (RIZKIALI, 1983; WYONO *et al.*, 1995b). Dengan demikian, ternyata bahwa LCL sangat efektif dalam mengaktifkan agen SA-MCF secara mandalam dari otak. Berdasarkan pada penemuan LCL di Inggris, maka telah berhasil dikembangkan primer dari uji PCR (BAXTER *et al.*, 1993) yang dapat mendeteksi adanya agen SA-MCF pada hewan peka (sapi, kerbau, rusa) dan pada hewan reservoir, dalam hal ini domba.

Tulisan ini dimaksudkan menguraikan sudah seberapa jauh MCF di Indonesia telah diteliti dan prospek perkembangannya di kemudian hari.

DIAGNOSIS PENYAKIT

Gejala klinis

Lain hasil penelitian yang telah dilakukan, ternyata gejala klinis SA-MCF di Indonesia sangat bervariasi sesuai dengan jalannya penyakit dan ada hubungannya dengan infeksi bakteri yang menyertainya (SUDANISMAN, 1991). Gejala klinis MCF sering tidak dapat dijadikan patokan untuk mendiagnosis penyakit, tetapi arah penyakit dapat ditelusuri melalui gejala klinisnya.

Gejala umum yang utama adalah suhu badan yang mencapai 40 - 42°C, ingus encer yang makin lama menjadi kental, dan konjungtivitis. Disamping itu gejala lesu dan tidak nafsu makan seringkali muncul terutama apabila pada permukaan mukosa mulut sudah mulai timbul tukak (sarawee). Gejala lain yang kadangkala mengikuti gejala di atas antara lain diare, pembengkakan kelenjar getah bening superficial, kemerahan mata yang dimulai dari tepi lalu menyebar ke tengah dan akhirnya menimbulkan kebutaan, dan gejala syaraf. Pergerakan keringat berdarah seringkali muncul, terutama apabila tingkat perkembangan penyakit sangat cepat dan hewan bertubuh cukup tua. Hal ini pernah ditemukan pada kerbau di Boyolali (SUDANISMAN, 1991).

Gambaran patologik anatomi dan histopatologi

Hingga saat ini gambaran patologik anatomi dan histopatologi (PA/HP) masih merupakan hal baru yang sangat membantu dalam menetapkan diagnosis penyakit MCF. Secara histopatologi, peradangan pembuluh darah (vaskulitis) merupakan ciri yang patognomonik untuk MCF (LARGETT dan DEMARTON, 1980a) disertai dengan peradangan non-spuratif pada *vase mucosae*, otak, trakea, paru-paru, jantung, hati, ginjal, kandung kemih, abscessus, dan otot lilius (LARGETT dan DEMARTON, 1980b). *Vase* tersebut dianggap sebagai jaringan yang paling potensial mewakili lesi histopatologi yang dimaksud (DANIELS *et al.*, 1988) karena *vase* tersebut merupakan sekumpulan pembuluh darah hematotomik helai yang dilipung oleh jaringan penyangga dan terletak di kedua sisi kelenjar hipofisis (PINESO, 1975) dan mendapat pasokan darah terutama dari arteri maxillaris, pleksus occipitalis dan arteri carotid interna dan keluar sebagai cabang arteri carotid cerebral dan arteri optikama mama (LITAKA *et al.*, 1978).

Sejauh ini evaluasi terhadap variasi penyebaran lesi (misal kepekaan organ tertentu terhadap MCF) dan derajat keparahan lesi secara histopatologi pada sejumlah kasus MCF belum pernah diungkapkan. Hasil penelitian yang dilakukan di Bali ini menunjukkan bahwa *vase mucosae* merupakan salah satu organ sasaran utama MCF di samping otak, ginjal dan hati, dan disusul oleh

peripera, kantung kemih, limpa, abses mata, jantung, dan usus buntu (HAMAYANTI 1995a, 1995b). Meskipun vaksinnya merupakan inti programnya bagi MCF, namun ditengarai keporosannya sangat bervariasi untuk setiap organ pada setiap kasus (HAMAYANTI 1995c).

D) Serologi terhadap penyakit MCF

Uji serologi dapat dilakukan untuk mendeteksi metode terhadap penyakit WA-MCF, tetapi oleh karena agen penyebab penyakit SA-MCF belum dapat diisolasi secara utuh, maka diagnosis serologi hingga saat ini tidak dapat diterapkan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengonfirmasi virus yang berasal dari kasus SA-MCF dengan antigen virus buatan dari WA-MCF (ROHITTEH, 1982; HEUSCHELE DAN FLETCHER, 1984; PARAMANANDIN, 1989; SUDARJANA, 1991), namun kesimpulannya masih diperdebatkan (HEUSCHELE DAN FLETCHER, 1984). Hasil uji serologi di atas menunjukkan bahwa ada reaksi silang antara SA-MCF dan WA-MCF. Hal ini menunjukkan pula bahwa SA-MCF dan WA-MCF disebabkan oleh virus yang mirip tetapi tidak identik. Hal ini perlu peninjauan lebih lanjut, terutama apabila OWH-2 telah dapat diisolasi secara utuh.

E) Penguasaan teknik biologi molekuler untuk mendiagnosis penyakit

Dengan berkembangnya bioteknologi, antara lain melalui pemanfaatan teknologi hibridisasi, dapat ditunjukkan bahwa antara SA-MCF dan WA-MCF terdapat gena yang homolog, yaitu dengan cara menggunakan probe sel klon WA-MCF pada hibridisasi terhadap gena SA-MCF yang berasal dari LCL (BRITTON dan REID, 1993). Hal ini menguakn hasil uji serologi seperti disebutkan di atas. Selain hibridisasi, maka teknik biologi molekuler lain yang juga dipakai di Indonesia adalah *polymerase chain reaction* (PCR). Teknik PCR ini dikembangkan di Inggris (BAXTER *et al.*, 1993), dan telah dipakai di Indonesia antara lain untuk mendiagnosis kasus SA-MCF (WYONO *et al.*, 1994a; 1994b; 1994c) mendeteksi OHV-2 pada selera dentis (WYONO *et al.*, 1995), mempelajari klon infeksi MCF subklinik (WYONO *et al.*, 1995a) dan mendeteksi agen SA-MCF pada LCL dan kasus MCF di Indonesia (WYONO *et al.*, 1995b). Teknik ini di Belanda kini merupakan pekerjaan rutin yang berguna dalam penguasaan diagnosis MCF, di samping pemeriksaan histopatologi.

ISOLASI AGEN PENYAKIT

Agen penyebab MCF di Indonesia sudah sejak lama diketahui dan pertama kali MCF diduga disebabkan oleh keluarga virus (MANNING, 1954). PARAMANANDIN (1989) telah mengidentifikasi agen penyakit yang diisolasi dari kerbau yang klinis menderita MCF. Agen penyakit tersebut dengan *direct infect immunofluorescence* (DI) ternyata memiliki kemiripan silang dengan AHV-1. Hal ini sesuai dengan pendapat HEUSCHELE dan FLETCHER (1984) yang menyebutkan bahwa teknik IF sering memberi reaksi silang di antara virus herpes.

Di Balai Penelitian dan Veteriner (Balivet), SUDHARMAN (1991) telah mencoba mengisolasi agen MCF dari berbagai kasus MCF klinis pada sapi, kerbau dan rusa. Isolasi dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis buakan sel primer dan sel kultur. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa virus tergolong *retroviridae* dan termasuk subfamili *lentivirinae*. Virus ini juga membentuk pusaran pada buakan sel. Namun, pada uji prosedur Koch, bewan percobaan yang diinfeksi dengan virus isolat tidak memberi gambaran klinis yang sama dengan hewan yang menderita MCF secara klinis.

Selanjutnya, dalam hal isolasi agen penyebab SA-MCF di Balivet, penelitian berkembang mengarah kepada hasil temuan yang telah dilakukan oleh REID *et al.* (1983), yaitu dengan

diperolehnya LCL disebut sebagai skedul Komarumau dari Bali yang terinfeksi MCF, yang disebut LCL SB55 (WYONO *et al.* 1995b). Secara martabat LCL SB55 ini merupakan imunitas herd yang benar (*Large granular lymphocytosis = LGL*), analisis fenotipe diketahui bahwa LCL tersebut merupakan sel T yang memiliki antigen permukaan $CD4^+$ dan $CD8^+$ (WYONO *et al.* 1995b). Diselamatkan pula bahwa dengan mikroskop elektron virus tidak ditemukan pada LCL SB55. Simpulan dari demikian LCL tersebut ternyata mengandung agen penyebab penyakit MCF. Karena dengan uji PCR dapat dideteksi OHV-2 dan apabila diinokulasikan pada hewan percobaan akan memberi hasil berupa gejala klinis MCF (WYONO *et al.* 1995b). Selanjutnya, LCL lain (LCL BHR0) telah dapat diperoleh dari sapi perah di Magelang dan kelima yang terinfeksi MCF setelah secara buatan diinokulasi LCL SB55 ternyata dengan uji PCR LCL BHR0 tersebut diketahui mengandung OHV-2 (WYONO *et al.* 1995b).

DIAGNOSIS BANDING

Berdasarkan gejala klinis dan perubahan laboratorium, maka MCF sangat mungkin dikelirukan dengan penyakit leukemia (LD) (ADWIGATA, 1967) dan penyakit Rana Dewa (RD) (PRANOWO dan BARTANI, 1984). Demikian halnya MCF dengan RD sehingga PRANOWO dan BARTANI (1984) menyamakan nama MCF Complex (MCF-C) untuk kedua penyakit tersebut. DHARMA *et al.* (1985) menyetujui penggabungan nama yang sama tidak sempurna MCF dan RD, tetapi juga untuk LD karena kemiripannya. Belakangan, sejak agen penyebab LD ditemukan yaitu *Bartonella* (WILCOX *et al.* 1992), dan kemudian diketahui bahwa perubahan histopatologis berupa nodul nekrosis tidak satu-persatu merupakan perubahan patologis untuk LD juga terdapat sakuliter pada otak (DHARMA *et al.* 1993), maka LD dapat dibedakan dari MCF. Hubungan antara ketiga penyakit tersebut dapat terakumulasi apabila agen penyebab MCF dan RD dapat diisolasi, sebagaimana halnya agen penyebab LD.

Beberapa penyakit lain yang secara klinis mungkin dikelirukan dengan MCF antara lain penyakit septikemia epizootik (SE), infeksius bovine rhinotracheitis (IBR), bovine viral diarrhoea-mucosa disease (BVD-MD), trypanosomiasis (Soma), dan infeksi hepatitis virus akut (DANIELS *et al.* 1988, Likitani *et al.* 1988). Sempitnya demikian dapat telah berhasil dibedakankannya teknik PCR untuk mendiagnosis SA-MCF, kesulitan dalam mendiagnosis MCF dan membedakannya dengan penyakit lain yang mirip dapat diakibatkan, karena teknik PCR SA-MCF merupakan uji yang sangat sensitif dan spesifik (BAXTER *et al.* 1993; WYONO *et al.* 1994a; WYONO *et al.* 1995).

PENANGGULANGAN PENYAKIT

Domba sebagai hewan karier

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa kejadian penyakit banyak kalimunya dengan kehadiran domba di sekitar kasus penyakit, terutama kehadiran domba yang berwujud umur dua bulan dan lebih (SUDARMAN, 1991). Kesederajatan ini dibuktikan oleh hasil percobaan yang dilakukan di Balai Penelitian Ternak (Balitnak) Ciwati dan Bahayur Bogor. Di Balitnak, kasus MCF sering dilaporkan pada sapi dan kerbau yang dikandangkan berdekatan dengan kandang ruminansia kecil (HOLTMAN *et al.* 1984, SUDARMAN, 1991, DAMAYANTI, 1995c). Demikian pula halnya yang terjadi di Bahayur, pada dua periode yang berbeda, empat ekor sapi Bali terinfeksi MCF setelah dikandangkan di bawah domba bernak (WYONO *et al.* 1994a, 1995, DAMAYANTI *et al.* 1995c).

- DIMASARI, S. 1995. Vaksin pencegahan dan penanggulangan infeksi demam dan amn. Rabit yang menyerang MCF di BALKITVET dan BALKITVAF pada tahun 1985-1990. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*. Bogor, 7-8 November 1991. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. (In press).
- DUNN, P.W., R. DIMASARI dan S. DIMASARI. 1988. The differential diagnosis of malignant catarrhal fever. *Unusual and difficult cases. Dalam: Malignant Catarrhal Fever in Adult Livestock*. Edited by Dunlop, P.W., Suttons, P. Reinhardt. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, p. 87-94.
- DUNN, P.W., A. HERRINGTON, K.S.F. CHAMBERLAIN dan P.W. LADDIE. 1991. Studies on experimental infectious disease in BPH Clinic. III. Pathology. *J. Comp. Path.* 102:291-414.
- DUNN, P.W., D. THOMAS, G. SERRANO dan K. YAMAZAKI. 1985. Komunikasi antigen untuk penanggulangan penyakit infeksi virus dan malignant catarrhal fever pada sapi. Dalam: *Laporan Hasil Tahunan Peternakan Peternakan dan Kesehatan Indonesia Periode 1983-1984*. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Perernakan, Departemen Pertanian, Jakarta, p. 77-81.
- HARRIS, A.J., H.W. REID, K. HORN dan R. FRY. 1988. Immunological analysis of the reaction of wildebeest sheep and goat sera with structural antigen of the minute herpesvirus malignant catarrhal fever virus. *Vir. Microbiol.* 19:25-33.
- HERRINGTON, K.S.F. dan H.E. FLETCHER. 1984. Improved methods for the diagnosis of malignant catarrhal fever. *Am. Jour. Vet. Res.* 45:117-120.
- HERRINGTON, K.S.F., SERRANO, G., CHAMBERLAIN, K.S.F., CHAMBERLAIN dan R.C. CLAYTON. 1984. The seroprevalence of a malignant catarrhal fever syndrome in the Serengeti group buffalo. *Theriogenology*. 1984. Vol. 2:61:100-112.
- LIGHT, H.D. dan J.L. DIMASARI. 1980a. The pathobiology of malignant catarrhal fever. 1. Generalized lymphoid hyperplasia. *Vir. Microbiol.* 12:38-77.
- LIGHT, H.D. dan J.C. DIMASARI. 1980b. The pathobiology of malignant catarrhal fever. 2. Multisystemic systemic illness. *Vir. Microbiol.* 12:78-84.
- MANUJAK, M. 1974. *Persepsi dan Terapi Penyakit Infeksi pada Sapi dan Kerbau di Indonesia*. Gramedia: Pustaka Utama, Jakarta. Bogor, Terbit PND. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Indonesia. 1979.
- MARAHANING, T.A. 1989. *Waktu dan cara penyiapan vaksin Malignant Catarrhal Fever (MCF) untuk sapi kambing dan ilalang di Jawa Barat*. Disertasi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- PALMER, T.D., HARRIS, A.J., dan R. FRY. 1980. The wildebeest and its relationship to the origin of bovine malignant catarrhal fever. *Nature* 188:115-116.
- PERCIVAL, P. 1955. *Atlas of Neurological Anatomy of the Domestic Animals*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto.
- PRASAD, H. dan K. JAYAKA. 1982. Studies on Bangs Disease, the enzootic disease of cattle occurring in Lampung province of Sumatra, Indonesia. In: *Comparative and Clinical Virus and Bacteriology of the Domestic Animals*. Japan International Cooperative Agency.
- REID, H.W., J. FRY, J. THOMAS dan R.D. BROWN. 1981. A cytopathic T lymphocyte line originated from a rabbit infected with sheep-associated malignant catarrhal fever. *Vir. Microbiol.* 13:109-113.
- ROBERTS, P.B. 1982. Antigenic homogeneity of malignant catarrhal fever virus isolates with non- α GalT gene associated radiolabelled coat protein. *J. Comp. Path.* 93:93-97.
- SCHMIDT, H. 1991. Studi tentang dan kelangkaan aspek epidemiologi Malignant catarrhal fever (MCF) pada sapi dan kambing. Dalam: *MCF di Indonesia*. Tesis. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- SHIMAZAKI, M., N. KIKUCHI, and M. SHIMAZAKI. 1978. Morphological studies on the new variable syndrome in the calf. *Exp. J. Vet. Res.* 29:11-18.
- SHIMAZAKI, H., H.T. ALLEN dan W. SERRANO. 1988. The differential diagnosis of malignant catarrhal fever in Indonesia. *Dalam: Malignant Catarrhal Fever in Adult Livestock*. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, p. 77-82.
- WELDON, T.G., G. KARYAMUSTA, R. HARTONO, D.M.P. DIMASARI, RUMAHAYATI dan T. RAHMANSYAH. 1992. Evidence for oral activity of Leishman (genus *Leishmania*). *Vir. Microbiol.* 32:287-294.
- WHEELER, A., S.T.F. DAVIES, M. SERRANO, SERRANO, K. DIMASARI, P.W. DUNN dan H.W. REID. 1986a. Diagnosis malignant catarrhal fever di Indonesia dengan menggunakan teknik reaksi berantai polimerase (PCR). *Dalam: Prosiding Seminar Nasional Teknologi Veteriner untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Peningkatan Status Pangan dan Ternak, Bina Peternakan*. Yogyakarta, Bogor, 23-24 Maret 1991. Balai Besar Bogor, p.112-120.

- Wiroso, A., S.I.F. BACTE, M. SAMPULAN, R. DARUWATI, P.W. DAMAS, dan H.W. SARI. 1993. PCR detection of *cytochrome-b* DNA in Indonesian ruminants: Normal sheep and clinical cases of malignant catarrhal fever. *Int J Microbiol* 42(1): 43-52.
- Wiroso, A., S.I.F. BACTE, H.W. SARI, R. DARUWATI, K. DARUWATI, SRIWIDHIANI, P.W. DAMAS, dan M. PANGESTI. 1994. Sheep associated malignant catarrhal fever in buffalo: An outbreak survey in West Java, Indonesia. *Poster Proceedings of the 7th International Symposium of ISVEE, Nairobi, Kenya, 15-19 August 1994.*
- Wiroso, A., M. SAMPULAN, R. DARUWATI, dan SRIWIDHIANI. 1995. Teknik polimerase chain reaction untuk mendeteksi virus malignant catarrhal fever pada sapi dan kambing yang menderita demam. *Poster Proceedings Seminar Nasional Perikanan dan Veteriner, Bogor, 7-8 November 1995. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, (in press).*
- Wiroso, A., S.I.F. BACTE, M. SAMPULAN, R. DARUWATI, K. DARUWATI, P.W. DAMAS, SRIWIDHIANI, dan H.W. SARI. 1995a. Sub-clonal isolates of sheep-associated malignant catarrhal fever among large ruminants derived by polymerase chain reaction. (Accepted for Publication).
- Wiroso, A., S.I.F. BACTE, H.W. SARI, R. DARUWATI, SRIWIDHIANI, dan P.W. DAMAS. 1995b. An acute seroprevalent, nonfatal and infectious lymphadenitis (M) like disease found in association with malignant catarrhal fever expressed by CD4⁺ and CD28⁺ surface antigens. (Accepted for Publication).

PENYAKIT JEMBRANA PADA SAPI BALI

S. SCHIRIBONO, N. HARIANINGSIH, DIMEN DHARMA,
G. KERAYAPPA dan A. A. G. PITRA

*Salin Perakibat Penyakit Hewan Hewan FT
P.O. Box 1122 Denpasar 80111, Bali*

RINGKASAN

Penyakit penyakit jembrana (JD) pada sapi Bali telah menjadi zoonosis untuk jangka waktu panjang. Penelitian rekam mengungkapakan bahwa penyebab JD adalah virus. Setelah karakter virus penyakit jembrana (JDV) diperoleh secara fisik, Kimura, akronya mengungkap bahwa genome JDV di sequence secara lengkap, maka diketahui bahwa JDV termasuk dalam famili *Reoviridae*, sub famili *Rotavirinae* dan merupakan *Reovirus* baru pada sapi. Tanda klinis JD pada sapi adalah lepanjan dan pada infeksi buatan pada sapi Bali menunjukkan bentuk perentris. Tanda klinis yang menonjol adalah demam tinggi (dapat mencapai 42°C), kembung dan letargi tidak efektifitas, diare masa diare beranggotakan darah, ulsera hidung, serta selaput lendir mulut dan vagina. "Kerengas darah" ditemukan pada kulit jembrana tetapi tidak ditemukan pada infeksi buatan. Infeksi buatan pada kerbau, sapi Ongole, sapi Madura, sapi Bawean dan peranakan sapi FI hanya menimbulkan tanda klinis yang sangat ringan. Dapat disimpulkan bahwa penyakit jembrana sebagai penyakit JD secara tradisional, namun studi lanjutan dapat mendeteksi hal tersebut. Penelitian secara molekuler untuk penemuan virus yang menimbulkan JD tersebut, seperti dengan adanya berbanding sebagai penyakit (veterin) molekuler. Upaya untuk penelitian secara molekuler menggunakan kapur untuk uji dari lain jembrana, serta uji dari efek nilai dan nilai berturut. Secara eksperimental penelitian JD dapat dilakukan secara selaput lendir mata dan hidung. Virus penyakit jembrana dibesarkan pada selaput lendir dan selaput lendir yang selang seling dengan selaput lendir mata dan hidung. Virus penyakit jembrana tidak terdeteksi pada selaput lendir dan selaput lendir hewan lainnya.

Penybaran JD dari daerah tersebut ke daerah baru selaput lendir dan selaput lendir sapi Bali dan daerah tersebut ke daerah baru selaput lendir dan selaput lendir pada tahun 1964. JD telah dilaporkan pada di Lampung Tengah (1972), Lampung (1973), Kalimantan Selatan (1992), Kalimantan Selatan (1994) dan Perak (1994). Diagram mengenai diteliti secara epidemiologi, klinik dan patologi anatomi. Penelitian mengenai di laboratorium secara histopatologi dan serologi (ELISA dan Western blotting). Menunjukkan serologi terhadap p26 dan p15 dari JDV telah diperoleh dan dipergunakan dalam uji serologi immunisasi kerbau (sadel) untuk mengetahui agar penyakit jembrana uji perantara tersebut telah dikendalikan. Hewan yang sembuh dari infeksi jembrana tidak terdeteksi jembrana. Penelitian ini menunjukkan upaya untuk pengendalian hewan (wanita). Rempel vaksinasi dapat ditunjukkan pada hewan yang memiliki respons virus dan limpa yang ditunjukkan dengan nilai >100 . Secara eksperimental vaksin yang terbuat dari reovirus menunjukkan proteksi pada 60-70% sapi yang diuji. Masa kekebalan yang ditunjukkan oleh vaksin masih dipelajari.

Kata kunci: Penyakit jembrana, sapi Bali.

PENDAHULUAN

Wabah penyakit jembrana (JE) pertama kali dilaporkan di Kabupaten Jembrana, Provinsi Bali pada akhir tahun 1964 (Adewinarta, 1968). Dalam kurun waktu 3 tahun (1964-1967) JD melanda

jumlahnya sekitar 62.000 kasus baik di Propinsi Bali. Meskipun penyelidikan telah dilakukan secara menyeluruh oleh beberapa tim penyidik, penyebab JD telah menjadi misteri selama lebih dari 25 tahun.

M menyadari bahwa sapi Bali merupakan plasma nutfah dan sapi primadona bagi petani Indonesia yang perlu dilindungi keselamatannya dan dilestarikan keberadaannya. maka pemerintah dalam hal ini Direktorat Jendral Peternakan membantu suatu unit penyelidikan dikemi dengan nama Unit Penyelidikan Penyakit Sapi Bali (Unit Curative Unases Investigation Unit, BCDIU) dibawah Proyek Pengembangan Petani Ternak Kecil (PTK) pada tahun 1981. Unit tersebut berlokasi di Balai Penyelidikan Penyakit Hewan (BPPH) Wilayah VI Denpasar dan menggunakan tenaga utama dari IPPSI Wilayah VI, ditunjang beberapa konsultan dalam maupun luar negeri.

Pada tahun 1990 Tim BCDIU berhasil mengidentifikasi penyebab JD yakni retrovirus (WALTON, *et al.*, 1992). Sesuai dengan kemangka asan BCDIU, maka telah melakukan identifikasi agen penyebab penyakit. Tim BCDIU juga mengembangkan metoda diagnosis dan mencari upaya penanggulangan. Dalam upaya mencari atau metoda diagnosis dipelajari pada klinik pada sapi Bali maupun hewan lain (kerbau, sapi Ongole, Madura, Rambon dan peranakan FH). Disamping itu dikembangkan pula uji serologi (Elisa dan Western immunoblotting) dan uji manohematokimia (indirect PAP). Dengan uji Elisa ini diketahui penyebab JD di Indonesia.

Dalam upaya mencari metoda pencegahan penyakit dipelajari cara penularan penyakit dan penyebarannya di daerah lain. Disamping itu dipelajari pula pengembangan vaksin.

Makalah ini merupakan sebagian hasil penyelidikan yang dilakukan oleh BCDIU, maupun oleh tim penyidik yang lain dan mengungkapakan beberapa bidang yang memerlukan studi lebih lanjut.

ETIOLOGI

Pada saat terjadi wabah JD yang pertama di Bali, Tim dari Lembaga Virologi Kelawenthan (LVK) Surabaya, saat dasar tanda klinik yang diamati di lapangan, gambaran patologi dan histopatologi berpedagog bahwa JD diduga sebagai *rinderpest* atau *rinderpest-like disease* (PRAMOTO dan PUDJASTORO, 1977; ANIRWATA, 1988), saat dengan cara lain penyebabnya diduga virus, bakteri, bakteri atau parasit darah. Untuk menanggulangi wabah, maka pada bulan Oktober 1966 dilakukan vaksinasi massal terhadap rinderpest di Kabupaten Jembrana, menggunakan vaksin rinderpest L.A. yang diimport dari Jepang (ADIRWANA, 1968). Setelah vaksinasi massal rinderpest, tidak ada laporan kasus JD selama beberapa tahun. Sifat disimpulkan apakah kelangkaan kasus JD disebabkan oleh vaksinasi massal atau karena penyakit menghilang secara alami.

Tim penyidik berikutnya dari Fakultas Endokrinologi Hewan, Institut Pertanian Bogor (FKH-IPB) melakukan penyelidikan pada wabah kedua JD yang terjadi di Tabanan pada tahun 1972. Dari limpa, kelenjar limfe portalis dan kelenjar limfe mesenterialis tim ini menemukan "ricketsial-like agent" dalam jumlah banyak (HARTNINGSIRO dan BUDARSO, 1977). Dari caya jantung yang diteliti secara histam dengan spes JD, ditemukan pula "ricketsial-like agent" pada jaringan limpa, hati dan tonsil vegetalis yang diwarnai dengan metoda Machiavero (HARTNINGSIRO dan BUDARSO, 1977). Dari sapi Bali yang teral di Bogor dan didiagnosa sebagai JD, Riketsia juga berhasil diisolasi pada caya, tonsil, hati ayam berembryo dan jaringan sel (*primary smears kidney*). Hasil ini didukung pula dengan pemeriksaan dengan mikroskop elektron terhadap limpa sapi, selaput kuning telur dan insipien balak sel (HARTNINGSIRO, *et al.*, 1975a; HARTNINGSIRO, *et al.*, 1975b).

Tim timbul riketsia ini erat hubungannya dengan perubahan histopatologi pada organ-organ dalam berupa "endofiltrasi" yang secara konsisten ditemukan pada sapi penderita JD (HARTNINGSIRO dan BERGHAUS, 1973). Disamping itu studi pengobasan JD kasus lapangan menyangkut

atau acyclovir (Teranylene LA) memberikan keefektifan pada lebih dari 95% sapi yang diobati (HARDOSWONO, et al., 1979). Belakangan istilah "rodulobus" ini diadopsi melalui penggunaan mikroskop elektron. Sel yang bernama "mengandung" corong-corong darah ternyata ialah sel endotelium dalam sel mastogloja (BRILLIANTO dan ISKANDARA, 1992).

Upaya untuk menginfeksi sapi Bali secara buatan dengan menggunakan telur berbibir tidak berhasil menimbulkan tanda klinis JD. Beberapa pertanyaan yang muncul tentang prosedur ini adalah:

- a. Apakah rickettsia yang ditemukan dari cavia berasal dari sapi penderita JD atau dari cavia itu sendiri. Adanya rickettsia pada cavia telah dilaporkan (TATLICK, 1944).
- b. Sekiranya rickettsia tersebut benar-benar sebagai penyebab JD, tentunya akan menimbulkan tanda klinis serupa pada sapi Bali yang diobati secara buatan.

Dari 1973-1981 di BPPH Widyabah VI Denpasar dilakukan studi JD yang dimotori oleh tenaga ahli FAO yang bekerja di sana. Tim ini beranggapan bahwa penyebab JD adalah virus, antara lain aus dasar kemampuan agen penyakit melewati saringan ultra filter 200 nm ap.d. (Millipore), tidak peka terhadap antibiotika, gambaran patologi dan imunologi penyakit (RAMAENDRA, 1981; TRANCHER, et al., 1983). Upaya untuk mengisolasi agen penyebab JD tidak berhasil dilakukan. Kelembatan fasilitas laboratorium merupakan kendala utama untuk dapat menumbuhkan penyakit pada sapi Bali.

Pada tahun 1983 dibentuk RCTH Di Denpasar. Penyelidikan fase I RCTH menghasilkan hipotesis bahwa penyebab JD adalah rickettsia dalam genus *Ehrlichia* (REXANO, et al., 1985). Hipotesis ini antara lain didasarkan atas ditemukannya "rickettsia-like bodies" pada utapra, makrofag dan beberapa pernisium tunda klinis, patologi dan histopatologi.

Penyelidikan fase II RCTH menghasilkan bahwa penyebab JD ialah virus yang termasuk dalam Famili *Reoviridae* dan Sub-famili *Leontovirinae*. Partikel virus pembuat ini didasarkan pada ultra-ultra morfologi dan ultra-ultra morfologi agen, antara lain yang disajikan:

- (a) Ukuran Virus Jembrana: Partikel virus ditunjukkan dengan 2 cara yakni lewat filter ultra dan difiltrasi dengan mikroskop elektron. Penyebab JD dapat melewati filter berukuran 200 nm dan 100 nm tetapi tidak dapat melewati filter berukuran 50 nm. Dengan mikroskop elektron 80V berbentuk sferis dengan ukuran bervariasi antara 96-146 nanometer (SOMASWONO dan TENAYA, 1994).
- (b) Gambaran cara "budding" tipe C dari virus penyebab Jembrana dengan pemertasaan mikroskop elektron.
- (c) Ketahanan virus terhadap antibiotika. Pengobatan dengan berbagai antibiotika tidak dapat menyembuhkan penyakit JD.
- (d) Adanya enzim *reverse transcriptase* pada partikel virus tersebut. Semua virus dalam famili *Reoviridae* memiliki enzim ini.
- (e) Reaksi silang antara antigen 80V dengan antibody *hemagglutinating virus* (HIV) dalam uji ELISA maupun uji Western immunoblotting. 80V adalah virus pada sapi yang termasuk dalam famili *Reoviridae* dan terdapat di Amerika dan Eropa (DINDA, 1992).
- (f) Ada kesamaan sebesar 74% dari sel-sel induk korion virus JD dengan HIV yang menunjukkan bahwa ketahanan secara genetik berdekatan, namun tidak sama. Dengan kata lain virus JD ialah virus baru dari Famili *Reoviridae*.
- (g) Dengan Uji Western immunoblotting diketahui bahwa pada 80V terdapat beberapa protein, salah satunya (SUDHANA, et al., 1991). Reaksi silang dengan HIV (KERTAYANTYA, et al., 1993).

Virus penyebab leptospirosis terdapat dalam jumlah yang amat banyak (10^8 ml darah) pada hari kedua demam, di dalam plasma darah sapi yang difiksasi secara busaan, dalam bentuk hebar (leptira selular) (SUDHARSONO, *et al.*, 1990a). Dari plasma darah inilah IDV dapat dipurifikasi menggunakan teknik "sucrose gradient centrifugation", selanjutnya virus ini dipergunakan sebagai antigen dalam uji ELISA (HARTANUSUBI, *et al.*, 1993a). Disamping itu pemeriksaan dengan mikroskop elektron terhadap endapan jiwahih diperoleh melalui ultracentrifugasi, ditemukan virus ID dalam jumlah banyak (SUDHARSONO dan TENAYA, 1994).

Dari limpa dan kelenjar limfe sapi Bali yang difiksasi secara busaan dengan IDV dan diperiksa di bawah mikroskop elektron ditemukan IDV dalam berbagai perkembangan. Morfologi IDV di bawah mikroskop elektron tampak berbentuk sfera, ukuran antara 96-146 nm, tampak adanya "membrane projection". Nukleolus terlihat jelas ("electron-dense") berbentuk oval, dalam posisi eksentrik maupun sentrik, dengan ukuran antara 21-32 nm. Disamping morfologi virus yang dewasa, ditemukan pula morfologi yang berkaitan dengan proses morfogenesis IDV, yakni "C type budding", "multiple budding" dan "immature virus particle" (SUDHARSONO dan TENAYA, 1994). Morfologi demikian telah dilaporkan pada virus dalam Farmasi Kerebonidar (PALMER and MARTIN, 1988).

Hasil analisa sekuens nukleotida (*nucleotide sequence analysis*) IDV mengungkapkan bahwa genom IDV terdiri atas gen *gpi*, *gag* dan *env*, ditambah juga terminal repeat (LTR) yang kesemuanya mempunyai panjang 732 bp. Hal ini berarti genom IDV 750 bp lebih pendek daripada BIV strain 127 (CHADWICK *et al.*, 1995b). Penemuan yang terbanyak ditemukan pada gen *env*, yakni 471 bp. Bagian *gpi/gag* yang pesanganya 598 bp mempunyai 74% kesamaan sekuens nukleotida dengan BIV. Hal ini menunjukkan ada kedekatan antara kedua virus menurut kedudukannya adalah 2 virus yang berbeda (CHADWICK, *et al.*, 1995a), baik dari segi sekuensnya sendiri maupun segi kepatasannya.

Salah satu kendala yang dihadapi dalam bidang serologi ialah IDV belum dapat diisolasi dalam medium sel (*cell culture*). Oleh karena itu kebutuhan akan virus atau antigen guna studi serologi ataupun antigen untuk uji serologi diperoleh dari darah sapi yang difiksasi secara busaan.

TANDA KLINIK

Sapi Bali

Gejala klinis ID yang dipaparkan oleh penyidik pada wabah pertama di Kabupaten Jemberata tahun 1961 (ADHINAYA, 1968) masih dapat ditemukan pada wabah ID yang terjadi kemudian di Tahanan tahun 1972 (HARTANUSUBI dan BUNYARSO, 1973), di Lampung Tengah tahun 1976 (SUDHARSONO dan DARMAJI, 1976), di Timor, Sawahlunto Sijunjung Sumatra Barat tahun 1992 (ANONIMOUS, 1992).

Tanda klinik yang mendasar adalah adanya kebergatalan kelenjar limfe superfisial prescapularis, prefrontalis dan parotis; diare profus yang kadang kadang bercampur darah, leucem hidung yang berdarah, erosi selaput lendir mulut dan kelenjar (ADHINAYA, 1968; SUDHARSONO dan DARMAJI, 1976). "Keringat darah" atau istilah diberikan pada tanda klinik berupa darah segar keluar dari membran dari kulit, atau sekam darah berbentuk titik menetes pada kulit, ditemukan pada kejadian di Jemberata (ADHINAYA, 1967; HARTANUSUBI dan BUNYARSO, 1973), BANDARLUBUHO dan BUNYARSO (1973) beranggapan bahwa "keringat darah" tersebut bukan akibat gigitan tulah atau serangga, karena sapi yang telah ditidurkan dengan atazol (0,25%) masih memperlihatkan "keringat darah". Tanda klinik "keringat darah" tidak ditemukan selama lebih dari 15 tahun di BPPH Wilayah VI Denpasar, pada sapi yang difiksasi JD secara busaan dan ditempatkan di dalam kandang yang bebas serangga pengisap darah. Sedangkan sapi Bali percobaan di Lampung yang ditidurkan

pada kandang, terutama ditemukan tanda "keropeng darah" (SOEHARSONO dan DAMATI, 1976). "Keropeng darah" tersebut diduga adalah kelambatan proses pembekuan darah ("delayed blood clotting"), karena pada saat berwis demam terjadi trombositopenia (SOESANTO, *et al.*, 1990). Akibatnya pendarahan atau lalat pengisap darah, setelah-celah darah memeras dari kulit begitulah keropeng.

Di daerah endemik ID seperti Pulau Bali pada saat ini, tanda klinis yang muncul pada umumnya jauh lebih ringan dibandingkan kejadian wabah pertama. Tanda klinis serupa ditemukan pula pada hewan peranakan sapi Bali yang ditetaskan dengan isolat yang telah dipasok berulang kali pada sapi Bali.

Kerbau

Lima dari 8 ekor kerbau yang ditetaskan secara buatan dengan IDV menunjukkan demam selama 2-4 hari, tanpa diikuti oleh tanda klinis lain, setelah masa inkubasi selama 3-6 hari (SOEHARSONO, 1994).

Sapi Ongole

Enam dari 7 sapi Ongole yang ditetaskan dengan IDV (Tetapan IT) mengalami demam suhu rektal selama 2-5 hari, setelah masa inkubasi selama 3-17 hari (SOEHARSONO, 1994). Sebelumnya seekor sapi Ongole yang ditetaski secara buatan dengan IDV yang gamsi (Rama Dewa) tidak timbul demam suhu rektal maupun ikteremia (SOEHARSONO dan DAMATI, 1976).

Peranakan Friesian Hitam (PFH)

Lima sapi PFH yang ditetasi ID secara buatan menunjukkan demam demam suhu rektal selama 1-5 hari, setelah masa inkubasi 3-8 hari, disamping itu ditemukan pula sedikit penurunan nafsu makan, pembengkakan kelenjar limfe dan penurunan jumlah leukosit (SOEHARSONO, 1994).

Sapi Madura

Delapan dari 10 sapi Madura yang ditetasi secara buatan dengan ID mengalami demam suhu rektal selama 2-6 hari, setelah masa inkubasi 3 hari. Pada sapi yang demam ditemukan pula pembengkakan kelenjar limfe dalam derajat sedang dan sedikit penurunan jumlah leukosit (SOEHARSONO, 1994).

Sapi Rambou

Empat dari 10 sapi Rambou yang ditetasi ID secara buatan mengalami demam suhu rektal selama rata-rata 4 hari, setelah 3 hari masa inkubasi. Kelenjar limfe sedikit membesar, tetapi tidak ditemukan ikteremia (SOEHARSONO, 1994).

Sejauh ini semua peranakan buatan ID pada kerbau, sapi Ongole, sapi PFH, sapi Madura dan sapi Rambou hanya menimbulkan reaksi klinis minimal. Meskipun pada wabah ID pertama tahun 1964 dilaporkan pula kematian kerbau (AUBURNATA, 1964; PRASOTO dan PERALUTIONA, 1977), namun tidak digambarkan tanda klinis maupun pemeriksaan patologi dan histopatologi pada kerbau. Kasus ID pada kerbau juga tidak ditemukan pada wabah ID di Tabanan (1972), Lampung (1976) dan

Sawabito/Silubung (1992). Aliran pendapat bahwa kerbau yang dilaporkan mati berantakan dengan wahyu JD pada tahun 1964 kemungkinan disebabkan oleh penyebab lain.

Dari tanda klinis saja, JD dapat dikurirasi dengan penyakit ingusan (*maligned cerebral fever* MCF). Beberapa persamaan dan perbedaan tanda klinis dan patologi antara JD dengan MCF telah dipaparkan dalam tulisan lain (COLODUNO, 1988; SOEHARSONO *et al.*, 1990).

PENULARAN

Vektor

Dengan makin pengamatan lapangan dan pengamatan cahi percobaan di BPHF Widyah VI, JD pernah dianggap tidak menular secara kontak. Beberapa ulat pengisap darah seperti *Tabanus sp.* dan *Stomoxys sp.* dianggap bertindak sebagai vektor (Dewani, 1977). Di samping itu, pada salah satu percobaan penularan JD menggunakan caplak *Bogotia microgona*, DENONO (1975) melaporkan 3 ekor sapi yang mati masing-masing 12, 22 dan 28 hari setelah diinvestasi dengan larva *Bogotia sp.* yang infeksi. Dari percobaan ini ia berpendapat bahwa caplak *Bogotia microgona* dianggap berperan sebagai vektor JD (Dewani, 1977). Selanjutnya, SUTANTO (1984) dalam suatu survey mengenai vektor JD membuat urutan kandidat vektor sbh. *Culex tritaeniorhynchus* sebagai kemungkinan pertama dan nyamuk sebagai peringkat kedua, berdasarkan data penuntangan ekornya secara menyeluruh dan pengamatan lapangan.

Setelah diketahui bahwa JDV terdapat dalam jumlah yang tinggi dalam darah (SOEHARSONO *et al.*, 1986), maka dibuktikan bahwa penularan JD yang secara ilmiah secara mekanik dan tidak secara biologik. Vektor mekanik apabila ada harus menimbulkan efek "interrupted feeding". Vektor yang demikian akan meninggalkan jejak semang (kebanyakan hanya kelas *larva* dan *sepi*) sebelum "pun" mengisap darah, dan kemudian tinggal lagi untuk induk semang (sapi) lain. Insektis yang dianggap sebagai vektor mekanik di antaranya adalah lalat *Tabanus sp.* Kendala dalam studi vektor mekanik adalah kesulitan "maring" lalat *Tabanus sp.* Upaya untuk penularan mekanik lewat insektis menimbulkan gambaran bahwa 10 ekor lalat *Tabanus* atau 100 ekor nyamuk mampu penularan JD (PUTRA *et al.*, 1993). Sebagai pembanding *Tabanus sp.* juga telah terbukti bertindak sebagai penular mekanik virus epinefritis antara ternak (sapi) individu pada kandang (HAWKINS *et al.*, 1976). Peran vektor dalam penularan transmissa yang lain belum jelas diketahui.

Penularan mekanik lewat jarum

Presiden hama ternak mekanik lewat jarum sangat telah berhasil ditunjukkan dengan mudah (HARYANINGRUBI *et al.*, 1987). Hal ini menunjukkan bahwa di daerah endemic, JD dapat ditularkan pada saat melakukan vaksinasi massal yang menggunakan 1 jarum untuk beberapa ekor hewan. Seperti halnya daerah lain di Indonesia, vaksinasi terhadap penyakit ingusan (*Cryptosporidium parvum*) dilakukan setiap tahun pada ruminansia khususnya sapi dan kerbau. Untuk menghindari penularan lewat jarum suntik, maka pelaksanaan vaksinasi massal saat pengamatan *per epizootic* pada daerah yang sedang terancam JD perlu menggunakan 1 jarum untuk 1 ekor hewan.

Penyakit secara kumulatif

Sebuah penelitian di antara orang-orang penitiran di Singapura secara kumulatif pada uji serologi yang beres-beres telah dengan uji anti-HIV dengan kadar lebih rendah di 10000. Program ini menggunakan prosedur yang:

- (a) menggunakan IDV dalam ekidensi uji penderita ID
- (b) penitiran kumulatif secara luas lewat sebagai insidensi, tidak ada insidensi.

Itu mungkin hal ini menggunakan bahwa IDV dimasukkan dalam urine, saliva dan air susu pada tahap demam dari uji HAI yang dimulai secara luas dengan IDV. Seballay IDV telah dimasukkan pada semua orang yang (KORHAYO dan TONYA, 1991; SOHARNO, 1991). Dengan itu penitiran insidensi lewat kumulatif, tetapi tidak ada insidensi dan tidak ada insidensi positif (KORHAYO, 1990). Dari studi penitiran insidensi secara kumulatif insidensi ekidensi, Ekidensi bahwa prosedur ID hanya terjadi pada tahap dan dan penyakit dan hanya mungkin apabila semua orang terinfeksi.

PENYEBARAN

Melalui penitiran menggunakan uji HAI dan HAI sebagai alat untuk menilai insidensi Indonesia, maka ID dapat dibuktikan hanya di Pulau Bali selama 12 tahun sejak setelah penitiran tersebut. Uji HAI hanya dilakukan melalui dari Pulau Bali untuk kepentingan penitiran di Pulau Jawa (Jakarta, Bogor). Tidak ada data seropositivitas nilai positif mengenai penyakit ID saat ini belum diketahui dengan pasti.

Pada tahun 1976 terjadi wabah ID di luar Bali, yakni di Kecamatan Sepuh Pasur, Kabupaten Lampung Tengah. Wabah tersebut penitiran kumulatif dengan seropositivitas melalui uji HAI. Wabah tersebut tersebut terjadi melalui sebagai penyakit seperti Pasur (KORHAYO dan OWA, 1976) dan kemudian melalui dengan nama Karamana (KORHAYO, 1981). Melalui informasi yang pasti bahwa di dapat, namun sebagai virus wabah ID di Lampung Tengah tersebut sebagai insidensi dan introduksi uji HAI dari Pulau Bali yang saat ini sudah sudah dari ID. Virus ID masih dapat dideteksi dalam darah uji HAI yang sudah terinfeksi dari ID selama lebih dari 2 tahun (KORHAYO *et al.*, 1986a). Hal ini memberikan gambaran bahwa uji HAI yang sudah dari ID dapat bertindak sebagai "carrier" virus ID untuk waktu yang lama, bahkan mungkin selama tahun. Sebagai penitiran (atau "carrier" virus ID pada kurban, uji Diplo, uji penitiran HAI terbaru yang adalah 9, 3, 1 bulan (KORHAYO *et al.*, 1986a).

Penyebaran ID di luar Pulau Bali, selain dari Lampung Tengah adalah di Barroeng (1978), Sawahlunto-Sumbar (1981), Kalimantan Selatan (1981) dan Bengkulu (1981). Penitiran ini telah dipantau dengan penitiran serologi (KORHAYO *et al.*, 1990; HARTONO, *et al.*, 1978). Wabah di tempat lain tersebut sebagai akibat penitiran tersebut dari daerah terinfeksi dalam yang merupakan insidensi laten dan beres sebagai "carrier". Penitiran ini ada insidensi tersebut dari daerah penitiran penyakit ID saat ini diketahui.

Kendala yang dihadapi dalam penyebaran tersebut dari daerah terinfeksi ID adalah belum adanya metode yang efektif untuk mendeteksi status "carrier" tersebut. Untuk melakukan ini uji (HAI) atau uji penitiran dalam routine (PCR) perlu dikembangkan untuk dapat mendeteksi insidensi yang terinfeksi setelah latent IDV yang bertindak sebagai "carrier".

Dalam jumlah yang terbatas telah dilakukan penitiran uji HAI dan Pulau Bali untuk keperluan penitiran insidensi di Bali (KORHAYO dan SINGH, 1986). Suatu penitiran uji HAI dengan anti-

mempertimbangkan uji paten tersebut dari ID. Pengamatan tersebut antara lain menggunakan uji amboya (ELISA) dan uji biologik menggunakan sapi Bali. Sejak itu uji paten yang dikemukakan ke WHO Sugeon masih bebas dari ID.

METODE DIAGNOSIS

Di lapangan, penentuan diagnose ID didasarkan atas pengamatan epidemiologi, tanda klinis dan patologi. Diagnose lapangan tersebut dapat dikemukakan dengan rinderpest dan penyakit ingus. Untuk membedakan ketiga penyakit tersebut diperlukan pemeriksaan histopatologi dari organ-organ limfatik. Pada fase awal ID terjadi proliferasi sel-sel limfosituler dan folikel mengalami atrofi. Sedangkan pada rinderpest terjadi nekrosis folikel terutama pada sentrum germinalisvulmnya. Untuk membedakan ID dengan MCF diperlukan pemeriksaan otak dan pembuluh darah portaga organ. Pada MCF pembuluh darah pada berbagai organ terutama otak, hati, ginjal dan paru-paru mengalami vasculitis. Pada otak juga ditemukan gliosis, sateliosis dan "perivascular cuffing". Perubahan seperti ini tidak ditemukan pada ID.

Hasil pemeriksaan histopatologi dapat lebih ditegaskan lagi dengan uji serologi. Dua buah uji serologi telah dikembangkan yakni ELISA untuk mendeteksi antibody ID (HARTANINGSIH *et al.*, 1993a) dan Western immunoblotting (WILCOX *et al.*, 1992). Mengetahui antibody baru dapat dilakukakan 1) minggu setelah hewan terinfeksi, maka pemeriksaan serum untuk pemeriksaan serologi diamati minimal 9 minggu setelah hewan sembuh.

Untuk meningkatkan akurasi uji serologi ID, telah dikembangkan pembastan monoclonal antibody (MoAB). Sampai saat ini dapat dikembangkan MoAB terhadap p26 dan p16. MoAB terhadap p16 memberikan hasil silang dengan BVD (KERTSYADNYA *et al.*, 1993).

Berbagai teknik imunoblotokimia telah dapat dilakukan uji pada jaringan segar keluarga limfa dan uji Bali yang terinfeksi oleh IDV (SURYANA *et al.*, 1992). Cara yang masih diadakan dalam bidang serologi adalah belum adanya metode yang efektif untuk mendeteksi antigen IDV pada hewan yang masih hidup.

PENYIDIKAN DAN PENGEMBANGAN VAKSIN JEMBRANA

Meskipun mekanisme penularan pada ID belum diketahui secara pasti, telah terdapat bukti-bukti bahwa hewan yang terkena ID dapat sembuh dan kebal terhadap infeksi ulang sampai 22 bulan (SURIHARDONO *et al.*, 1990a). Kegiatan ini mendukung suatu kemungkinan diadukainya imunitas dengan cara vaksinasi.

Setelah studi dasar ID dilakukan, beberapa tahapan penyidikan tentang vaksin jembrana dimulai pada tahun 1990. Pada mulanya sebagai sumber immunogen dipergunakan plasma darah dari sapi Bali yang sedang demam, karena diketahui bahwa IDV terdapat dalam jumlah tinggi (10^7 ml) di dalam plasma darah hewan yang sedang demam. Untuk mendapatkan immunogen dalam jumlah yang memadai, maka IDV dalam plasma darah tersebut diendapkan melalui ultracentrifugasi 78.000 rpm selama 2 jam. Teknik ini kurang efisien karena jumlah immunogen yang dihasilkan sangat terbatas. Sebagai alternatif dipergunakan Triton X-100, sedangkan sebagai adjuvan adalah mineral oil.

Pada tahap berikutnya dipergunakan limpa dari sapi Bali yang diinfeksi secara buatan, sebagai sumber immunogen, Triton X-100 sebagai inaktivasi dan mineral oil sebagai adjuvan. Metode ini lebih praktis dilaksanakan dan dapat dipergunakan untuk memproduksi vaksin dalam jumlah cukup banyak. Namun limpa yang dipergunakan dapat membawa agen penyakit lain.

- HAZELWOOD, A., B. JIMMAN, B. DUFFY-GONZALEZ, T. SUTTORP, A.A. MEDAR dan F.S. WIGGERSMA: 1975a. Penyakit mulut dan hidung dan mata umum di Indonesia di luar Pulau Bali. Fakultas Kedokteran Hewan, IPB dan Institut Kesehatan Hewan.
- HAZELWOOD, A., B. JIMMAN, I. SUDIRMAN, B. JIMMAN, A.A. MEDAR dan F.S. WIGGERSMA: 1975b. Penyakit mulut dan hidung dan mata umum di Indonesia di luar Pulau Bali. Fakultas Kedokteran Hewan, IPB dan Institut Kesehatan Hewan.
- HAZELWOOD, A., M.D. MUIJER, G. SCHAA, J.A. TERRY dan K.A. MURPHY: 1977. Transmisi penyakit mulut dan hidung umum. POK-PPH, IPH (VI) Desember. Pusat Penelitian Penyakit-Bali dan PT, PPHH Indonesia.
- HAZELWOOD, A. and M. JERRY: 1977. Transmisi Penyakit Mulut dan Hidung. POK-PPH, IPH (VI) Desember.
- HAZELWOOD, A., I.W.M. TERRY dan K. SUTTORP: 1976. Penyakit mulut dan hidung di Indonesia. Proceeding General Meeting Sesi Bal. Fakultas Pertanian Universitas Gadjarda, Yogyakarta, Bali, 20-22 September 1976.
- HAZELWOOD, A., G.E. WELCH, M. TERRY and S. SUTTORP: 1973a. Development of Edax for the detection of antibodies in mastitis lesions in Bali cattle. *Parasitology* (Cambridge) 77: 449-457.
- HAZELWOOD, A., G.E. WELCH, D.M. TERRY, and M. JERRY: 1973b. Distribution of antibodies against a cattle to infectious bovine keratoconjunctivitis. *IBV* 2: 21-27.
- HEALING, J.A., W.Y. ADAMS, B.H. WELCH, C.J. HILL and E.E. ADAM: 1974. Transmission of equine infectious anaemia to calves. *Journal of American Veterinary Medical Association* 105: 1144.
- KAPLAN, D., G.E. WELCH, S. SUTTORP, N. HAZELWOOD, F.J. COOPER, M.E. COOPER dan J. BROWN: 1972. Characteristics of a virus associated with infectious disease in Bali cattle. *Journal of General Virology* 24: 175-179.
- KIMBLE, E. and M.L. MURPHY: 1958. *Electron microscopy of viral diseases*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, pp. 11-50.
- PRASITIA, T. and SUTTORP: 1977. An outbreak of highly infectious disease in cattle and influence on the health of Bali. *IBV* 2: 69-74.
- PURBA, A. G., E. BUDIHANA dan D. SUTTORP: 1975. Kematian virus infeksi yang disebabkan oleh virus mulut dan hidung umum di Indonesia. Laporan Penelitian Kesehatan Hewan, Universitas Padjadjaran, Bandung, Jawa Barat.
- REKREKREK, S. DRI. PAD Streptococcus Antrax (Bali) Hasil Penyelidikan. *Disertasi* Universitas Gadjarda, Yogyakarta, Bali.
- ROBERTS, A. A., R.T. BRIDGEMAN and S. SUTTORP: 1975. *Japanese disease in relation to human antibodies*. Workshop on Diseases Caused by Equine Infectious Anemia and Related 245-247. University of Illinois, Urbana, Ohio, page 246-247.
- SUTTORP, dan F. DUFFY-GONZALEZ: 1976. Penyakit mulut dan hidung umum. "Sesi Sesi" Fakultas Kedokteran Hewan, IPB dan Institut Kesehatan Hewan, EBN, Pusat Penelitian Penyakit-Bali dan PT, PPHH Indonesia.
- SUTTORP, T. dan M. JERRY: 1977. A comparison of virus isolates from Bali cattle with several reference strains of disease in Bali. In: H. K. SUTTORP and S. SUTTORP, P. (Eds) "Malayan Veterinary Service in Asian Countries" Academic Centre for International Agricultural Research, Canberra pp. 23-25.
- SUTTORP, T., N. HAZELWOOD, M. JERRY, G. KIRBY-SMITH and G.E. WELCH: 1974. Studies on experimental infectious disease in Bali cattle. I. Transmission and prevalence of the infectious agent in mastitis and eye and initiation of recurrent cattle to infection. *Journal of Comparative Pathology* 105: 46-53.
- SUTTORP, T., SUTTORP dan SUTTORP: 1976. Penyakit dan diagnosis penyakit mulut dan hidung umum. *Proceeding General Meeting Sesi Bal. Fakultas Pertanian Universitas Gadjarda, Yogyakarta, Bali, 20-22 September 1976.*
- SUTTORP, T. dan I.W.M. TERRY: 1974. Penyakit mulut dan hidung umum di Indonesia. *Proceeding General Meeting XX dan Kumpulan Hasil VI PERH. Sebelas, 20-22 September 1974.*
- SUTTORP, M., S. SUTTORP, A. BILLINGTON, K. SUTTORP, M. TERRY and G.E. WELCH: 1976. Studies on infectious disease in Bali cattle. II. Clinical signs and immunological changes. *Journal of Comparative Pathology* 107: 44-51.

- LESTRADE, A. G., KATZARIDOU, M. and SCHWARTZ, 1981. DNAase protein synthesis and histone changes caused by *Helicoverma armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in silkworms (V. PUNICATA L.) (1981). *Experientia*
- WASHING, U.S. (1984. *Practical arachnid vectors-diptera disease: an epidemiological study*, pp. 247-251. In Hanson, W.D. (Ed.) *Mammalian diseases and arachnids vol. 1*. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- YAMAZA, H. 1948. A polyoma-like organism recovered from silkworm eggs. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med. Sci.* 47:75-78.
- YAMAZA, H., KAWANISHI, Y. and H.P. HAZUDA, 1948. Observations on the pathology of histone disease in silkworms. *Journal of Virology* 1(A): 408-422.
- YAMAZA, H., KAWANISHI, Y., HAYASHI, M., HAYASHI, O.M., N. OHARA, S. KODAMA and T. ROBERTSON. 1962. Evidence for the aetiology of histone disease in silkworms. *Journal Microbiology* 11:257-270.

RANGKUMAN HASIL PENELITIAN SURRA DI BALAI PENELITIAN VETERINER

S. PARTHOTOYO, A. HINEN, S. MUHAMMADJI B. DAMAYANTI

Balai Penelitian Veteriner
Jl. Dr. Moewardi 31, P.O. Box 22, Bogor 16114

RINGKASAN

Surra merupakan berbagai jenis bentuk di negara-negara di dunia termasuk Indonesia. Keadaannya karena adanya pengaruh merupakan suatu ancaman utama di Indonesia, pada khususnya di kawasan yang infeksi utamanya bersifat kronis. Meskipun demikian timbulnya surra akan dan bahkan sembuh pada sapi dan kerbau masih dapat dicegah.

Infeksi *Trypanosoma evansi* pada kuda, kerbau, sapi, sapi, kerbau, populasi kuda semakin berkembang, maka surra pada kuda dianggap normal di semua peking, dan sebaliknya surra pada sapi dan kerbau dianggap normal di bertumbuh-pertumbuhan karena pada kuda dan kerbau kerbau baik sebagai sumber infeksi kecil perantara, sumber pendak baging dan penularan penyakit yang terus-menerus. Kerugian secara langsung akibat *T. evansi* pada sapi dan kerbau adalah berupa penurunan bobot badan, ketertarikan pertumbuhan, anak kurang normal, serotik, penurunan daya kerja dan kemulia.

Penelitian surra telah dilakukan sejak ditemukannya pada 1877, dan sampai dengan pengendalian penyakit belum banyak hasil yang dicapai. Beberapa masalah seperti hambatan daya kerja, infeksi diseminasi, kelainan diseminasi pengangkutan oleh Sarniti, adanya variasi sifat antigenik dan parasit yang berkembang, adanya surra kronis pada kuda dikaji melalui penelitian terlebih dahulu. Selain dapat digunakan sebagai indikator untuk diagnosis serologi pengendalian surra di lapangan. Dengan cara lain melalui beberapa masalah surra telah dibahas untuk dapat melakukan pemeriksaan mikroskopis, pemeriksaan histopatologi, wabah yang diduga berkaitan dengan perbedaan struktur DNA atau molekul, molekul *T. evansi* di berbagai daerah, uji serologi surra pada uji serologi pengendalian surra uji, maka pengujian serologi teknik diagnosis dengan menggunakan uji antigen surra secara tidak langsung-metode uji (ITISA) untuk mendeteksi adanya infeksi surra dan sebagai pengujian Surra yang digunakan relatif mahal. Selama ini, penggunaan serologi diagnosis untuk mendeteksi perbedaan patogenitas *T. evansi* terhadap kerbau dan kerbau lokal dan impor hasil penelitian di bidang epidemiologi menunjukkan bahwa *T. evansi* masih terdapat di berbagai daerah pada di Indonesia dengan prevalensi yang bervariasi menurut daerah dan jenis ternak. Kerbau menunjukkan prevalensi infeksi surra yang lebih tinggi daripada sapi, sehingga kerbau sebagai sumber penularan yang potensial bagi ternak sapi maupun kerbau. Uji ELISA serologi dan ELISA *Flow Prevalence* yang dilakukan dengan menggunakan antibodi surra sebagai antibodi pada uji serologi menunjukkan kemampuan kerbau surra sebagai sumber infeksi diseminasi yang sama. Di daerah endemic *T. evansi* sapi yang Agamokun dan tidak diberi obat memberikan kemampuan infeksi surra yang lebih sedikit daripada sapi yang tidak dengan Surra.

Kata kunci : *Trypanosoma evansi*, infeksi, serologi, ELISA.

PENDAHULUAN

Surra merupakan parasit zoonosis yang ditularkan oleh *Trypanosoma evansi* melalui vektor di berbagai negara di dunia seperti di Amerika Tengah, Amerika Selatan, Afrika, Timur Tengah, Negara-Negara Eropa dan di Asia, termasuk Indonesia. Jenis ternak yang dirangsang terinfeksi di berbagai negara. Di

Timur Tengah dan Uni Soviet menyerang unta dan kuda di Afrika menyerang unta, di Amerika Selatan menyerang kuda dan sapi, sedang di Indonesia menyerang kuda, sapi, kerbau dan unta.

Surra dikenal di Indonesia untuk pertama kali pada kuda di Semarang pada tahun 1877 (PAYNE, 1980) dan pada sapi dan kerbau di Jawa Tengah pada tahun 1899 (DE DEES, 1900, 1901). Pada waktu itu kuda merupakan hewan ternak yang sangat penting dan mempunyai populasi yang masih cukup tinggi. Kuda yang terserang surra biasanya berakhir dengan kematian bila tidak ditangani, sehingga kematian secara individu dan bahkan wabah sering terjadi. Berbeda dari kuda, pada sapi dan kerbau infeksi *T. evansi* umumnya bersifat kronis dan bahkan tanpa gejala, walaupun kejadian akut pada waktu itu juga dilaporkan. Karena belum ada obat yang efektif maka upaya pemerintah untuk pengendalian adalah dengan melaksanakan Undang-undang Veteriner, disamping usaha lain yaitu penciptaan berbagai obat yang mungkin dapat digunakan untuk mengobati surra dan peningkatan mutu ternak diagnosa.

Pada 1921 diperkenalkan obat Nagano (suramin) yang selanjutnya ternyata bahwa obat tersebut merupakan satu-satunya obat yang efektif untuk pengendalian surra hingga sekarang. Dalam waktu antara 1921 s.d 1930 banyak hasil penelitian surra penting yang hingga saat ini menjadi dasar pengetahuan kita, antara lain telah dibuktikannya lebih dari 26 jenis larva yang berpotensi sebagai vektor surra dengan komposisi yang bervariasi.

Dewasa ini *T. evansi* telah tersebar di seluruh wilayah Indonesia, dengan jumlah kasus rata-rata per tahun (1987-1991) sebesar 26,7 untuk daerah Sumatra, 27,1 untuk Jawa, 185,8 untuk Kalimantan, 582,4 untuk Sulawesi, 226,3 untuk Nusa Tenggara Barat, 3,5 untuk Nusa Tenggara Timur dan 71,5 kasus untuk lain-lainnya (ANON, 1993). Dari hasil perhitungan data yang tersedia, maka diperoleh jumlah kasus surra secara nasional masing-masing sebesar 2.375 untuk 1990, 2.000 untuk 1991, 725 untuk 1992 dan 875 untuk 1993 (ANON, 1994). Populasi kuda semakin menurun karena peran kuda sebagai tenaga tarik sudah banyak diganti oleh tenaga mesin. Dengan menurunnya populasi kuda diduga ada kecenderungan terjadinya pergeseran masalah surra yang dahulu sangat penting pada kuda sekarang menjadi semakin penting pada sapi dan kerbau. Hal ini terbukti dengan adanya laporan wabah surra di daerah yang populasi utamanya adalah sapi dan kerbau, seperti wabah surra di Jawa Tengah (HARIYADI dan SUTEDJO, 1969) dan wabah surra di P. Madura (SOLIMAN *et al.*, 1987). Berdasarkan pengalaman di lapangan, penyakit ini selain menyerang sapi dan kerbau lokal, juga mengancam sapi dan kerbau impor yang belum pernah terserang surra (PAYNE, 1989). Dengan demikian bertambahnya sapi dan kerbau impor yang dimakan dewasa ini dan di masa mendatang, maka akan semakin besar kerugian ekonomi akibat surra, terutama apabila ternak tersebut diangkut kepada masyarakat. Pengendalian surra secara imunologi masih belum memberi banyak harapan, hal ini disebabkan antara lain adanya variasi antigenik (*antigenic variation*) yang dapat muncul minimal satu kali dalam satu minggu (PARTOUTOMO, 1987). Pengendalian surra sepenuhnya masih tergantung pada pengetahuan dan agar obat hanya diberikan kepada hewan yang menderita infeksi akut, oleh karena itu diperlukan teknik diagnosis yang benar-benar akurat obat tidak terbuang. Sedangkan Suramin sebagai satu-satunya obat surra yang efektif dewasa ini semakin sulit didapat dan walaupun ada mahal harganya, sehingga perlu dicari substitusinya. Masalah-masalah seperti ini, masih perlu dicari jawabnya lewat penelitian.

EPIDEMIOLOGI SURRA

Surra telah diketahui tersebar di seluruh Indonesia. Dari berbagai sumber pertama di Balwet dapat diketahui bahwa kuda merupakan ternak yang paling peka, sedang infeksi pada sapi dan kerbau umumnya bersifat kronis ringan sampai tanpa ada gejala, bila kurang peka dan baru dilaporkan

sebagai 3 kasus babi yang menderita coccidiosis. Kambing dan domba tidak peka terhadap infeksi, infeksi coccidial pada anjing dan kucing biasanya berakibat dengan kematian, sedangkan sapi dan orang tua dapat diobati. Beberapa hewan bertindak sebagai karier seperti kijang, muntir, kijang, rusa, lucy, kutan, ikan air tawar dan lele. Dengan berkembangnya ilmu dalam bidang parasitologi seperti telah ditunjukkan adanya perbedaan antigenik dari patogenitas antara isolat, terdapatnya teknik imunotoleransi dan berkembangnya teknik maupun dengan ELISA maka diperlukan pendekatan baru baik di dalam studi epidemiologi maupun teknik penentuan prevalensi.

Prevalensi dan Distribusi Surra

Haemonchus Contortus dengan Teknik *Fast Prevalence Rate* (HCT-PPR) atau angka infeksi dari *T. evansi* pada pemeriksaan dengan HCT dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti cara penanganan sampel, derajat parasitemia, jenis hewan dan penyebaran parasit di alam. Pada pemeriksaan darah 128 ekor sapi dan 98 ekor kerbau yang diternak di RPH Bogor diperoleh angka HCT-PPR masing-masing sebesar 6,95% dan 1,14% (SIMPANGSIH *et al.*, 1985). Sedang hasil penelitian lapangan di daerah Surabai, Karawang, Kalimantan, Ilir dan Tahan diperoleh angka sebesar 3,3% pada sapi dan 7,9% pada kerbau. Disamping itu diketahui ternyata memiliki angka infeksi lebih besar secara nyata dibanding Brahman, Sahiwal dan Belmont Red. Belmont Red dan Sahiwal mempunyai HCT-PPR lebih besar secara nyata dibanding sapi PO dan Brahman. Daerah Tahan, Ilir dan Karawang mempunyai HCT-PPR lebih besar secara nyata dibanding daerah Surabai dan Kalimantan. Daerah Ilir dengan cara budidaya mempunyai HCT-PPR lebih besar dari daerah dengan cara budidaya rendah atau tinggi (PARTOATOMO *et al.*, 1994). Hasil penelitian di daerah Aceh, Lampung, Jawa Tengah, Kalimantan Selatan, Sumba, Timor, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara pada 1.522 ekor sapi, 276 ekor kerbau dan 347 ekor kuda diperoleh angka HCT-PPR masing-masing 1,0% pada sapi, 5,3% pada kerbau, dan 0% pada kuda. HCT-PPR pada kuda menunjukkan angka nol, hal ini sesuai dengan dugaan bahwa infeksi pada kuda berasal dari dan tidak terdapat leleksi karier (PAYNE *et al.*, 1991b). Hasil pemeriksaan dari 1.231 ekor sapi dan 151 ekor kerbau di daerah Hulu Sungai Tengah, Hulu Sungai Selatan, Hulu Sungai Utara, Tapin, Tabalong, Tanah Laut dan Banjar di Kalimantan Selatan diperoleh HCT-PPR masing-masing sebesar 5,7% pada sapi jantan, 3% sapi betina, 0,4% PO, 0% Brahman, 0% Sahiwal dan 0% kerbau (SIVANANTAN dan TARANTIA, 1989).

Untuk mengetahui indikasi *T. evansi* di daerah-daerah tersebut di atas, telah dilakukan pemeriksaan *Enzyme Linked Immunosorbent Assay Fast Prevalence Rate* (ELISA-PPR) terhadap sera sapi hewan-hewan yang sama. Dari 158 sera kerbau dan 265 sera sapi Perumahan Cingir (PC) di daerah Surabai, Karawang, Kalimantan, Ilir dan Tahan ditunjukkan bahwa *Optical Density* - ELISA (OD-ELISA) pada masing-masing kelompok umur 12 bulan, 13-24 bulan dan 24 bulan adalah sebesar $0,25 \pm 0,04$, $0,24 \pm 0,04$, dan $0,19 \pm 0,02$ dengan ELISA-PPR masing-masing sebesar 13%, 49% dan 67% pada sapi, sedang pada kerbau masing-masing kelompok umur terdapat OD-ELISA sebesar $0,24 \pm 0,04$, $0,27 \pm 0,07$ dan $0,33 \pm 0,02$ dengan ELISA-PPR sebesar 24%, 65% dan 56%. Secara umum ditunjukkan adanya OD-ELISA dan ELISA-PPR yang meningkat dengan bertambahnya umur sapi maupun kerbau (PARTOATOMO, 1993).

Hasil pemeriksaan 1.522 sera sapi, 276 sera kerbau dan 347 sera kuda yang berasal dari daerah Aceh, Lampung, Jawa Tengah, Kalimantan Selatan, Sumba, Timor, Sulawesi Selatan dan Sulawesi Utara menunjukkan bahwa ELISA-PPR pada sapi masing-masing adalah 46,7% untuk Aceh, 64,2% untuk Lampung, 43,5% untuk Kalimantan Selatan, 37,9% untuk Sumba, 38,1% untuk Timor, 32% Sulawesi Selatan dan 77% untuk Sulawesi Utara. ELISA-PPR pada kerbau adalah 47,1% untuk Lampung, 70% untuk Jawa Tengah, 10% untuk Kalimantan Selatan dan 28,6% untuk Sumba. Seling ELISA-PPR pada kuda adalah 3,8% untuk Aceh, 1,7% untuk Jawa Tengah, 2,8% untuk Sulawesi

Selain dari 2,2% anak Sumatera Utara, Selain dari itu di Lampung dan Aceh pada sapi umur 24 bulan menunjukkan ELISA-PPR yang tinggi masing-masing sebesar 76% dan 77%, hal ini menunjukkan adanya infeksi alam yang sangat cepat. Seiring di daerah Sumatra maka infeksi hanya sebesar 28% pada sapi dan 47% pada kerbau. Bila dibandingkan antara herd terdapat kecenderungan bahwa sapi Dale mempunyai OD-ELISA rendah (0,045) dan OD-ELISA tertinggi terdapat pada sapi Zivonir Hutan (FH) (0,74). ELISA-PPR pada kerbau lebih besar daripada sapi. Sedang ELISA-PPR untuk masing-masing herd di semua daerah adalah sebesar 43,7% pada sapi, 48% pada kerbau dan 1,7% pada kuda. Kesimpulan yang dapat diambil ialah bahwa infeksi beranalis beranalis untuk hewan ternak ringg OD-ELISA dan ELISA-PPR, sedang OD-ELISA dan ELISA-PPR pada kuda sangat kecil merupakan mata Nihil bahwa ada terdapat hewan karu ternak pada kudu (PAYNE *et al.*, 1991b).

Pencarian transplacentar

Hasil percobaan di lapangan yang menggunakan anak sapi FO dan anak kerbau di daerah Boyer umumnya menunjukkan ELISA positif beberapa waktu setelah ditemukan positif di dalam darah dengan HCT, pada waktu itu hewan belum menunjukkan adanya gejala klinis. Pada pemeriksaan selanjutnya dengan ELISA menunjukkan bahwa pada umur satu bulan 50% anak sapi dan 83% anak kerbau telah positif antibodi. Yang menarik lagi adalah ditemukannya satu ekor anak kerbau yang berusia 2 minggu mati dengan ditemukan *T evansi* di dalam darah, sedangkan hasil pemeriksaan diujinya menunjukkan ELISA positif. Hal ini memperkuat dugaan adanya antibodi maternal dan terjadinya infeksi trans-plasental semua masih dalam kandungan (PAYNE *et al.*, 1991c). Temuan dugaan adanya maternal antibodi dalam penelitian ini didukung oleh teori bahwa pada infeksi *T evansi* puncak konsentrasi antibodi maternal adalah 12-24 jam pasca lahir dengan *Half life* antibodi selama 17-22 hari untuk IgG dan 4-8 hari untuk IgM (TZAKO, 1982).

Pencarian penyakit akibat penididahan ternak

Pemindahan ternak dari satu daerah endemic ke daerah endemic lainnya atau mendatangkan (impor) ternak dari negara bebas *T evansi* meningkatkan risiko terdapat timbulnya virus klinis/wabah. Pemindahan ternak antar daerah endemic meningkatkan akan terlanjarnya wabah penyakit yang berakibat baik alat transportasi maupun pengangkutannya dengan baik di tempat yang baru sehingga berakibat terdapatnya virus klinis/wabah (PAYNE, 1994). Dengan ini diduga masih ada beberapa faktor penentu lain sebagai penyebab terjadinya virus klinis/wabah, faktor tersebut antara lain antara adanya perbedaan aspek immunologi yang terdapat antara ternak yang pernah dan yang belum pernah mendapat infeksi (Loren, 1988).

Sedih satu dugaan adanya perbedaan sifat patogenitas dan perbedaan antigen antara isolat di Indonesia masih perlu dibuktikan terlebih dahulu. Untuk itu telah dilakukan studi komparatif karotipe *T evansi* dengan cara membandingkan karotipe 2 isolat dari kerbau asal Jawa Tengah dengan 26 isolat dari kerbau asal Sumatera Utara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 26 isolat penyakit asal Sumatera Utara mempunyai 2 kelompok hasil karotipe, sedang 4 dari 5 isolat asal Jawa Tengah termasuk ke dalam salah satu kelompok karotipe Sumatera Utara tersebut. Atas dengan cara ini ada terdapat perbedaan karotipe antara isolat Sumatera Utara dan isolat Jawa Tengah (SUKANTO *et al.*, 1993).

Melangka ternak impor dari negara bebas *T evansi* merupakan hal yang menarik untuk dipelajari. Untuk itu telah diperoleh 243 ekor anak kerbau impor dari Australia yang diadukan ke daerah Jawa Tengah dan Jawa Barat. Hasil studi menunjukkan bahwa semua kerbau impor mempunyai

OD-ELISA yang rendah (0.13 ± 0.05). Hal yang sama juga ditemukan pada 74 ekor sapi Sahiwal dari Australia yang disemburkan di daerah Aceh mempunyai OD-ELISA yang rendah pula (0.13 ± 0.04). Kemungkinan selanjutnya menunjukkan bahwa di satu lokasi di Jawa Tengah terdapat 12 ekor kerbau dari Australia yang mati dari 13 yang disemburkan karena *T. evansi*. Di daerah Garut, di satu lokasi persendirian terdapat 25 ekor mati dari 42 yang dibagikan karena *T. evansi*, sedangkan sapi dan kerbau lokal yang satu lokasi tidak mengalami kematian (PAYNE *et al.*, 1991a, 1996). Hal ini perlu mendapat perhatian terutama apabila kita ingin mengimpor ternak yang peka terhadap *T. evansi* dalam jumlah yang besar (PAYNE, 1989).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kasus/wabah stress

Stress merupakan fenomena yang sejak lama dianggap sebagai faktor penyebab lambatnya webad immunomunitas. Faktor yang dimaksudkan disini ialah pakan. Biasanya digunakan untuk menguji pakan, bahan kimia, akibat infeksi berbagai penyakit. Tetapi sayangnya mekanisme terjadinya fenomena tersebut yang berkaitan dengan infeksi *T. evansi* hingga kini belum pernah diteliti.

Untuk membuktikan bahwa kurang makanan berpengaruh terhadap infeksi *T. evansi* telah dilakukan penelitian pada 20 ekor kerbau berumur antara 12-18 bulan yang dibagi into Grup 1 (diberi makanan baik-dinfeksi), Grup 2 (diberi makanan baik-tidak dieinfeksi), Grup 3 (diberi makanan jelek-dinfeksi), dan Grup 4 (diberi makanan jelek-tidak dieinfeksi). Hasil menunjukkan bahwa kerbau yang "diberi makanan baik-dinfeksi" memberikan derajat parasitemia yang lebih tinggi dan lebih lama dibanding grup yang diberi "makanan jelek-dinfeksi". Diduga bahwa dengan makanan baik merupakan media yang lebih baik bagi pertumbuhan parasit di pada darah dengan makanan jelek. Selain itu pada penelitian tersebut bahwa kerbau dalam kondisi baikpun diduga mampu menjadi sumber penularan yang potensial di alam. Kelangkaan bobot badan sangat nyata pada kerbau yang diberi "makanan baik-dinfeksi" bila dibandingkan dengan kerbau yang diberi "makanan baik-tidak dieinfeksi". Selain kerbau yang diberi makanan "jelek dieinfeksi" memberikan pertumbuhan bobot badan yang kurang, yaitu lebih besar daripada yang diberi "makanan jelek-tidak dieinfeksi" (PARKOUTOMI, 1995). Hal ini sekaligus menunjukkan lagi pula yang menyatakan bahwa jumlah parasit akan naik apabila kerbau mendapat stress dan kondisi yang jelek (WELLS, 1983).

Dalam penelitian lapangan di daerah Mera dan Taban dijumpai beberapa ekor anak kerbau yang menderita infeksi campuran antara *T. evansi* dan skabius dengan gejala klinis kurang, lemah, kulit dan bulu kasar, hewan tampak kerdil (*retroradatus*) infeksi skabius yang hebat diduga terjadi karena terjadinya immunosupresi pada anak kerbau oleh infeksi *T. evansi* yang berat atau juga mungkin sebaliknya. Sebagai alternatif dapat dikatakan pula bahwa stress makanan di lapangan berkorelasi maknanya kepekaan anak kerbau terhadap infeksi skabius dan skabius (PARKOUTOMI, 1995).

Hasil penelitian tentang pengaruh infeksi *T. evansi* terhadap daya kerja kerbau telah didapatkan, yaitu bahwa kerbau yang dieinfeksi dengan *T. evansi* mampu membajak sepetak seluas 153 m²/jam, sedang kerbau yang tidak dieinfeksi mampu membajak sepetak seluas 216 m²/jam (KUSMANA, 1979). Penelitian lain yang membuktikan pengaruh stress kerja terhadap infeksi *T. evansi* telah dilakukan pada 12 ekor kerbau umur 18 bulan yang dibagi into "grup infeksi-kerja", "grup infeksi-tidak kerja", "grup tidak infeksi-kerja" dan "grup tidak infeksi-tidak kerja". Hasil menyimpulkan bahwa kerja tidak berpengaruh terhadap tingkat parasitemia, dan level parasitemia lebih diturunkan oleh kemampuan individu untuk mengontrolnya. Bobot badan merupakan satu-satunya parameter yang dipengaruhi oleh stress kerja (PAYNE, 1989).

FATOLOGI DAN PATOGENESIS

Surre pada anjing

Pada hewan percobaan anjing yang diteteki dengan *T. evansi* dengan dosis 1000 parasit/kg bobot badan dengan cara suntikan dibawah kulit, dapat menimbulkan gejala klinis dan parasiti dalam darah dapat dideteksi pada hari ke 6-8 pasca infeksi, masa inkubasi adalah 3-12 hari. Gejala klinis utama adalah temperatur naik pada hari ke 3-12 pasca infeksi amak selama 4-5 hari dan kemudian berfluktuasi, pulsi nadi dan frekuensi nafas tak teratur, nafsu makan hilang, kurus, bulu kasar dan mudah rontok, diare profuse dan bau, ada sembelit, urine kuning air berwarna kuning pekat, dehidrasi, anemia berat, mukosa paku dan karies, hiperakromasi, hiperaktivasi, udeme sekitar dada, limfoglandula superfisial bengkak, sesak jika-dada pada punggung, terjadi kekeringan kornea bilateral yang akhirnya terjadi kebutaan total, menirusa otot-otot masticatory, tidak pernah sampai, pulsu lemah dan tidak teratur, milti-bilia terjadi leukopenia yang akhirnya berubah menjadi leukosis. Selain di dalam darah parasit juga ditemukan di dalam cairan karies (epim karies) serta mata dan cairan otak (HUSTON *et al.*, 1995).

Kelamin patologi anemoni berupa bengkak terapan karies, selepas mukosa anemia, kekeringan kornea mata (unilateral), hati kekeringan, limpa bengkak, penehan pada limpa dan otot jantung, hiperplasia mukosa tulang, satu ekor anjing terdapat abses pada lambung, satu ekor lainnya terjadi perdarahan lambung (DAMAYANTI *et al.*, 1995).

Pemeriksaan histopatologi menunjukkan adanya abses (abses darah, abses karies dan abses Adu), kelainan kornea mata unilateral, kornea menipis, vaskularisasi, skleritis, infiltrasi sel-sel limfosit (terutama). Tidak menunjukkan adanya amebiasis dengan ditandai adanya peritubuler cuffing ringan dengan infiltrasi sel-sel limfosit pada semua anjing yang diteteki, serta ditemukannya parasit di dalam hemos peritubul darah, jantung semua anjing yang diteteki menunjukkan adanya nekrosis interstisial yang bersifat nekrotik (infiltrasi sel-sel limfosit di semua jaringan muskular parasit ditemukan baik juga maupun ekstraseluler). Terdapat manifestasi interstisial yang menunjukkan pada semua ekor kerangka. Limpa menunjukkan adanya perdarahan bentuk fokal pada dua anjing yang berhubungan dengan daerah nekrosis banyak terdapat makrofag dan limfosit besar, pada bagian tengah rim spinal terdapat nekrosis yang berisi fibrin dan sel-sel eritrosit. Dalam usus terdapat banyak sel-sel plasma, limfosit besar dan makrofag. Dalam usus terdapat infiltrasi sedikit sel-sel lemak, banyak sel-sel eritrosit, myofibrils dan nekrosis. Hati menunjukkan adanya regenerasi lemak yang besar (sebagian besar parenkim hati diganti dengan jaringan lemak), infiltrasi sel-sel limfosit di dalam peritubul, parasit banyak ditemukan intravascular. Paru-paru terdapat nekrosis nekrotik nekrosis dan parasit terdapat di hampir semua lumen peritubul darah. Sinus limfoglandula menunjukkan hiperplasia limfoid di daerah perikaries menunjukkan abses dan terjadi akumulasi dari sel-sel limfosit, sel-sel plasma dan parasit (ekstraseluler) (DAMAYANTI *et al.*, 1995).

Surre pada kerbau dua septi

Suatu kelompok 7 ekor telah dilakukan pada 8 ekor kerbau yang berumur 6-8 bulan yang diteteki dengan dosis 10⁷ parasit/ekor, dengan 2 ekor kerbau yang lain sebagai kontrol. Kerbau yang diteteki dihambat satu ekor setiap minggu, yakni masing-masing pada minggu ke 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 pasca infeksi, sedang dua ekor kerbau kontrol diteteki juga pada minggu ke 8.

Gejala Klinis dan hematologi pada hewan peranakan kerbau

Menunjukkan bahwa temperatur rektal peternak mencapai 40° - $40,5^{\circ}$ C pada hari ke-5-6 pasca infeksi dan tetap tinggi selama 1-2 hari, selanjutnya menurun menjadi normal walaupun sesekali terjadi kenaikan. Respirasi dan pulsat maks selama febris. Selaput lendir menjadi pucat pada waktu yang berbeda sampai saat kematian dibunuh. Gejala lain yang ditemukan adalah depresi, letih, bobot badan menurun. FCV turun dengan drastis dari 30-35% menjadi 10-19% dalam waktu 2 minggu pasca infeksi. Selain daripada itu terjadi *ringing* dan sel-sel darah putih sedang total leukosit masih dalam batas normal walaupun masih diawasi total leukosit pada kerbau kontrol. Total limfosit pada kerbau yang diinfeksi atau lebih rendah dari kerbau kontrol, sedang EUC umumnya lebih rendah dari normal dari sejak minggu ke-2 pasca infeksi hingga saat kerbau dibunuh. Hemogloblin menurun secara perlahan, sedang total plasma protein pada kerbau terinfeksi lebih rendah dari kerbau kontrol, pada minggu ke-5 pasca infeksi (DAMAYANTI *et al.*, 1994).

Secara umum terdapat kelainan patologi anatomi berupa nekrosis pada kerbau yang dibunuh pada minggu ke-2 atau lebih pasca infeksi, uteri serosa dan limak pada himen janting dan sekitar ginjal, hidropneumoni, plechral dan peritonitis dan pericarditis, paru-paru pneumonia dan pucat, hati dan limpa pembesangan, *ringing* ulena, *ringing* ulena, *ringing* ulena, limpa-glandula parotis, cervical superficial dan subfascial sedikit membesar dan ulena (DAMAYANTI *et al.*, 1994).

Perubahan histopatologi sebagai berikut: Janting menunjukkan adanya *myocarditis interstisial* yang non-degenerative dari derajat ringan sampai yang berat, dengan ulserasi yang paling menonjol sel-sel limposit dan sebagian sel *macrophage* dan sel plasma. Terdapat pula perdarahan dengan daerah *multifocal* yang difusi dari uteri dan sel *mononuclear*. Terjadi penyalin sinding *alveol* paru-paru yang berwujud fokal dengan infiltrasi sel-sel mononuklear, ulena *interstitial*, pembesangan kapiler dan *haemorrhagic ring*. Terjadi pembesangan vena pada hati, degenerasi lemak, *haemorrhagic* dan diartikan banyak *myeloperoxidase* di dalam lumen pembuluh darah. Ginjal tampak degenerasi tubuler yang ringan dan *glomerula interstitial* *nondegenerative* yang ringan. Limpa pembesangan ringan sampai sedang, "downstream *ringing* foci" di dalam daerah pulpa, daerah-daerah nekrotik bervariasi dalam besarnya dan sering ada diartikan mast dan retikuler (*fibris*) nekrosis yang berkaitan dengan perdarahan dan ulena. *Haemorrhagic* yang sangat menonjol. Limfadenitis menunjukkan perubahan yang tidak khas, umumnya *germinal center* tampak jelas dan aktif dan disertai oleh hiperplasia parasitofokus. Sumsum tulang hiperplastik. Uterus dengan terdapat *myositis interstitial multifocal nondegenerative* dengan infiltrasi sel-sel mononuklear (*lymphocyt*, *macrophage* dan sel-sel plasma). Pada otak terdapat ruang perivascular yang melebar, *perivascular cuffing* yang ringan dengan infiltrasi sel-sel limfosit. Dan hati peritonitis di dampakkan bahwa peritonitis serta nekrosis berat (*severe*) mulai minggu-1 sampai dengan minggu ke-7 pasca infeksi dan menjadi kurang berat setelah minggu ke-12 pasca infeksi (DAMAYANTI *et al.*, 1994). Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kelainan yang ditemui pada kerbau peranakan oleh penyakit sebetulnya antara lain: Hiperplasia sumsum tulang yang diduga karena ulena *ringing* ulena yang diakibatkan oleh adanya anoreksia yang berat dan kemudian terdapat di dalam *myeloperoxidase* *system*. *Myositis interstitial nondegenerative* terjadi karena kerusakan jaringan yang disebabkan oleh perkembangan parasit pada lumen (*local response nondegenerative*). Limpa mengalami *multifocal foci* nekrosis yang terjadi karena ulena *ringing* ulena.

Hasil evaluasi histopatologi yang diamati pada kerbau yang menderita infeksi paru secara umum menunjukkan hasil yang serupa (DAMAYANTI, 1991a).

Pengaruh penggunaan seramit terhadap pertumbuhan bobot badan pada kondisi alam

Dalam penelitian pada seramit *Sandur di Lampung* telah digunakan 200 ekor sapi Bali yang dipilih secara acak dari populasi sebesar 1.500 ekor. Hewan ditimbang dan dibagi menjadi dua grup yang memiliki bobot badan dan jumlah hewan per ekor yang sama. Kemudian grup pertama diobati dengan Seramit dosis 10 mg/Kg bobot badan dan grup kedua tidak diobati. Tiga bulan kemudian sapi tersebut diperiksa ulang terhadap bobot badan, packed cell volume (PCV) dan adanya tripanosoma. Hasil menunjukkan bahwa sapi yang diobati menunjukkan kenaikan bobot badan rata-rata sebesar 300 gram sedang sapi yang tidak diobati memberikan kenaikan bobot badan sebesar 104 gram. Bila harga jual bobot hidup adalah sebesar Rp 2.500,-/Kg bobot hidup maka grup yang diobati akan mendapat kenaikan harga rata-rata sebesar Rp.30.000,- sedang yang tidak diobati sebesar Rp.3.720 (PAYNE *et al.*, 1994).

Kepakan ternak terhadap infeksi *T. evansi*

Untuk membuktikan adanya perbedaan kepekaan antara jenis ternak terhadap infeksi *T. evansi* telah digunakan sebanyak 5 ekor anak dan 5 ekor kerbau dewasa, 6 ekor anak dan 6 ekor sapi FH dewasa, dan 6 ekor anak dan 6 ekor sapi PO dewasa. Masing-masing kelompok umur dibagi atas grup infeksi dan grup kontrol. Infeksi *T. evansi* diberikan secara intravenus dengan dosis sebesar 10⁷ parasit/ekor, dan hewan diobservasi selama 19 minggu. Selama observasi nampak bahwa gejala klinis pada kerbau terlihat paling nyata, diikuti sapi FH dan akhirnya PO. Periode prepaten rata-rata adalah 2-7 hari, tidak terdapat perbedaan periode prepaten antara kerbau, sapi FH dan sapi PO. Hewan muda menunjukkan gejala klinis lebih nyata daripada hewan dewasa, hal ini menunjukkan adanya suatu kekebalan yang terbentuk pada hewan (*acquired immunity*). Kerbau menunjukkan tingkat parasitemia lebih tinggi dan lebih lama daripada sapi PO, ini menunjukkan bahwa kerbau selain lebih peka daripada sapi PO juga merupakan sumber penularan parasit ternak di alam. Bila lama parasitemia tinggi (20 parasit/tube) dibandingkan maka kerbau memiliki 6x, sedang sapi FH memiliki 1,5x lebih lama daripada sapi PO. Tidak terdapat korelasi langsung antara densitas parasitemia dengan kenaikan suhu badan, sedang infeksi berakut menurunkan PCV, hemoglobin dan bobot badan (PARTINUSUBI, 1995).

DIAGNOSIS TRIPANOSOMIASIS

Deteksi parasit

Sangat ditemukan adanya *T. evansi* dalam darah dengan preparat natif, kemudian dengan teknik preparat lama, dan selanjutnya dengan inskultasi pada hewan percobaan (*in vivo*, 22 dan 24 hari), maka teknik diagnosis selanjutnya tidak mengalami banyak perubahan. Baru kemudian setelah ditemukan teknik HCT (WONG, 1979) maka teknik diagnosis mengalami sedikit perbaikan dalam segi akurasi dan kepraktisan. Akurasi teknik HCT telah dibandingkan dengan *Amibiody* - ELISA dan *Miner Inoculation Test* (MIC) dengan menggunakan sampel yang sama yang diambil dari 6 ekor kerbau, 6 ekor sapi FH dan 6 ekor sapi PO yang diinfeksi dan diambil darahnya setiap minggu selama 19 minggu. Hasil menunjukkan bahwa HCT *detection rate* (45%) berbeda sangat nyata dengan Ab-ELISA (95%) dan MIC (82%). Sedang MIC berbeda sangat nyata dengan Ab-ELISA. Walaupun Ab-ELISA dan MIC mempunyai angka *detection rate* yang lebih tinggi dari HCT, tetapi karena Ab-ELISA cenderung adalah baik pada hewan infeksi akut maupun hewan karier sehingga Ab-ELISA tidak akurat untuk diagnosis infeksi akut, MIC memiliki inskultasi yang jauh lebih baik dibanding HCT, tetapi MIC

untuk diagnosis memerlukan waktu yang lebih lama dan biaya yang lebih mahal, sedangkan HCT dapat dilakukan dengan cepat dan bernilai mahal dan lebih murah (PARTUCRANO, 1995).

Diagnosis Immunohistokimia

Telah dicoba teknik immunohistokimia untuk demam *T. evansi* yang ada di dalam jaringan dengan Avidin - Biotin - Peroxidase Complex (ABC) (Hsu *et al.*, 1981). Antiserum dibuat dengan menyuntikkan *Trypanosoma* hidup/mati ke kelinci. Hasil menunjukkan bahwa dengan menggunakan teknik ABC pada tikus, parasit dapat dideteksi dengan mudah di hampir semua organ terutama di dalam sinusoid, pembuluh darah besar dan sedang pemeriksaan yang sama pada kerbau ternyata tidak mendapatkan hasil (DAMAYANTI, 1993b). Hasil yang sama telah dilaporkan dengan menggunakan teknik ABC pada *rat* yang diinfeksi dengan *T. evansi* (isolat asal ternak); parasit dapat ditemukan di dalam semua pembuluh darah (besar dan kecil) dari semua organ, dan di ruang di luar pembuluh darah pada ventrikel dan mitroglia otak. Berbeda pula tikus pada kerbau yang terinfeksi *T. evansi* secara alam dengan gejala meningoencephalitis nonparazitik, parasit dapat ditemukan dengan mudah dalam ruang Virchow - Robin dan neuroglia dari otak dengan teknik immunohistokimia (SUDARNO *et al.*, 1990).

ELISA

Antibody - Enzyme Linked Immunosorbent Assay (Ab-ELISA) telah digunakan untuk studi seroprevalensi di Indonesia sejak dikembangkanya (LUCKING, 1983). Sedang untuk diagnosis parasit masih digunakan HCT walaupun akuratnya masih belum seperti yang diharapkan. Dalam usaha meningkatkan ketelitian diagnosis trpanosomiasis pada sapi dan kerbau telah dicoba uji ELISA untuk deteksi antigen dalam darah hewan. Untuk uji Antigen-ELISA (Ag-ELISA) ini digunakan *T. evansi* group specific monoclonal antibody yang dibuat oleh ILRAD (Kenya). Hasil uji 96 sera asal kerbau impor dari Australia semua negatif, sedang untuk 37 sera dari kerbau lokal dari Lampung yang 10 (27%) positif dengan HCT, dengan Ag-ELISA menunjukkan 29 sera positif (78%). Tetapi teknik ini masih memerlukan hasil yang bervariasi belum konsisten, sehingga masih terus diperbaiki (ANON, 1989/1990). Sensitivitas Ag-ELISA (dengan antibodi monoklonal spesifik *T. evansi* dan konjugat antigen monoklonal IgG yang disonopasi dengan horseradish peroxidase atau HRPD dan Centre for Veterinary Medicine atau CFVM) telah diuji dengan menggunakan 4 ekor sapi PO, umur 9-12 bulan, diinfeksi dengan *T. evansi* (isolat Makha Bakit 407), dan menggunakan HCT dan MIC sebagai pembanding. Hasil menunjukkan bahwa sensitivitas Ag-ELISA adalah 30.8%, sedang HCT dan MIC masing-masing 3.5% dan 82.6% (MUHARIDIN, 1995). HCT cukup sensitif untuk deteksi infeksi dini, Ab-ELISA mendeteksi adanya antibodi mulai minggu ke 2 pasca infeksi, sedang Ag-ELISA yang memberi harapan paling sensitif mendeteksi sel mati dari parasit (ANONIM, 1991/1992).

Diagnosis Immunologi

Clinical energy atau suatu keadaan dimana respons humoral dan *cell mediated immunity* (CMI) mengalami penurunan disebabkan oleh berbagai faktor seperti penyakit leukem, stress pakan atau dingin, infeksi *T. evansi*. Infeksi *T. evansi* pada sapi berakibat menurunkan daya proteksi vaksin BE yang diberikan pada sapi (IKENIE *et al.*, 1984), yang diduga karena sapi dalam keadaan *clinical energy*. Dengan demikian suatu teknik atau alat yang dapat mendeteksi CMI dengan baik diharapkan akan dapat digunakan untuk deteksi *clinical energy*. Terjadinya immunosupresi sebagai akibat infeksi

Tesaver diduga juga berkaitan dengan mekanisme humoral immunity dan CMI, sehingga teknik uji immunopresi akibat infeksi *Tesaver* yang dapat digunakan sebagai uji deteksi CMI diharapkan dapat digunakan juga sebagai alat diagnosis immunopresi. Untuk ini telah diuji 4 teknik utama uji immunopresi pada infeksi *Tesaver* ialah *Dimer-Blocker-Test Skin Contact Simultaneous Test* (DNCS), *Phytohemagglutinin Skin Test* (PHA), *Immunologic Passive Cutaneous Anaphylaxis Test* (HPCA), dan *Direct Agglutination Test* (DHT). Dalam uji ini digunakan 20 kerbau yang berumur antara 12-18 bulan, kalamit campuran, dibagi atas 4 grup a 5 ekor. Grup 1 (diberi makanan baik dan diinfeksi *Tesaver*), Grup 2 (diberi makanan baik tidak diinfeksi), Grup 3 (diberikan makanan jelek dan diinfeksi) dan Grup 4 (diberi makanan jelek dan tidak diinfeksi). Hasil penelitian ini dapat disimpulkan DNCS, PHA dan DHT ini diperkirakan dapat digunakan untuk mendeteksi clinical energy. Masih masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Sedangkan HPCA tidak mendapatkan hasil seperti yang diharapkan diduga karena kerbau yang digunakan tidak sepenuhnya bersih dari antigen (antigen) kontaminasi (PARTITOMKI, 1993).

FENGOBATAN

Usaha untuk mendapatkan obat surra telah dimulai sejak ditemukannya parasit tersebut pada 1901. Berbagai obat telah dicoba antara lain *merthiolone blue*, *guanac*, *arsenic acid*, *larutan Fowler*, *formalin*, *Suramin* (murni atau kombinasi dengan obat lain), *colgustin*, *trypanosol*, *feronil*, *trypanosol*. Sampai saat ini ternyata hanya *Suramin* yang mulai diujicoba di Indonesia pada tahun 1921 ini yang efektif untuk pengendalian surra. Berhubung *Suramin* dewasa ini sangat mahal dan sulit untuk diperoleh maka dicoba beberapa obat lain yang mungkin dapat menggantikan *Suramin*.

Telah diuji efektivitas obat *DIT Emetin* 30 (0.06 mg/ekor dan dosis 3x lebih besar), *Chinin* *Artemisin* (3 mg/ekor dan dosis 3x lebih besar) dan *metrol* (0.03 mg/ekor dan dosis 3x lebih besar) pada mencit (*Mus musculus albinus*). Hasil menunjukkan bahwa semua obat tersebut tidak sanggup yang efektif untuk immunisasi pada mencit, walaupun pada pengobatan *metrol* dengan 3x dosis lebih besar dapat menghambat perkembangan parasit untuk sementara (ANON, 1992/1993).

Dalam uji khasiat obat RM 110 keluaran pabrik Rhone Merieux, Paris, digunakan anak sapi ET dengan 2 percobaan, yakni percobaan dengan isolat yang resisten terhadap *Suramin* dan isolat yang peka. Pengobatan dilakukan 14 hari pascainfeksi dengan dosis sesuai dengan yang direkomendasikan, yaitu dosis optimum 0,75 mg/kg bobot badan dibawah kulit. Hasil uji menunjukkan bahwa parasit hilang dari peredaran darah dalam waktu 24 jam, tetapi terjadi sedikit peradangan pada kulit dimana injeksi dilakukan. Hasil keseluruhan dari penelitian ini belum dapat disimpulkan karena hasil masih belum konsisten (ANON, 1989/1990).

KESIMPULAN DAN SARAN

Agar dapat mengendalikan surra secara berdaya guna dan berhasil guna masih diperlukan teknik diagnosis yang lebih akurat dari yang ada dewasa ini. Ag-ELISA dengan menggunakan monoclonal atau polyclonal antibodi merupakan teknik yang diharapkan dapat menggantikan teknik yang ada dewasa ini. Sedangkan untuk menyusun strategi pengendalian surra masih perlu diteliti lebih lanjut tentang mekanisme terjadinya surra klinis ataupun mekanisme terjadinya wabah, disamping tentang data ekonomi dan penggunaan obat *Suramin*.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMUS. 1984/1985. *Trypanosomiasis*. *Animal Report*, Vol. 22, Balitran, Bogor
- ANONIMUS. 1984/1985. *Trypanosomiasis*. *Animal Report*, Vol. 23, Balitran, Bogor
- ANONIMUS. 1982/1983. Upaya pemuliharaan kesehatan rusa sebagai *Trypanosoma evansi* pada rusa petak. *Acta Report* 1982/1983, Balitran, Bogor
- ANONIMUS. 1985. *Indonesian Entomology*. *Frederick* Vol. 2, No. 24. Direktorat: Biro Kesehatan Hewan, Jakarta
- ANONIMUS. 1984. *Indonesian Entomology*. *Frederick* Vol. 1, No. 23. Direktorat: Biro Kesehatan Hewan, Jakarta
- BLISSARTON, R. 1976a. The pathology of natural *Trypanosoma evansi* infections in the buffalo (*Bubalus bubalis*). *Ann. Trop. Med.* 23 (42): 31-39
- BLISSARTON, R. 1976b. Identification of *Trypanosoma evansi* in animal sera using immunofluorescent methods. *Exp. Parasit.* 25 (46): 113-117
- DAWANTY, R., K. J. GRAYSON and P. W. LANGE. 1984. The pathology of experimental *Trypanosoma evansi* infections in the Indonesian buffalo (*Bubalus bubalis*). *J. Comp. Path.* 116: 207-213
- DAWANTY, R., A. HIRAN, S. PACTOCHOSO dan M. PRACA. 1981. Aspek penyakit dan upaya yang dilakukan secara umum dalam rangka *Trypanosoma evansi*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Veteriner untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Peningkatan Status Pangan dan Ternak*, 22-24 Maret 1981. *Garuda*, Bogor
- DE DECKER, F. 1980. *Belempu Jaur-weritags*. I. *Lainy Peta Asia dan Baki*. *Genesist*. Tijlkin. v. N. 1. 40: 236
- DE DECKER, F. 1981. *Belempu* in de beemst de *trypanosomiasis* de beemst. *Vetair. Med.* v. N. 1. 11: 113
- HANUS (R. dan SUTOMO R. 1980. *Lampiran pemeriksaan servey penyakit rusa* di Garut dan di Pakalongan. *Revisi* dan *Revisi* dan *Revisi*. LPPH, Bogor
- HILL, S. M., L. RYAN and H. FORTNA. 1980. Effect of natural and experimental infections: A comparison between (CBC and modified) methods (DAP) procedure. *J. Parasitol. Canadian*, 21: 537-538
- HIRAN, A., S. PRAMONOESTRA, R. DAWANTY, S. PACTOCHOSO dan M. PRACA. 1985. *Capaian ilmu dan hasil upaya yang dilakukan Trypanosoma evansi*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Veteriner untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Peningkatan Status Pangan dan Ternak*, 22-24 Maret 1981. *Garuda*, Bogor
- JENNIN, M., A. M. HARRIS, A. ZAMRANI, M. and KALANICK, S. 1984. Effect of experimental *T. evansi* infections in cattle and subsequent response to benzimidazole anthelmintic therapy. *Trop. Vet.* 2: 41-47
- JOHN, T. W. 1985. *Report on a visit to IIVT* (Balitran), Bogor, Indonesia in connection with research on *Trypanosoma evansi* in the carabid and in response to an animal health survey for Indonesia. CTVM, University of Edinburgh
- JONES, G. J. 1980. *Disease caused by Trypanosoma evansi* in ruminants. *Exp. Parasit.* 50: 1-10
- LEGGY, A. G. 1983. *Development of serological assays for mules in trypanosomiasis of Tricard in Indonesia*. *IMVET* (International Veterinary), RPN, Bogor
- MONAROH, S. 1992. *Trypanosomiasis rusa*. *Aspek-Aspek umum* (pendekatan) *sering Trypanosoma evansi*. *Laporan Tahun Penelitian* 2: 1994/1995. Balitran, Bogor
- PALICORIANO, A. 1987. *Parasitosis dan penyakit Trypanosoma evansi pada rusa dan kelinci*. *Majalah Parasitologi Indonesia*, 1 September 1987
- PARTINGTON, S. 1982. Studies on the epidemiology of *T. evansi* in New Guinea. *Ph.D. Thesis* Dept. Zoological and Trop. Vet. Science, James Cook University, NQ, Australia
- PARTINGTON, S., M. SCHUB, F. PHILLIPS, A. DAY, P. STEVENSON, A. J. WELCH, D. McLELLAN dan L. HARRIS. 1984. The epidemiology of *Trypanosoma evansi* and *Trypanosoma theileri* in cattle and buffalo in small holder farms in Iria. *Exp. Parasit.* 25 (46): 41-46
- PERRY, R. C. 1985. Studies on the epidemiology of *Trypanosoma evansi* in the Republic of Indonesia. Thesis submitted for the degree of Master Philosophy, University of Edinburgh, UK
- PERRY, R. C., S. PACTOCHOSO and J. P. HICKSON. 1986. Studies on the epidemiology of *Trypanosoma evansi* in buffaloes in Indonesia. Document Buffalo production in Asia. Proceedings of the first research co-ordination meeting on the use of modern techniques in ruminant medicine buffalo production, 20-24 February 1985, Richmond, Australia

- FAYOL, E. C., D. N. HAN, T. OHTA, D. DIMITRIADIS and T. W. JONES. 1991a. *Trypanosoma evansi* infection in ruminant wildlife: spotted deer. *Central Asian Parasitology and Med. Entomol.* 11: 105-114.
- FAYOL, E. C., I. P. SURANTO, D. DIMITRIADIS, S. PARTOATONO, A. J. WILSON, T. W. JONES, R. HADJIPIERIS, A. G. LOUGHEED. 1991b. *Trypanosoma evansi* infection in cattle, buffaloes and horses in Indonesia. *Acta Parasitologica* 36: 106-119.
- FAYOL, E. C., I. P. SURANTO, D. DIMITRIADIS and T. W. JONES. 1991c. *Trypanosoma evansi* infection in horses and buffaloes in Bali. *Acta Parasitologica* 36: 233-236.
- FAYOL, E. C., I. P. SURANTO, S. PARTOATONO, P. SUPRIANTO and T. W. JONES. 1994. Effects of tanning treatment on the infectivity of *Sedilia* spp. to *Trypanosoma evansi* endemic area of Indonesia. *Parasitology* 119: 373-381.
- FERNANDES, C. A. 1980. Overbel produktivitas manusia pada masa kelahiran di era sebelum dan sesudah di Netherlands-India. *Geogr. Med. & Nat. Sci.* 12: 121.
- HARJANA, M. T. 1979. *Mikrobiologi: method of a new technology in diagnosing virus and its relevancy to health, micro-economics*. Ph.D thesis, Padjadjaran University, Bandung.
- SEKIGUCHI, H., D. D. DAN TAPASWATI. 1975. Prevalensi trypanosomiasis pada pemukiman penduduk tepi danau kerinci II Kalimantan Tengah dengan metode mikroskopik. *Parasitology* 71: 178-182.
- SEKIGUCHI, M. M., H. TAKAI and D. M. HANDEL. 1961. Immunological demonstration of *Trypanosoma evansi* in tissues of experimentally infected rat and a natural resistant water buffalo (*Bubalus bubalis*). *J. Parasit.* 47: 162-167.
- SEKIGUCHI, S., PARTOATONO, S. SUPRIANTO and A. J. WILSON. 1975. Infeksi trypanosomiasis di Madura. *Parasitology* 65: 61-64.
- SEKIGUCHI, S., R. C. FAYOL and E. OLIVERA. 1977. Trypanosomiasis di Madura. Survey parasitologi dan serologi. *Parasitology* 75: 191-197.
- SURANTO, I. P., R. HADJIPIERIS and T. W. JONES. 1975. Kemampuan resistensi terhadap *Trypanosoma evansi* yang ditularkan dari kerbau ke babi Tenggul yang dimuliskan ke Sumatera Utara. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi, Veteriner and Monevikan Riset dan Inovasi Pengajaran Ilmu Pangan dan Ternak*. 22-27 Maret 1975. Cikarang: Riset.
- THOMAS, 1962. *An introduction to Veterinary Immunology*, 2nd ed. W.B. Saunders Company, pp-341.
- WELLS, E. A. 1961. *Proceedings of the 21st Trypanosomiasis Seminar*. London. 1-24.
- WOLF, P. T. K. 1970. *Annual Report for the epidemiological diagnosis of African trypanosomiasis*. 22 November 1971. London. *Trop. Dis. Soc. Trans. Abstr.* 9: 624-649-731.

MANAJEMEN USAHA TERNAK BERWAWASAN LINGKUNGAN

DR. RENDY ACHMAD KURNAM

*Pusat Penelitian Sumber Daya Alam dan Lingkungan
Universitas Padjadjaran Jalan Sekeloa, Bandung*

dan

*Tubagus Permana Universitas Padjadjaran
Jalan Baru Bandung-Sorendeng Km 21
Garah-Sumedang*

RINGKASAN

Pertumbuhan ekonomi yang pesat yang disertai pemanfaatan maksimalnya pemanfaatan kualitas lingkungan akibat dampak negatif yang ditimbulkannya. Ditama upaya meningkatkan penurunan kualitas lingkungan akibat pembangunan, pemerintah telah mengeluarkan undang-undang pengelolaan lingkungan berbasis perizinan pejalannya.

Usaha ternak telah dianggap sebagai suatu ekosistem berbasis sumber yang menuntut energi finansial. Ekosistem suatu ternak akan menggigit lingkungan bila terjadi gangguan pada dua titik yaitu di sisi energi yang bertanggung di dalamnya. Oleh karena itu, sebagaimana manajemen suatu ternak berwawasan lingkungan berbasis energi agar dua materi di sisi energi tidak terganggu melalui penggunaan sumber daya yang efisien. Dalam hal ini, dampak adanya efisiensi penggunaan energi dan interaksinya dengan aspek sosial-ekonomi, sosial budaya, politik dan keberlanjutan ekosistem.

Pertumbuhan peternakan merupakan upaya pemanfaatan sumberdaya alam secara produktif dan berkelanjutan. Namun demikian, pertumbuhan sangat dipercepatkan pada sebagai intervensi yang mengganggu keseimbangan lingkungan lokal. Usaha peternakan berakibat lingkungan akibat dampak yang ditimbulkannya, pemerintah telah mengeluarkan berbagai aturan pengelolaan lingkungan hidup baik sebagai penyelenggara pelaksanaan AMDAL. Namun demikian, sampai saat ini perizinan tersebut belum dapat dilaksanakan dengan baik, mengingat adanya keefektifan dan efisiensi, tidak terdapat di Indonesia umumnya terdapat keci di bawah kriteria yang sudah ditetapkan, dan hanya peternakan AMDAL yang dianggap mahal.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa (1) manajemen usaha ternak berwawasan lingkungan merupakan implementasi penggunaan sumberdaya secara efisien yang menjamin keberlanjutan pembangunan ternak di sub-sektor peternakan, (2) manajemen usaha ternak berbasis lingkungan didasarkan melalui pendekatan ekosistem dan program yang siap mendukung pemerintah, dan (3) diutamakan agar dilakukan suatu penelitian yang mendalam mengenai usaha ternak yang sesuai ditinjau dengan AMDAL dan kaitannya AMDAL di lingkungan sub-sektor peternakan agar dapatlah suatu gambaran yang lebih jelas mengenai manajemen usaha ternak yang berwawasan lingkungan.

Kata kunci: Manajemen, lingkungan, usaha ternak.

PENDAHULUAN

Keberhasilan pembangunan biasanya diukur dari pada pertumbuhan ekonomi, sehingga bila suatu negara dapat meningkatkan kapasitas produksinya maka negara tersebut dikatakan "berkem-

bang". Namun demikian, bila alok usur yang digunakan hanya pertumbuhan ekonomi, maka pembangunan sering dianggap sebagai pengrusakan lingkungan. Hal ini erat kaitannya dengan penurunan kualitas lingkungan akibat dampak negatif pertumbuhan ekonomi terhadap lingkungan. Misalnya, peristiwa pencemaran ekonomi di Jawa yang disertai dengan pertumbuhan penduduk begitu cepat telah menimbulkan dampak negatif terhadap pola pembangunan pertanian, termasuk peternakan. Lahan yang berfungsi sebagai basis ekologis bagi usaha ternak dan kegiatan pertanian lainnya menjadi makin sempit karena disudut pemukiman, industri serta sarana dan prasarana kegiatan lainnya.

Berdasarkan hal tersebut, pembangunan peternakan harus dilakukan melalui pendekatan terpadu, terpadu dan agribisnis yang berorientasi intensifikasi. Pengalaman menunjukkan bahwa pelaksanaan intensifikasi yang terus menerus dapat mengakibatkan penurunan kualitas dan kualitas sumber daya alam (tanah, air dan udara). Hal ini berarti bahwa lingkungan peternakan tidak lagi mampu mengabsorpsi dampak negatif yang timbul. Di samping itu, pelaksanaan intensifikasi mengakibatkan pemerataan tipe usaha ternak dari usaha ternak tradisional yang berada di habitat ke usaha ternak maju yang berorientasi ekonomi. Pemerataan tipe usaha ternak dapat menimbulkan besaran dampak yang berbeda terhadap lingkungan. Masalah dampak positif yang ditimbulkan lebih besar dari dampak negatifnya, maka kualitas lingkungan akan bergeser ke arah yang lebih baik, dan sebaliknya.

Pada dasarnya penurunan kualitas lingkungan tersebut timbul akibat konflik antara biaya, keuntungan dan kualitas lingkungan. Konflik ini disebabkan oleh masih adanya anggapan bahwa semua kegiatan usaha baik pada tahap pra-produksi, produksi dan pasca produksi yang berkaitan dengan pengelolaan dampak lingkungan yang bersifat negatif dapat mengurangi keuntungan yang diperoleh. Oleh karena itu, pengelolaan dampak negatif terhadap lingkungan sering diabaikan, sehingga besaran dampak tersebut melampaui dampak positifnya dan sebagai akibatnya kualitas lingkungan bergeser ke arah yang lebih buruk.

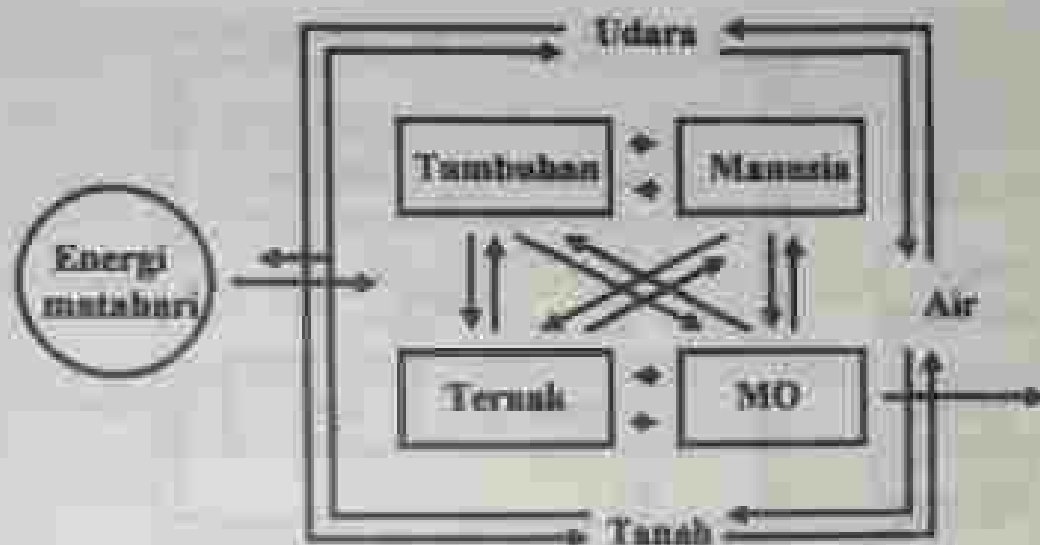
Dalam upaya mengondusif penurunan kualitas lingkungan akibat pembangunan, khususnya di sub sektor peternakan, pemerintah telah mengeluarkan undang-undang pengelolaan lingkungan berikut peraturan pelaksanaannya. Selubungan dengan itu, makalah ini selanjutnya menyajikan suatu tinjauan mengenai manajemen usaha ternak yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan.

USAHA TERNAK BERWAWASAN LINGKUNGAN

Usaha ternak sebagai ekosistem

Ekosistem adalah suatu unit fungsi dasar yang terbentuk karena interaksi antar komponen-komponen lingkungan baik hidup maupun abiotik. Segala ini klasifikasi ekosistem yang terluas adalah yang didasarkan pada sumber energi yang menjadi penggerak utama ekosistem tersebut. Energi tersebut dapat berasal dari sumber alam, seperti matahari, angin dan air, atau sumber energi kimia (bahan bakar fosil), atau campuran keduanya. Dalam kaitannya dengan hal ini, Odum (1971) mengelompokkan suatu sistem ke dalam ekosistem bertenaga matahari yang diabdikan energi kimia manusia. Pengetahuan mengenai prinsip ekosistem ini sangat penting, artinya di dalam membetulkan atau pembangunan peternakan berwawasan lingkungan, karena bila ditinjau dari segi ilmu lingkungan, pembangunan merupakan suatu perubahan fluktuasi materi dan arus energi yang serowarna.

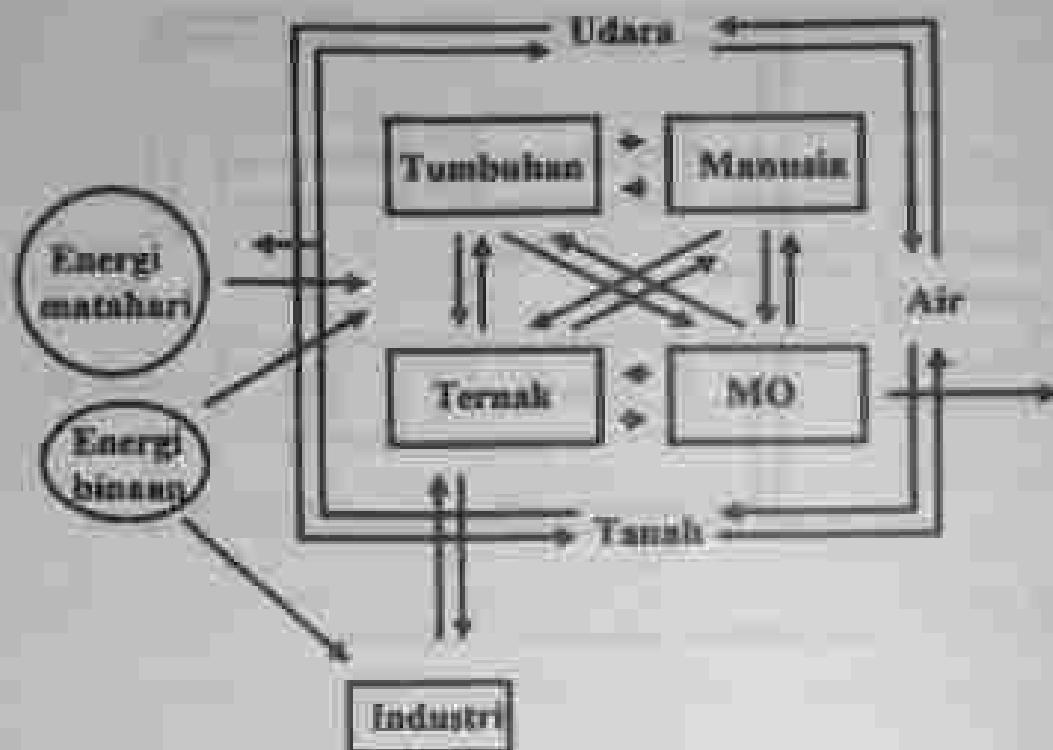
Sampai saat ini di Indonesia terdapat dua jenis usaha ternak, yaitu usaha ternak subsisten dan usaha ternak yang berorientasi ekonomi. Berdasarkan konsep dasar ekosistem, kedua jenis usaha tersebut dapat digambarkan sebagaimana disajikan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Diagram suatu ekosistem sederhana

Gambar 1 menunjukkan bahwa sebagian besar energi pada ekosistem ini berasal dari matahari, sedangkan sisanya berupa tenaga kerja manusia maupun ternak.

Selain itu yang perlu diperhatikan juga adalah bila daya hantar dan daya energi di dalam ekosistem tersebut terganggu, maka ekosistem tersebut juga akan mengalami gangguan sesuai dengan daya lelehnya / resistensi. Misalnya ekosistem ini akan mengalami gangguan tersebut maka ekosistem ini akan mengalami kehancuran. Sumber gangguan tersebut dapat berasal dari salah satu komponen yang ada di dalam ekosistem tersebut atau berasal dari luar. Misalnya bila limbah peternakan (feces, urin, dan limbah) yang jumlahnya tidak dikelola dengan baik, maka ada kemungkinan menimbulkan pencemaran tanah, air dan udara. Pencemaran tanah umumnya disebabkan karena penggunaan limbah peternakan sebagai pupuk yang berlebihan. Bila limbah tersebut terdapat maka komponen-komponen limbah tersebut akan terurai dan masuk ke perairan. Timbunan limbah yang tidak terkendali akan menghasilkan gas yang tidak diinginkan seperti H_2S dan NO_x , yang pada akhirnya akan menimbulkan pencemaran udara. Namun demikian kasus pencemaran lingkungan akibat usaha ternak tersebut, sekalipun ada, belum sampai pada tahap kritis. Hal ini sangat dirangsang oleh kurangnya peternak di pedesaan yang memang tidak sadar telah melakukan pengelolaan limbah melalui pengomposan, meskipun teknologi yang digunakan masih sangat sederhana. Sedangkan bila lahan yang tersedia tidak lagi mampu mendukung kebutuhan tambahan (khususnya hijauan pakan) karena kemunduran kualitas tanah atau terdesak oleh pertumbuhan pemukiman dan industri, maka ekosistem tersebut juga akan terganggu dan sebagai akibatnya produksi ternak pun berkurang. Selanjutnya, bila air dan udara yang dipergunakan untuk keperluan ternak mengalami pencemaran (baik kimia maupun biologis) akibat limbah domestik dan industri, maka ekosistem tersebut juga akan terganggu. Kegiatan ekosistem akibat dampak kegiatan lain sering terjadi, terutama di daerah sekitar perkotaan.



Gambar 2. Ekosistem yang menunjukkan energi dan materi

Pada Gambar 2 tampak bahwa selain energi matahari, ekosistem ini juga menggunakan energi binasa, yaitu: (1) energi listrik, baik yang berasal dari minyak bumi, tembaga, air, dan angin, (2) energi dalam bentuk obat-obatan, pestisida, dan bahan bakar minyak. Bila ditambah lebih jauh, jumlah energi yang dikonsumsi untuk melakukan ini produksi pada nilai tambah berturut-turut semakin lebih banyak dari pada nilai tambah selanjutnya. BLOOMFIELD (1987) menyatakan bahwa usaha ini bertentangan dengan efisiensi energi yang rendah. Hal ini disebabkan oleh penggunaan sumber daya yang berlebihan tanpa memperhatikan keberlanjutan sumberdaya itu sendiri. Misalnya, penanaman tanaman pangan atau hijauan pakan ternak sering tidak memperhatikan kondisi air tanah dengan gribis sehingga apapun yang terjadi pada air tanah tersebut tidak dapat digunakan secara ekonomi.

Pangsa ekosistem akan berjalan dengan baik jika interaksi antar komponen di dalam ekosistem itu seimbang. Komponen-komponen ekosistem terdiri atas sumber daya hayati. Sumber daya hayati pada umumnya dianggap sebagai sumber daya terbarukan (*renewable resource*), sedangkan sumber daya non hayati hayati tidak terbarukan (*non-renewable*). Sebagian dari sumber daya tak terbarukan bersifat *non-renewable* dan sebagian lagi *renewable* (CAMP dan DALCOURTY, 1991). Manusia, tumbuhan dan binatang adalah sumber daya terbarukan. Meskipun demikian, tidak berarti sumber daya tersebut tidak akan habis. Air dan udara merupakan contoh sumber daya *non exhaustible* atau *renewable*. Karena masing-masing dapat memperbarui sendiri. Ini juga tidak berarti tersedia dalam jumlah yang tak terbatas, dan tidak berarti pula bahwa aktivitas manusia tidak akan merusak sumber daya tersebut. Tanah, mineral, dan bahan bakar fosil tergolong sumber daya *exhaustible* atau *non-renewable* sekali digunakan tidak akan ada lagi selamanya. Tidak ada yang dapat digunakan untuk menggantikan sumber daya tersebut yang sifatnya tidak bisa digantikan menggunakan sumber daya secara terus-menerus.

Berlainan jenis sumberdaya tersebut, maka sebagian besar energi yang digunakan pada skema-
 em pada ternak berorientasi ekologi berasal dari sumber daya tak terbarukan. Oleh karena
 itu pengelolaan lingkungan pada usaha ternak tipe ini lebih kompleks dan lebih besar skalanya dari pada
 usaha ternak subsisten. Di samping pemanfaatan lingkungan seperti pada usaha ternak subsisten,
 pengelolaan lingkungan pada usaha ternak berorientasi ekologi harus disertai dengan pengelolaan
 sumber daya sumber energi yang memadai.

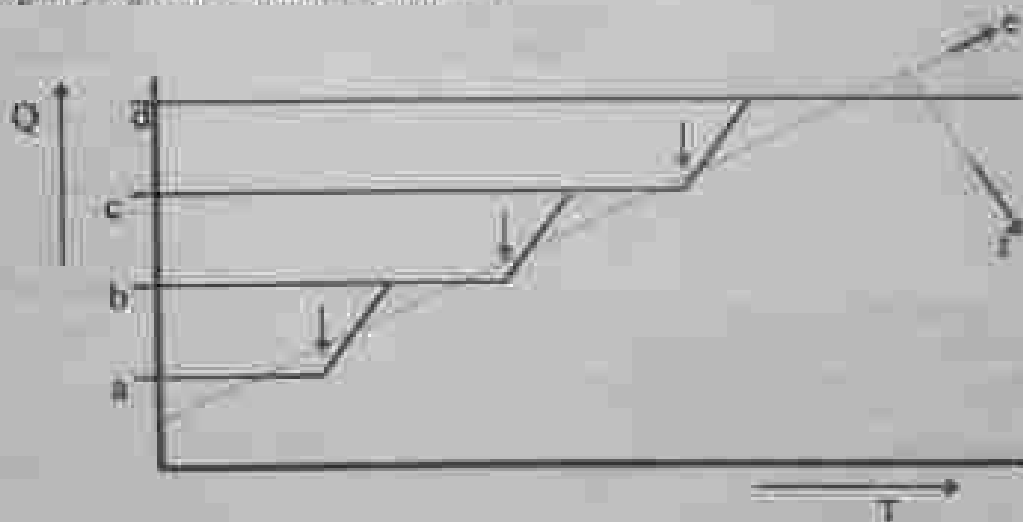
Dalam kaitannya dengan konsep ekostistem, maka pembangunan berkelanjutan melibatkan dua
 hal (RIDGLEY, 1987), yaitu:

- (1) Efisiensi penggunaan energi yang ada di dalam ekosistem, karena keberlanjutan ekosistem sangat
 bergantung pada penggunaan sumber daya yang bijaksana.
- (2) Interaksi antara aspek sosial-ekonomi, sosial budaya dan politik dengan keberlanjutan ekologis
 dan efisiensi energi.

Pembangunan peternakan berkelanjutan

Pembangunan peternakan sebagai bagian integral dari pembangunan pertanian merupakan upaya
 pemanfaatan sumber daya alam secara produktif dan berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan salah satu
 asas pembangunan yang terdapat dalam GBHN (1993) adalah asas manfaat yang dimasukinya meng-
 angkapkan bahwa pembangunan nasional menggunakan kelestarian fungsi lingkungan atau
 keseimbangan lingkungan (environmentally sound development) dalam rangka pembangunan yang
 berkelanjutan (sustainable development). Sehubungan dengan itu, penggunaan dan pengelolaan
 sumber daya dalam pembangunan secara berkarya merupakan suatu langkah untuk meningkatkan kesejahteraan
 general sekarang tanpa mengabaikan kepentingan masa general mendatang untuk meningkatkan
 sumberdaya sesuai dengan kebutuhannya.

Pembangunan merupakan intervensi terhadap lingkungan (DIENSAKRYOTO, 1987). Intervensi ini
 sifatnya menggunakan kelestarian lingkungan sebagai dasar dengan jalan memperbaiki kualitas lingkungan ke arah
 tingkat yang lebih tinggi (5). Dalam hal ini, harus di jaga jangan sampai kualitas lingkungan bereset
 ke arah tingkat yang lebih rendah (6) (Gambar 3)



Gambar 3. Pembangunan berorientasi lingkungan dan intervensi
 lingkungan. Q = kualitas lingkungan T = waktu

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam upaya mencegah terjadinya penurunan kualitas lingkungan adalah Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), yaitu suatu ilmu dan suatu teknik yang digunakan untuk mempelajari perubahan lingkungan yang disebabkan oleh pembangunan, baik yang direncanakan maupun yang tidak direncanakan, sehingga kualitas lingkungan tidak mengalami penurunan (Sudarmo, 1987). AMDAL dapat berupa Penyajian Informasi Lingkungan (PIL), Analisis Dampak Lingkungan (ANDAL) untuk rencana usaha ternak, serta Penyajian Evaluasi Lingkungan (PEL) dan Studi Evaluasi Lingkungan (SEL) untuk usaha ternak yang telah berjalan, beserta Rencana Pengelolaan Lingkungan (RKL) dan Rencana Pemantauan Lingkungan (RPL)-nya.

Secara keseluruhan upaya pengelolaan lingkungan di sub-sektor peternakan diatur melalui:

- 1) Undang-undang No. 4 tahun 1982 tentang ketentuan-ketentuan pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- 2) Peraturan Pemerintah No. 51 Tahun 1993 tentang Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.
- 3) Keputusan Menteri Pertanian No. 362/Kpts/RC/410/6/89 tentang Kriteria Jenis Kegiatan di Lingkungan Sektor Pertanian yang Wajib Dilengkapi Dengan PIL dan PEL.
- 4) Keputusan Menteri Pertanian No. 163/Kpts/RC/220/6/1980 tentang Pedoman teknik Mengetes Dampak Lingkungan di Lingkungan Departemen Pertanian.

Kriteria jenis kegiatan sub-sektor peternakan yang diwajibkan melengkapi PIL dan PEL berdasarkan Menteri Pertanian No. 362/Kpts/RC/410/6/89 disajikan pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa usaha ternak yang memiliki jumlah produksi dan jumlah ternak yang lebih banyak dari yang tercantum dalam tabel tersebut harus dilengkapi dengan ANDAL dan SEL.

Tabel 1. Kriteria jenis kegiatan di sub-sektor peternakan yang diwajibkan melengkapi PIL dan PEL

No. Jenis kegiatan	Kapasitas produksi	Jumlah ternak (ekor)
1. Ayam gesler	1500 ekor/hari	2500
2. Ayam pedaging	372 ekor/hingga	19.500 tahun
3. Semua usaha peternakan ayam lain		25 ekor (total)
4. Babi		125 ekor (total)
5. Sapi perah		100 ekor (total)
6. Sapi perah		250 ekor (total)
7. Sapi perah		10 ekor (total)
8. Sapi perah		300 ekor (total)
9. Semua peternakan ternak di IPTD		
10. Semua peternakan bibit dan pakan makanan yang memulau oleh ternak dalam lingkungan		
11. Semua peternakan masyarakat dan ternak perikanan ternak:		
- kambing		
- pengembang ternak (ribuan)		
- peternakan ternak jumbo (ribuan)		

Pada skala lokal yang cukup besar, dapat diperlihatkan berbagai jenis dampak, sebagaimana tampak pada Tabel 2 (NATIONAL ENVIRONMENT BOARD, 1979). Tabel 2 menunjukkan bahwa dampak rencana pembangunan agribisnis umumnya berupa pencemaran tanah, air dan udara akibat limbah yang dibuang. Oleh karena itu, di dalam RKL dan RPL perlu ditunjukkan pentingnya fasilitas pemeliharaan limbah sesuai dengan jenis limbah yang dihasilkan. Terutama dampak negatif yang timbul dapat dihindari.

Tabel 2. Nilai penting dampak rencana pembangunan agribisnis (agribisnis)

No. Parameter lingkungan	Dampak proyek terhadap lingkungan	Dampak lingkungan terhadap proyek
1. Tanah		
a. Hidrologi air permukaan	1	1
b. Kualitas air permukaan	1	1
c. Hidrologi air bawah	1	1
d. Kualitas air tanah	1	1
e. Erosi	1	1
f. Kualitas udara	1	1
g. Lahan	1	1
h. Kualitas tanah	1	1
i. Gempa	1	1
2. Ekologi		
a. Perikanan	1	1
b. Hidrologi air tanah	1	1
c. Hutan perikanan lahan	1	1
d. Sifat air	1	1
3. Sarana dan Prasarana		
a. Jalan	1	1
b. Jalan raya	1	1
c. Kesehatan	1	1
d. Pemukiman air	1	1
e. Perikanan	1	1
f. Perumahan	1	1
g. Drainase	1	1
h. Tarik dan tolak	1	1
4. Kualitas hidup		
a. Estetika	1	1
b. Kesehatan	1	1
c. Sosial ekonomi	1	1
d. Kemandirian	1	1

Sumber : National Environment Board, 1979

Keterangan : 1 = kurang penting; 2 = penting; dan 3 = sangat penting

Namun demikian, setelah adanya peraturan tersebut untuk pertanyaan, yaitu

"Apakah dengan adanya peraturan tersebut usaha telah menjadi berwawasan lingkungan sebagaimana diharapkan?" Untuk menjawab pertanyaan ini tidaklah mudah, karena peraturan yang dihadapi sangat kompleks, yaitu

- 1) Di ambil dari Pasal 18 UU No. 4 Tahun 1982 yang menyatakan bahwa setiap rencana yang diperkirakan memiliki dampak penting terhadap lingkungan wajib dilindungi dengan analisis mengenai dampak lingkungan yang pelaksanaannya diatur dengan peraturan pemerintah. Hal ini berarti jika rencana usaha ternak dinilai tidak akan menimbulkan dampak penting maka tidak perlu disertai dengan AMDAL. Selanjutnya, di dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. Kep-11/MENLH/94 tentang jenis usaha atau kegiatan yang wajib dilengkapi dengan AMDAL, tidak termasuk adanya ketentuan bagi usaha ternak untuk dilengkapi AMDAL, kecuali bila usaha ternak kemudian dipandang dapat menambah fungsi dan atau perusakan kawasan lindung karena lokasinya berbatasan langsung dengan kawasan lindung. Dengan demikian kebijakan selanjutnya tergantung pada instansi yang bertanggung jawab terhadap usaha ternak, yaitu Departemen Perikanan Direktorat Jenderal Peternakan.
- 2) Sampai saat ini usaha ternak di Indonesia sebagian besar termasuk kelompok usaha subsisten yang kapasitas produksi dan jumlah ternaknya tidak memenuhi kriteria baik menurut Keputusan Menteri Perikanan No. 362/Kepu/RC.410/6/89 maupun Keputusan Menteri LH No. Kep-11/MENLH/94.
- 3) Berdasarkan pengamatan beberapa tahun yang lalu, para peternak (termasuk peternak skala besar) umumnya tidak mampu untuk menghiraukan biaya penyusunan AMDAL. Oleh karena itu hanya sebagian usaha ternak saja yang telah dilengkapi dengan dokumen AMDAL.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Manajemen usaha ternak di sub-sektor lingkungan merupakan manajemen peternakan tingkat-biaya secara terintegrasi yang menjamin keberlanjutan pembangunan terutama di sub-sektor peternakan.
2. Manajemen usaha ternak di sub-sektor lingkungan dilakukan melalui pendekatan ekowisata dan program yang telah ditetapkan pemerintah.
3. Disarankan agar dilakukan suatu penelitian yang mendalam mengenai usaha usaha ternak yang wajib dilengkapi dengan AMDAL dan kepentingan AMDAL di lingkungan sub-sektor peternakan agar diperoleh suatu gambaran yang lebih jelas mengenai manajemen usaha ternak yang berwawasan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Edger, W.D. and F.H. Danaher - (1981) *Managing Our Natural Resources* Prentice Hall, New York.
- NATIONAL ENVIRONMENTAL BOARD (1979) *Guidelines for Prediction of Environmental Impact Evaluation*. *Quality of Environment*, Volume 1, 22-24.
- WAZLER, M. (1982) *Sustainable Development: Expanding the Concept*. *Five Pillars*. McGraw-Hill, London.
- SUDARWOTO, O. (1990) *Analisis Dampak Lingkungan*. Balai Teknologi Riset Negeri Asia Tenggara, Pekanbaru.
- CONY, R.P. (1973) *Perencanaan dan Pelaksanaan*. INCEZ, Saugerties, Philadelphia.

KESESUAIAN LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN PETERNAKAN DI BEBERAPA PROPINSI DI INDONESIA

D. DIAWIDEN, H. SUBAGJO, dan SYARIFUDIN K.

*Tesis Penelitian Tanah dan Agroklimat
Juni 1994, Institut Pertanian Bogor*

RINGKASAN

Ketersediaan/pengembangan peternakan sangat ditentukan oleh penyediaan pakan ternak. Penyediaan pakan ternak merupakan masalah utama di semua kawasan dan terutama di daerah beriklim kering.

Usaha peternakan yang berorientasi agribisnis harus didasarkan pada lahan-lahan yang paling sesuai dari segi kelayakan ternak dan penyediaan pakannya. Pada ta. 1993/94 dan 1994/95, Tesis Penelitian Tanah dan Agroklimat melakukan evaluasi lahan untuk usaha pengembang peternakan pada peta skala 1:250.000 di provinsi DI Aceh, Sumut, Jambi, Lampung, Kalimantan Tengah, NTB dan NTT.

Evaluasi lahan dilakukan dengan cara *desk work* yang sebagian dilengkapi dengan kegiatan verifikasi lapangan melalui kerjasama dengan instansi terkait di daerah. Evaluasi lahan dilakukan dengan cara *matching* antara sifat lahan dengan persyaratan tumbuh tanaman komoditi. Kelas kesesuaian lahan ditentukan oleh detail tutupan lahan. Lahan sangat sesuai untuk tumbuh tanaman komoditi (tersebut di).

Di wilayah provinsi yang dievaluasi lahan yang berpotensi tinggi untuk pengembangan ternak sapi dan kerbau sekitar 1.299.000 Ha, yang berpotensi sedang 2.981.000 Ha, berpotensi rendah 3.167.000 Ha, dan yang berpotensi sangat rendah 11.875.000 Ha. Potensi untuk pengembangan ternak tersebut pada lahan berpotensi tinggi dan sedang mencakup luas 44.288.000 Ha.

Lahan ternak ternak perung dan kambing telah dievaluasi di provinsi Aceh dan Sumut. Lahan yang berpotensi tinggi untuk ternak 1.140.000 Ha, berpotensi sedang 406.000 Ha, berpotensi rendah 577.000 Ha, dan berpotensi sangat rendah 1.169.000 Ha.

Potensi lahan untuk pengembangan ternak kambing dan kambing yang berpotensi tinggi dan sedang di semua provinsi tersebut mencakup luas 3.746.000 Ha.

Hasil evaluasi lahan pada peta skala 1:250.000 harus digunakan untuk usaha pengembangan. Sedangkan untuk operasionalnya masih perlu diteliti lebih dengan studi kelayakan pada skala yang lebih detail, termasuk bagaimana konservasi lahan di setiap wilayah provinsi yang telah dievaluasi.

Kata kunci: Kesesuaian lahan, peternakan

PENDAHULUAN

Pemintaan akan daging dan produk ternak lainnya terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah dan tingkat kesadaran penduduk akan gizi. Populasi ternak dari waktu ke waktu terus meningkat, namun belum mampu memenuhi permintaan konsumen. Untuk mengatasi hal tersebut pemerintah harus mengimpor daging dan susu dalam jumlah yang besar. Keadaan demikian tentu harus segera diatasi, agar tidak selalu mengandalkan penyediaan komoditas tersebut dari negara lain.

Kegiatan subsektor peternakan sebagai sumber pertumbuhan baru di sektor pertanian dalam PELITA V telah ditungkrakkan, dan dalam PELITA VI akan lebih dipacu. Dalam program pembangunan subsektor peternakan produksi daging sapi dengan sistem pengembungan padang pergiliran belahan dan penggemukan diharapkan naik 3,0 %/tahun terutama untuk pasar dalam negeri. Produksi susu diharapkan naik 8,0%/tahun untuk mengatasi permintaan dalam negeri yang diperkirakan naik 6,3%/tahun. Upaya meningkatkan produksi hasil peternakan selain melalui sistem tersebut, juga dikembangkan melalui pola PIR dengan investasi pilah swasta atau koperasi (DIPITAN, 1993).

Keberhasilan pengembangan peternakan tidak terlepas kaitannya dengan penyediaan pakan ternak. Pengadaan pakan ternak merupakan masalah utama pada musim kemarau terutama di daerah beriklim kering, seperti di kepulauan Nusa Tenggara termasuk Timor Timur. Di Jawa pun demikian pula, hanya di Nusa Tenggara lebih parah. Di kawasan tersebut pada musim kemarau terjadi kekurangan dan kelangkaan pakan ternak. Keterbatasan pakan sangat besar pengaruhnya terhadap perkembangan dan pertumbuhan ternak. Pada musim hujan pertambahan bobot badan sapi dapat mencapai 430-510 g/hari/ekor, tapi itu tergantung jenis sapi dan pakannya, bahkan ada yang mencapai 1,2 kg/hari. Sebaliknya pada musim kemarau terjadi penurunan bobot. Hasil penelitian menunjukkan pada musim kemarau terjadi kehilangan bobot badan antara 150-310 g/hari/ekor, yang biasanya terjadi pada bulan Juni sampai Oktober (BADAN LITSIANO PERTANAKAN, 1992).

Melalui ini mengemukakan peneliti telah melakukan pengembungan peternakan ruminantia, berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di provinsi D.I. Aceh, Sumut, Jambi, Lampung, Kaltim, Jawa Tengah, NTB dan NTT, pada pola diala 1.250.000.

EVALUASI LAHAN UNTUK PETERNAKAN

Wilayah kepulauan Indonesia mempunyai kondisi iklim, tanah dan terrain yang sangat beragam. Sebagian besar Kawasan Barat Indonesia (KBI) mempunyai iklim yang basah dengan hujan hampir sepanjang tahun, dan tanahnya terbentuk dari bahan induk yang bersifat masam. Sedangkan di sebagian Kawasan Timur Indonesia (KTI) terdapat wilayah yang iklimnya kering dengan mata hujan yang relatif singkat, tetapi kebanyakan tanahnya terbentuk dari bahan induk yang bersifat intermedier sampai basa (PUSLITTANAK, 1993).

Keragaman kondisi lahan tersebut sangat berpengaruh terhadap jenis komoditas yang dapat dikembangkan dalam hal ini tanaman pakan ternak dan ternaknya sendiri. Setiap kegiatan di bidang pertanian termasuk subsektor peternakan harus selalu memperhatikan kondisi dan potensi sumberdaya lahan, agar diperoleh produksi berkelanjutan yang stabil lingkungan (SULAZAR, 1995).

Tanaman hijauan penghasil pakan ternak yang tumbuh pada tanah yang terbentuk dari bahan induk yang bersifat intermedier dan basa pada iklim yang kering, akan mempunyai basa-basa yang tinggi terutama kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dan mineral-anorganik lainnya yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan ternak. Sebaliknya yang tumbuh pada tanah yang

terbentuk dari bahan induk yang beraneka macam akan ketahanan basa-basa. Oleh karena itu persyaratan pakan ternak di lahan masam memerlukan tambahan konsentrat yang mengandung mineral-mineral yang perlu untuk pertumbuhan ternak.

Untuk dapat tumbuh/hidup dan berproduksi secara optimal setiap jenis komoditas pertanian termasuk tanaman hijauan pakan ternak dan ternaknya sendiri memerlukan persyaratan-persyaratan tertentu. Persyaratan yang dimaksud terdiri dari kualitas dan karakteristik lahan yang mencakup kondisi iklim, tanah dan sifat fisik lingkungan lainnya (CSR/FAO Staff, 1983). Upahannya peternakan yang berorientasi pada agribisnis harus didasarkan pada lahan-lahan yang paling sesuai baik untuk pakan maupun ternaknya. Pertanian yang berwawasan agribisnis merupakan bagian integral dari sistem ekonomi nasional yang menyediakan segala sesuatu yang dibutuhkan, dan menyerap segala sesuatu yang dihasilkan. Kegiatan agribisnis harus mampu menjadi mesin penggerak bagi pembangunan ekonomi, dengan demikian persoalan yang menyangkut pertumbuhan wilayah dan pemerataan pembangunan menjadi prioritas obyektif (SUTAWO, 1985).

Untuk mengetahui lahan yang sesuai dan potensial, perlu dilakukan penelitian evaluasi lahan. Melalui penelitian ini akan diketahui kesesuaian lahan serta kendalanya bagi pengembangan peternakan yang harus diatasi. Kelas kesesuaian lahan pada prinsipnya ditentukan oleh kesesuaian antara kualitas-karakteristik lahan yang terdiri dari keadaan iklim, tanah, tanah dan sifat fisik lingkungan lainnya dengan persyaratan tumbuh tanaman (DIANUDIN, *et al.* 1993) atau dengan persyaratan penggunaan lahan (SYA, *et al.* 1993). Hal yang sama berlaku untuk ternak peliharaan dan ternak.

Dalam kurun waktu 1992-1998 dirampungkan Produkut Domestik Bruto (PDB) dan pendapatan per tenaga kerja dari sub sektor peternakan dapat mencapai pertumbuhan 5,1% tahunan. Perkiraan PDB dan pendapatan tersebut secara rinci (Derdasarkan harga konstan 1983) tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Perkiraan PDB dan pendapatan per tenaga kerja sub sektor peternakan selama Repelita IV

1993	Perkiraan PDB dan Pendapatan per Tenaga Kerja					Pemanfaatan (%)
	1994	1995	1996	1997	1998	
(Rp. milyar)						
2.793	2.962	3.143	3.334	3.536	3.751	61

Sumber: DRUPAK, 1993

Populasi berbagai jenis ternak ruminansia pada akhir Felita V dan dalam Repelita VI, diharapkan tumbuh antara 1 sampai 5%. Menurut BAPPNAS (1993) pertumbuhan populasi ternak sapi potong, kerbau, domba dan kambing antara tahun 1992 sampai 1998, diharapkan berkisar 1,8 sampai 3,1%. Proyeksi populasi dan pertumbuhan ternak ruminansia tersebut secara rinci tertera pada Tabel 2.

Untuk program pengembangan peternakan ruminansia (sapi, kerbau, domba dan kambing) diperlukan adanya data dan informasi mengenai kesesuaian lahan untuk jenis-jenis tanaman penghasil pakan hijauan. Kapasitas produksi tanaman yang menghasilkan pakan hijauan, seperti juga jenis tanaman lainnya sangat dipengaruhi oleh kualitas dan karakteristik lahan (DIANUDIN, *et al.* 1993, SYA *et al.* 1993).

Tabel 2 Proyeksi Populasi Ternak akan Pada V dan dalam Rencana VI

Jenis ternak	Akhir V				Rencana VI		Pertumbuhan
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	
	(1000 ekor)						(%)
Sapi perah	11.235,4	11.594,3	11.996,0	12.348,9	12.744,3	13.151,8	3,25
Sapi ternak	340,8	339,3	378,1	399,9	421,9	445,1	1,38
Kerbau	1.477,2	1.546,7	1.611,7	1.680,0	1.753,8	1.829,1	2,00
Kambing	22.895,3	22.401,8	22.711,8	23.029,8	23.395,1	23.805,6	2,20
Domba	6.735,0	6.449,0	6.565,1	6.683,3	6.801,5	6.924,1	1,80

Sumber : DAMPTAS, 1993

Pada ta. 1993/94 sampai 1994/95, Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat telah melakukan kegiatan evaluasi lahan untuk arahan pengembangan peternakan di Propinsi D.I Aceh, Sumat. Jamb. Lampung, Kalbar, Jawa Tengah, N.T.B dan N.T.T. Evaluasi lahan dilakukan pada peta skala 1:250.000. Tahap pelaksanaan penelitian masing-masing lokasi disajikan pada Tabel 3. Peta kemampuan/potensi lahan dan peta arahan untuk pengembangan peternakan tersebut tersedia di Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor.

Tabel 3 Lokasi lahan untuk peternakan di setiap Propinsi dan tahun pelaksanaannya

Propinsi	Jenis Ternak			
	Domba	Kambing	Sapi	Kerbau
D.I. Aceh	1994/95	1994/95	1993/94	1993/94
Sumat.	1994/95	1994/95	1993/94	1993/94
Jambi	—	—	1994/95	1994/95
Lampung	—	—	1993/94	1993/94
Kalbar	—	—	1994/95	1994/95
Jawa Tengah	—	—	1994/95	1994/95
N.T.B	—	—	1993/94	1993/94
N.T.T	—	—	1994/95	1994/95

Evaluasi lahan dilakukan dengan cara *soak work* yang sebagian dilengkapi dengan kegiatan verifikasi lapangan melalui kerjasama dengan instansi terkait di daerah. Data sumberdaya lahan yang digunakan terdiri dari data iklim, tanah, teras/topografi, status lahan dan status hutan serta perencanaan penggunaan lahan, atau *Land Use Requirement (LUR)* dalam hal ini persyaratan tumbuh tanaman hijauan penghasil pakan ternak dan persyaratan hidup ternak sapi, kerbau, domba dan kambing.

Data sumberdaya lahan untuk masing-masing propinsi di Sumatera diperoleh dari hasil kegiatan *Land Resources Evaluation Project (L-REP) I, Part C (Pemerittanarak, 1990)*. Sedangkan untuk

progras di pulau lainnya menggunakan data hasil pemetaan tanah baik yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat maupun oleh instansi lain. Bagi daerah yang belum dilakukan pemetaan tanahnya, menggunakan data sumberdaya lahan hasil studi Regional Physical Planning Programme for Transmigration (RIMPHOZ, 1990).

Penilaian kelas kesesuaian lahan bagi komoditas tersebut di atas mengacu kepada kriteria dari Atlas Formasi Procedures (CIA/FAO Staff, 1982) yang dilengkapi dengan Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Tanah (DIAKSUTAN et al. 1993).

Evaluasi lahan dilakukan berdasarkan peta tanah, soil kelas (Dust free) atau ordo lahan (land system) skala 1:250.000. Setiap satuan peta tanah dan/atau satuan lahan pada peta tersebut umumnya terdiri dari 3 satuan tanah. Satuan tanah tersebut berdasarkan persentase sebetulnya kemungkinan (predominan (75%), dominan (50-75%) atau minor (25-50%). Sesuai dengan sifat-sifat tanahnya pada setiap satuan peta tersebut kemungkinan kesesuaian lahannya berbeda-beda.

Kesesuaian lahan untuk perrnakan pada peta skala 1:250.000 dibedakan atas 5 ordo, yaitu S (sangat), CS (sangat bergyarat), dan N (tidak sesuai). Properti masing-masing ordo kesesuaian lahan tersebut diagaskan pada Tabel 5.

Tabel 4. Luas kelas kesesuaian lahan untuk pengembangan ternak potong (sapi, kambing, domba dan kelinci) di beberapa Propinsi (1.000 ha)

Propinsi	luas tanah	Kesesuaian Lahan								
		S	CS	N	CS	CS	CSN	NS	NS	N
DKI	DK	111	401	111	111	111	111	111	111	111
	DK	111	401	111	111	111	111	111	111	111
Sumba	DK	111	401	111	111	111	111	111	111	111
	DK	111	401	111	111	111	111	111	111	111
Kalimantan	DK	111	401	111	111	111	111	111	111	111
	DK	111	401	111	111	111	111	111	111	111
Jawa Tengah	DK	111	401	111	111	111	111	111	111	111
	DK	111	401	111	111	111	111	111	111	111

Keterangan: DK = Sangat penting bagi dua ternak
 OK = Tidak penting untuk dua ternak

Tabel 5. Keterangan Ordo Kesesuaian Lahan berdasarkan proporsinya.

Ordo	Properti Kesesuaian Lahan (%)
S (Sangat)	> 75% sangat (S) < 25% sangat bergyarat (CS) atau tidak sesuai (N)
CS (Sangat bergyarat)	> 75% sangat bergyarat (CS) < 25% sangat (S) atau tidak sesuai (N)
N (Tidak sesuai)	> 75% tidak sesuai (N) < 25% sangat (S) atau sangat bergyarat

Harus evaluasi lahan di delapan provinsi yang diteliti, dengan mempertimbangkan status pasca dan persiapan tanahnya untuk pakan ternak dan ternaknya, disajikan pada Tabel 4.

ARAHAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN BERDASARKAN POTENSI LAHAN DI PROPINSI YANG DIEVALUASI

Dalam upaya memperluas dan mempertinggi pasar produk pertanian dalam hal ini komoditas peternakan, kesepakatan perdagangan bebas yang terdapat dalam General Agreement on Tariffs and Trade (GATT) yang akan diberlakukan mulai tahun 2010 harus segera diantisipasi. Untuk itu komoditas ternak yang dihasilkan harus mempunyai daya saing baik dari segi mutu (kualitas) maupun harga, serta kontinuitas produksi, dengan kata lain komoditas yang dihasilkan harus mempunyai keunggulan kompetitif dan komparatif (P.S.E. 1994), antara lain memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- Produk harus bermutu prima dan sesuai dengan permintaan pasar. Dalam hal ini produk untuk memenuhi kebutuhan domestikpun tidak terlepas dari segi mutu dan harga, sebab kalau tidak terpenuhi persyaratan tersebut, maka produk dari luar akan mendominasi pasaran di Indonesia.

- Dalam kegiatan pertanian tidak hanya dituntut kualitas yang prima, tetapi kontinuitas produksi pun harus terjaga, artinya kebutuhan pasar harus selalu terpenuhi sesuai dengan permintaan yang telah diprediksi.

Ketetapan GATT mengenai produk-produk pertanian, termasuk produk dari subsektor peternakan akan dapat dipenuhi apabila komoditas tanaman hijauan pemeliharaan pakan ternak dan ternaknya sendiri diusahakan pada lahan-lahan yang paling sesuai.

Komoditas yang dihasilkan pada lingkungan yang sesuai akan memperagakan kemampuan genetik yang maksimal, baik dari segi kuantitas maupun kualitasnya. Pada lahan yang potensial pertumbuhan tanaman hijauan pakan ternak akan optimal, sehingga lahan mampu bereproduksi secara prima juga akan mempunyai daya tahan terhadap dan tidak akan menaruh perhatian gangguan terhadap wabah penyakit dan sifat lingkungan fisik lainnya. Pada lahan yang sesuai akan memerlukan biaya produksi (input) lebih sedikit dibandingkan pada lahan yang marginal. Namun tidak berarti lahan marginal harus diabaikan. Lahan marginal yang penyebarannya di seluruh wilayah Indonesia sangat luas mencapai 126.773.000 Ha terdapat pada berbagai kondisi wilayah merupakan lahan cadangan terutama untuk peternakan karena dengan input dan teknologi yang tepat dapat ditingkatkan produktivitasnya (Djansudjran, 1993). Sedangkan lahan tergolong marginal untuk jenis tanaman tertentu, mungkin saja untuk peternakan tidak merupakan masalah. Sebagai contoh pada lahan yang tandus dangkal (< 30 cm) untuk sebagian besar tanaman, terutama tanaman tahunan berkayu rumpun tidak sesuai, namun untuk jenis rumput dan tanaman perdu penghasil hijauan pakan ternak tidak merupakan kendala. Di sini lah perlunya tersedia informasi dan data mengenai kesesuaian lahan di setiap daerah pengembangan. Dengan adanya informasi tersebut, maka akan dapat diketahui daerah-daerah mana yang mempunyai daya dukung untuk pengembangan ternak.

Pernyataian dan produktivitas tanaman pakan ternak tidak hanya ditontrol oleh keadaan iklim setempat, tetapi juga oleh pengaruh iklim terhadap kondisi tanah. Rejim temperatur dan kelembaban tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Oleh karena itu dalam kaitannya dengan keperluan interpretasi data tanah untuk tujuan evaluasi lahan, penentuan klasifikasi tanah seyogyanya mengikuti sistem Soil Taxonomy, karena telah memperhitungkan rejim temperatur dan kelembaban tanah (Soil Survey Staff, 1994). Faktor pembatas yang terdapat di setiap provinsi yang dievaluasi cukup beragam. Faktor pembatas tersebut di sebagian

mempunyai derajat kesuburan (klim yang kering, tanah yang kedalaman efektifnya sangat dangkal (< 15 cm), tekstur tanah yang kasar (pasir) dan/atau mengandung bahan kasar (kerikil, batu).

Tanah di sebagian wilayah provinsi D.I. Aceh, Sumut, Jambi, Lampung dan Kaltar yang terbentuk dari bahan induk yang bersifat masam dengan cangkai liat yang tinggi, mengandung unsur-unsur mencapai kadar yang bersifat toksik, dan tanah umumnya sangat miskin basa-basa terutama kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan ternak.

Tanah di sebagian wilayah provinsi Jawa Tengah, NTB dan NTT yang terbentuk dari bahan induk bersifat basa dengan iklim yang kering, mempunyai kandungan basa-basa (Ca, Mg) yang tinggi sangat mendukung pertumbuhan dan perkembangan ternak. Akan tetapi dengan iklim yang kering pertumbuhan rumput dan tanaman penghasil pakan ternak lainnya sangat terbatas. Tanah dengan sifat demikian juga umumnya terdapat di sebagian besar kepulauan Nusa Tenggara (PUSAT-TANAH, 1997).

Faktor pembatas yang berkaitan dengan keadaan terrain adalah lereng yang curam terutama terdapat di daerah bergelombang, berbukit dan bergunung dimana provinsi yang diteliti. Faktor pembatas geangan, drainase permukaan, gambut yang dalam (> 2 meter), selajuta serta pH (FeS_2) terdapat di sebagian wilayah provinsi D.I. Aceh, Sumut, Jambi, Lampung dan Kaltar. Bahan sulfidik atau pirit (FeS_2) yang tinggi akan sangat menghambat pertumbuhan tanaman pakan ternak dan ternaknya sendiri.

Untuk mempermudah dalam memilih prosedur pengembangan peternakan, maka disini tingkat potensi lahan berdasarkan properti kesuburan lahan. Tingkat potensi lahan yang dimaksud dibedakan atas lahan yang mempunyai unsur sedang, rendah, dan sangat rendah. Kriteria pengelompokan potensi lahan tersebut tersurat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tingkat Potensi Lahan serta pengembangan ternak berdasarkan properti kesuburan lahan

Tingkat Potensi Lahan	Properti Kesuburan Lahan		
	S (Sangat)	CS (Sangat ber-potensi)	N (Tidak subur)
Potensi tinggi	< 25% 50-75%	25-50%	-
Potensi sedang	50-75% 25-50%	50-75%	25-50%
Potensi rendah	- 25-50%	0-25% 50-75%	25-50% 50-75%
Potensi sangat rendah	- -	25-75%	50-75% 75%

Hasil pengalihan/pelebaran bidang potensi lahan serta luarnya untuk masing-masing tempat peng sapi, kerbau, kambing dan kambing di setiap propinsi yang dievaluasi disajikan pada Tabel 7.

Berdasarkan tabel tersebut prioritas pengembangan ternak potensial di masing-masing propinsi dapat diartikan pada lahan yang berpotensi tinggi dan sedang. Lahan yang tergolong berpotensi rendah dan sangat rendah untuk sementara dijadikan lahan cadangan. Pemiliknya akan bergantung dari jenis faktor pembatasnya, karena akan berkaitan dengan manusia dan teknologi tinggi yang diperlukan selanjutnya dengan kemampuan produksinya yang rendah. Sehingga perlu diarahkan apakah dari aspek agribisnis akan dapat membedakan kategori yang menguntungkan atau tidak.

Dari Tabel 7 tampak bahwa lahan yang berpotensi tinggi untuk pengembangan ternak peng sapi dan kerbau di semua propinsi yang dievaluasi adalah 11.299.000 Ha, yang berpotensi sedang 2.981.000 Ha, berpotensi rendah 3.162.000 Ha, dan yang berpotensi sangat rendah 1.200.000 Ha. Dengan demikian lahan berpotensi tinggi dan sedang yang diperuntukkan untuk pengembangan ternak sapi dan kerbau sekitar 14.280.000 Ha di 8 propinsi yang diteliti.

Tabel 7. Lahan potensial lahan di setiap propinsi yang dievaluasi untuk pengembangan peternakan (1000 Ha)

Propinsi	Jenis Ternak	Luas Potensial	Potensial Lahan			
			T	S	R	SR
DI Aceh	SK	5.131	916	117	116	1.159
	DK		1.266	2.004	245	1.159
Sumatra	SK	7.127	1.247	117	219	1.583
	DK		2.074	147	288	1.639
Jawa	SK	4.461	1.211	111	111	1.193
	DK		1.853	11	14	1.878
Jawa Tengah	SK	2.421	1.200	116	116	1.286
	DK		111	11	118	1.230
NTT	SK	4.738	111	111	118	1.237
	DK		1.296	116	112	1.524
Jumlah Lahan Berpotensi	SK		11.299	2.981	3.162	11.051
	DK		7.141	116	117	1.169

Keterangan: SK = Ternak peng sapi dan kerbau
 DK = Ternak peng kambing dan kambing
 T = Potensi tinggi, S = Potensi sedang
 R = Potensi rendah, SR = Potensi sangat rendah

Untuk ternak potong kambing dan kambing di propinsi Aceh dan Sumatra, lahan yang berpotensi tinggi sekitar 3.140.000 Ha, berpotensi sedang 606.000 Ha, berpotensi rendah 577.000 Ha, dan berpotensi sangat rendah 1.107.000 Ha. Untuk peternakan pengembangan ternak di kedua propinsi tersebut, lahan yang berpotensi tinggi dan sedang tercapai sekitar 3.746.000 Ha.

Hasil evaluasi lahan untuk peternakan pada peta skala 1:250.000, hasil menunjukkan peta kemampuan manusia tingkat peternaknya, dapat digunakan untuk semua pengembangan peternakan tersebut. Sedangkan untuk operasionalnya masih perlu diundak lingkar dengan penelitian atau studi

Kelebihan evaluasi lahan skala lokal yang lebih dini, terutama mengenai ketersediaan lahan di masing-masing wilayah provinsi yang telah direvisi.

GAGASAN PENGEMBANGAN KAWASAN PETERNAKAN

Lahan yang sedemikian luas kesemuanya untuk ternak dan peternakan perlu dibuat lebih age efektif dan efisien. Perlu dikembangkan spesifikasi yang lebih memadai. Untuk pengembangannya ternak diperlukan kawasan yang paling sesuai agar efektif dan efisien. Demikian juga untuk pemeliharaan dan penggemukan ternak yang efisien dan efektif. Sehingga dari lahan yang sedemikian luas perlu dipilih kawasan lahan untuk "breeding", pemeliharaan dan penggemukan ternak. Perlu lahan untuk masing-masing kawasan dapat berfungsi dalam masing-masing provinsi atau untuk beberapa provinsi yang berdekatan.

Facilities yang relatif mahal untuk keperluan "breeding" dapat ditempatkan pada kawasan yang paling sesuai. Ternak hasil "breeding" akan dibesarkan di kawasan pemeliharaan. Di Amerika dan Australia, pemeliharaan dilakukan di "ranch" dengan lahan "serena", maple, dan prairie. Indonesia mempunyai lahan seperti itu tetapi sangat terbatas yaitu di Nusa Tenggara. Lahan di Nusa Tenggara relatif kering dengan musim kemarau yang panjang. Perlu dikembangkan model yang lebih sesuai untuk pemeliharaan ternak, misalnya "paddock" yang diperbaiki. Pemeliharaan ternak dengan sistem "serena" mungkin lebih ideal. Penggemukan lebih sesuai dengan sistem "serena".

Perbaikan kualitas lahan untuk pemeliharaan dan penggemukan mungkin diperlukan melalui "soil enrichment".

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Wilayah Indonesia mempunyai kondisi iklim, tanah dan tenaga yang sangat beragam. Kemampuan kondisi lahan tersebut sangat berpengaruh dalam menentukan jenis komoditas yang dapat dikembangkan, termasuk termasuk pemilihan pakan ternak dan ternak itu sendiri.
2. Tanah yang terbentuk dari bahan induk bersifat masam (Umumnya dari bahan sedimen) dengan cangkang bukit yang tinggi mengandung aluminium yang bersifat toksik, sangat miskin basa-basa terutama Cd dan Mg yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan ternak. Tanah yang mempunyai pembatas lempur litomorf terdapat di sebagian wilayah provinsi DI Aceh, Sumatra, Jambi, Lampung dan Kalbar.
3. Tanah yang terbentuk dari bahan induk intermediet dan basa dengan iklim yang kering, mempunyai kandungan basa-basa (Ca , Mg) relatif lebih tinggi, yang sangat menguntungkan untuk pertumbuhan ternak. Namun iklim yang kering merupakan pembatas bagi pertumbuhan tanaman pakan dan ternak. Tanah dengan sifat demikian umumnya terdapat di wilayah provinsi Jawa Tengah, NTB dan NTT.
4. Faktor pembatas yang berkaitan dengan "kualitas ternak unggul" sangat yang berasal dari daerah lahan kering perbukitan dan pegunungan. Pada daerah tersebut adalah gerangan air, banjir, bencana yang serempak, dan gambut diluar (> 2 meter) dengan tingkat kesuburan relatif rendah (liberal salinitas dan keberagaman nit (N - NO_3) pada dalam pasang surut). Faktor pembatas gambut dan gair umumnya terdapat di bagian pantai di wilayah provinsi DI Aceh, Sumatra, Jambi, Lampung dan Kalbar.
5. Total lahan yang berpotensi sangat untuk pengembangan ternak sapi dan kerbau di sebagian provinsi yang direvisi sekitar 11.249.000 Ha, berpotensi sedang 2.941.000 Ha, berpotensi rendah 3.162.000 Ha, dan berpotensi sangat rendah 11.850.000 Ha.

- Untuk ternak potong domba dan kambing di propinsi D.I. Aceh dan Sumatra Utara, yang berpotensi tinggi sekitar 5.140.000 Ha, yang berpotensi sedang 606.000 Ha, berpotensi rendah 537.000 Ha dan yang berpotensi sangat rendah 1.169.000 Ha.
6. Prioritas pengembangan ternak diarahkan pada lahan berpotensi tinggi dan sedang, masing-masing untuk sapi dan kerbau sekitar 14.280.000 Ha, untuk domba dan kambing sekitar 3.146.000 Ha.
 7. Hasil evaluasi lahan pada peta skala 1:250.000 dapat digunakan untuk arahan pengembangan dalam memilih area. Untuk operasionalisasi perlu diteliti lanjut dengan penelitian dan studi kelayakan yang lebih detail.
 8. Dalam mengembangkan peternakan perlu dipertimbangkan adanya kawasan *freezing*, pengembangan (gudang), dan penggemukan. Pengembangan kawasan-kawasan ini agar memperoleh kondisi iklim dan aspek lainnya termasuk ketahanan bibit bagi peternak serta fasilitas lainnya yang berkaitan.

DAFTAR PUSTAKA

- BARO, LITRANI, PURNAMA, 1992. 3 Tahun Penelitian dan Pengembangan Peternakan (1987-1991). Sebagai dasar Menyempurnakan Evolusi Lahan.
- BARONAL, 1993. Proyek Rapih VI Pasula, Perumahan, Sungai/Delir, Poda Domeski, Bina dan Proyek Teras Keras Sektor Pertanian. Bina Perumahan, Perumahan dan Kelayakan.
- CANTAU, Sudi, 1983. Rekomendasi Lahan Reklamasi Sawah. Atlas Petak Produktif, 1:250.000 skala.
- DEPTAN, 1980. Rancangan Rencana Pembangunan Lahan (3) Tahun (Republika VI Petak).
- DEPTAN, 1977. Peraturan Pembangunan Sektor Pertanian Sektor Republik VI (1982-1988).
- DEPTAN, D., 1983. Lahan Murni, Tanaman dan Pemertanian. *Ann. Littering pertanian*, Vol. XII, No. 4.
- DEPTAN, D., BASRI, H., KASIM, N., MURNI, A. dan N. SURIPAN, 1991. Petak Lahan Evaluasi Lahan. *Dir. PUSLITANAK*.
- KEMAS, E. P. SAKOTRAN, V.T. MURNI, 1991. Petak Lahan Peternakan dengan Petak Lahan Agribisnis. *Ann. Littering Pertanian*, Vol. XII, No. 4.
- P.A.E. 1994. Laporan Kegiatan GATT. *Survei dan Pemetaan Indonesia (Data Hidrografi)*.
- PERLITANAK, 1993. Land Resources Evaluation Project. *Dir. C. B. RUPUW. Sumatera*.
- PERLITANAK, 1993. Peta Tanah Indonesia, skala 1:1.250.000.
- PERLITANAK, 1994 & 1995. Evaluasi Petak dan Kelayakan Lahan untuk Pengembangan Peternakan di Berbagai Petak di Indonesia.
- REPTAN, 1986. The Land Resources of Indonesia. National Overview. Main Report. Land Resources Department, ICRDA, English and Commonwealth Office London, English & Dir. Ilmu Petak. *Dir. PANKIN, PERTANAN*.
- SALASATI, H., 1993. Kelayakan Informasi Sumbawa. Lahan dan Pengembangan Agribisnis di Indonesia. Forum Peternakan dan Kelayakan. *Ann. Petak Lahan dan Agribisnis*, Sept. 1993.
- SAR, SURIPAN, 1984. Kp 16 Soil Fertility. USDA & U.S. Soil Survey.
- SO, C. E. VAN RANST, J. DEGRYSE and E. BESSONNET, 1993. Land Evaluation. Part III. Crop Requirement. *ITE Univ. Ghent Agric. Publ. No. 7*.

INTENSIFIKASI PEMELIHARAAN AYAM BURAS UNTUK MENINGKATKAN PENDAPATAN PETANI

R. CHILGAN, K. DWYANTO dan T. MARTIA

*Buletin Penelitian Ternak
P.O. Box 711, Bogor 16007*

RINGKASAN

Ayam buras telah dipelihara oleh petani peternak sejak beberapa ratus tahun yang lalu, dan umumnya masih dipelihara secara tradisional. Selama dua dekade ini peternak ayam buras terus meningkat, bukan saja sebagai usaha sampingan tetapi berfungsi sebagai sumber pendapatan petani, sumber gizi dan berpotensi untuk mengentaskan kemiskinan di desa-desa tertinggal. Usaha-usaha untuk meningkatkan produktivitas ayam buras melalui intensifikasi telah dan masih terus dilakukan oleh lembaga-lembaga pemerintah, perguruan tinggi dan pihak swasta. Melalui ini berbagai hasil mengevaluasi dan menguji hasil-hasil penelitian dari tahun 1990-1991 dan tahun 1997. Keseluruhan menguraikan pengaruh intensifikasi pemeliharaan ayam buras terhadap peningkatan pendapatan petani. Pembahasan hasil-hasil penelitian dibagi menjadi 4 kelompok diskusi, yaitu yaitu: pemuliaan dan reproduksi, pakan, manajemen dan sosial ekonomi. Hasil-hasil penelitian pemuliaan dan reproduksi meliputi evaluasi morfologi dan performans jenis-jenis ayam buras, usaha konservasi, manajemen waktu, program lingkungan, *controlling* dan resistensi terhadap penyakit ternak. Hasil-hasil penelitian pakan antara lain meliputi evaluasi kualitas pakan, pengendalian limbah pertanian, pengaruh tingkat protein dan energi dalam ransum, formulasi dan uji-coba pemenuhan pakan. Hasil-hasil penelitian manajemen meliputi cara pemeliharaan, pemenuhan vaksin, bentuk kandang dan jenis lantai dan vaksinasi. Sedangkan hasil-hasil penelitian sosial ekonomi meliputi adopsi teknologi, akses dan standar usaha, peranan swasta dan usaha pengamatan kemitraan. Tiap aspek diskusi tersebut di akomodasikan dalam makalah.

Kata kunci: ayam buras, intensifikasi, produktivitas

PENDAHULUAN

Ayam buras telah dipelihara oleh petani sejak beberapa ratus tahun yang lalu dan umumnya masih dipelihara secara tradisional. Selama dua dekade ini peternak ayam buras terus meningkat, bukan saja sebagai usaha sampingan tetapi berfungsi sebagai sumber pendapatan petani, sumber gizi dan berpotensi untuk mengentaskan kemiskinan di desa-desa tertinggal. Pada tahun 1991 populasinya mencapai 208.968.466 ekor atau 64,25% dari total populasi unggas. Selama Perita VI populasinya diproyeksikan meningkat rata-rata 4% setiap tahun. Dalam penyediaan telur kontribusinya 38,4% dari total produksi telur unggas di Indonesia dan dalam penyediaan daging kontribusinya 27,3% dari total produksi daging unggas atau 14,4% dari penyediaan daging secara nasional (Suhartono, 1993).

Untuk meningkatkan produktivitas ayam buras, pola pemeliharaan telah berkembang mengarah kepada sistem pemeliharaan semi intensif dan orientasi petani, walaupun pola tradisional (tradisional) masih tetap dominan. Usaha-usaha untuk menunjang intensifikasi peternakan ayam buras dalam rangka meningkatkan pendapatan petani telah dan masih terus dilakukan oleh lembaga-lembaga penelitian, perguruan tinggi, dinas peternakan dan pihak swasta. Sebagai contoh usaha intensifikasi dalam rangka pemberantasan penyakit Newcastle (ND) telah dilakukan oleh dinas peternakan sejak tahun 1982 dalam program INVAK (Intensifikasi Vaksinasi). Selanjutnya dilan oleh program INTAB (Intensifikasi Ayam Buras) yang merupakan paket teknologi sapi usaha yang meliputi bibit, pakan,

vakansi (ND), perbandingan pemeliharaan, pasca panen dan pemasaran. Di Balai Penelitian Ternak, usaha intensifikasi pemukiman ayam buras untuk meningkatkan produktivitas pertama kali dilakukan oleh CHESWILL dan GUNAWAN dari tahun 1976 s/d 1981 dan dipublikasikan pada tahun 1982.

Makalah ini bertujuan untuk mengevaluasi dan mengkaji hasil-hasil penelitian dari tahun 1990 s/d 1995, khususnya intensifikasi pemeliharaan ayam buras untuk meningkatkan pendapatan petani. Dari hasil evaluasi ini diharapkan dapat diketahui pada kondisi yang bagaimana intensifikasi pemeliharaan ayam buras dapat meningkatkan pendapatan petani, kendala-kendalanya yang dihadapi, serta usaha optimal, sehingga hasil petani telah dapat mengadopsi teknologi dan. Selanjutnya "feedback" ini merupakan masukan untuk merancang strategi penelitian ayam buras dimasa-masa yang akan datang, dimana hasilnya kemudian diharapkan dapat betul-betul dimanfaatkan oleh petani peternak.

MATERI DAN METODE

Sebagai bahan evaluasi, telah dikumpulkan hasil-hasil penelitian ayam buras dari lembaga-lembaga penelitian, perguruan tinggi, dinas peternakan dan pihak swasta yang telah dipublikasikan dari tahun 1990 s/d 1995. Hasil-hasil penelitian tersebut kemudian dikelompokkan menjadi 4 disiplin ilmu yaitu pemuliaan dan reproduksi, pakan, manajemen dan sosial ekonomi (Sams). Tiap disiplin ilmu dikelompokkan lagi menjadi kegiatan-kegiatan yang lebih spesifik (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah masalah publikasi menurut disiplin ilmu

Disiplin Ilmu	Jumlah Masalah
Pemuliaan & Reproduksi	11
Pakan	13
Manajemen	10
Sosial	11
Jumlah Masalah	45

HASIL-HASIL PENELITIAN

Pemuliaan dan reproduksi

Evaluasi morfologi dan performa jenis-jenis ayam buras

Ketahanan morfologi berbagai jenis ayam buras telah diteliti oleh NATARAJAYA (1993b). Jenis-jenis ayam buras tersebut meliputi ayam Kapas, ayam Burgo, ayam Bali, Kedu Putih, Wareng, Cemani, Lumbar, Cileung, Melayu, Yungkuak, Ayauak dan Sedayu. Selanjutnya NATARAJAYA (1993c) meneliti bobot telur dan sifat-sifat kualitas telur beberapa jenis ayam buras meliputi ayam Pelung, Semil, Nantik, Kedu dan Gok pada sistem pemeliharaan intensif. Bobot telur bervariasi dari $47,87 \pm 1,25$ gr s/d $47,4 \pm 0,55$ gr. Demikian pula sifat-sifat kualitas telur lainnya menunjukkan ketahanan antar jenis ayam. Perbedaan produktivitas antar jenis ayam buras dipelajari oleh NATARAJAYA dan SITORUS (1991). Produktivitas telur (12 minggu) ayam Pelung, Semil, Kedu Hitam, Nantik dan Gok bervariasi dari 30,2 s/d 70,4 butir, bobot telur $40,1 \pm 47,3$ gr, fertilitas 74,8 s/d 80,4%, daya tetas 78,2 s/d 80,4%, mortalitas 8,4 s/d 15,3% dan bobot badan (8 minggu) 515,8 s/d 1439,1 gr.

Teknik elektroporasi

Teknik ini digunakan oleh *ARDINGSARI et al.* (1995) untuk melihat perbedaan antara ayam Kedu Hitam yang berasal dari Tembungo dan Magelang, dengan memelid sebagai proses Albunin dan Transferrin darah. Hasilnya menunjukkan tidak ada perbedaan antara kedua lokasi.

Pengaruh lingkungan

Pengaruh lingkungan tempat terdapat produktivitas ayam buras telah dipelajari oleh *NATAAMBAYA et al.* (1990). Di daerah tinggi dengan sistem intensif produksi telur 60,7 butir/ekor/minggu, bobot telur $42,7 \pm 2,6$ gr, daya tetas $76,8 \pm 11,8\%$, mortalitas $20,2 \pm 9,3\%$, bobot badan 6 minggu $197,9 \pm 25,2$ gr, bobot karkas $53,7 \pm 5,1\%$ versus 45,1 butir/ekor/minggu, $38,9 \pm 9,8$ gr, $79,2 \pm 7,9\%$, $23,1 \pm 7,4\%$, $177,2 \pm 13,3$ gr dan $60,4 \pm 7,9\%$ untuk dataran rendah.

Inseminasi buatan (IB)

HARDYANTO (1993) melaporkan hasil penelitiannya terhadap volume dan kualitas semen ayam jantan kampung. Dilaporkan volumenya berkisar dari 0,9 ml dan 1,2 ml. Konsistensinya kental, warna putih susu, pH 8,5-9, konsentrasi $\geq 17-3,80$ ($\times 10^6$), gerakan hidup $> 30\%$ dan % hidup 91-98%. Dengan menggunakan pengencer air sari masak yang berkadat lemak 7,5% semen dapat disimpan enam hari dalam refrigerator dengan suhu 5°C, dan semen masih mampu menghasilkan fertilitas 75%. Pada sistem intensif, fertilitas dan daya tetas hasil IB adalah $79,2 \pm 9\%$ dan $72,3 \pm 25,6\%$ versus $60 \pm 23,5\%$ dan $36 \pm 17,2\%$ hasil kawin alam. Selanjutnya *SASTROHARTONO dan HIKMANA* (1994) melaporkan hasilnya dengan hasil semen, fertilitas dan daya tetas hasil IB adalah 80,30 dan 66,4% versus 63,2 dan 68,1% hasil kawin alam. Dengan teknik ayam buras, fertilitas dan daya tetas hasil IB adalah 79,11 dan 85,11% versus 79,2 dan 70,81% hasil kawin alam.

Crossbreeding

MURYANTO dan SETIADI (1991) melaporkan bobot badan 10 minggu persilangan ayam broiler x ayam Kedu Hitam generasi F₁ (1340,7 gr), F₂ (1296,7 gr) lebih tinggi dari Kedu Hitam murni (812,5 gr). Berat karkas F₁ (467,9 gr) dan F₂ (459,7 gr) lebih tinggi dari Kedu Hitam (569,1 gr). Pada pemeliharaan intensif bobot badan persilangan ayam Pelung x Kampung pada umur 15 minggu (1701 gr) lebih tinggi dari ayam Kampung (823 gr) dan Pelung (1460 gr) (*NATAAMBAYA*, 1993a). Selanjutnya *NATAAMBAYA et al.* (1993) melaporkan hasilnya pada pemeliharaan intensif di pedesaan pertumbuhan badan persilangan ayam Pelung x Kampung lebih cepat dari ayam Kampung mulai dari umur 1 sd 30 minggu. *YANI* (1995) melaporkan persilangan ayam Kedu dan ayam Arab mempunyai produksi telur lebih tinggi dan hasil-hasil persilangan berbagai jenis ayam murni lainnya. Sedangkan persilangan ayam Kedu Hitam dan ayam Bangliak mempunyai bobot badan yang lebih besar dan hasil-hasil persilangan lainnya.

Resistensi terhadap tetelo

Pada pemeliharaan intensif, minimal air, biji pada ayam Kampung lebih tinggi dari ayam Pelung dan Kedu dan disimpulkan seek ayam Kampung memiliki respon kekebalan primer yang lebih tinggi (*MAHROER et al.*, 1993).

Pakan

Limbah pertanian

Dedak padi dapat disimpan selama 2 bulan dengan perantaraan kapur tanpa merubah kandungan air, lemak, bun dan warna (SALANTINGA *et al.*, 1992). Pada sistem umbaran terbatas, pakan dengan campuran konsentrat, jagung dan dedak padi dengan perbandingan 25 : 27 : 48 menghasilkan bobot badan 0,9 kg pada umur 4 bulan dibandingkan bobot 1 kg dengan pakan komersial gratis. (DEJOPRATONO *et al.*, 1995). TRIKOTOMO *et al.*, (1991) melaporkan pada sistem intensif, penggunaan ransum ikan (katopul ikan) sampai 15% dalam ransum dengan campuran 50% dedak padi, 25% jagung dan 1% kapur (20% protein dan ME 2975 Kkal/kg) menghasilkan bobot badan 1627 gr pada umur 7,5 bulan. UMAR *et al.*, (1992) melaporkan pulak (2) paku-paku (*gr-weig*) dapat digunakan sd 80% dalam ransum sebagai pengganti jagung tanpa menurunkan produksi telur (62 butir/6 bulan) versus kontrol 56-61 butir/6 bulan dan rata-rata berat telur 35,3 gr versus 34,1 - 36,8 gr.

Kebutuhan energi dan protein

Ransum dengan kandungan 18% protein dan energi metabolis 2600 Kkal/kg menghasilkan bobot badan 17 minggu (1390 gr) dan konversi pakan (4,9) yang cukup baik pada periode pertumbuhan ayam Nandak (RISHAWATI *et al.*, 1991). SUMARTANA *et al.*, (1995) melaporkan ransum komersial broiler (protein 20% dan ME 3100 Kkal/kg) mempunyai pengaruh lebih baik terhadap penambahan bobot badan (638,23 gr), konversi pakan (0,07) dan kematian (3,37%) selama periode 6-14 minggu dibandingkan ransum dengan 14% protein dan ME 2833 Kkal/kg dan ransum dengan 14% protein dan ME 2561 Kkal/kg dengan kenaikan bobot badan, konversi ransum dan kematian masing-masing adalah 379,05 gr, 0,431, 5,22% dan 379,55 gr, 0,431 dan 3,59%. UMAR *et al.*, (1992) melaporkan tingkat protein 15% untuk grower (3-bulan) sd 22 minggu menghasilkan konversi ransum 2,1. Anjangan energi dan protein sebesar 156-200 dimana masing-masing ransum mengandung 14,16 dan 18% protein dan ME 2800 Kkal/kg tidak berpengaruh terhadap produksi telur selama 5 bulan yaitu 17,95%, 17,43% dan 16,94% (DEJOPRATONO *et al.*, 1992). NATAAMDAYA *et al.*, (1995) melaporkan rata-rata kebutuhan protein kasar untuk berbagai jenis ayam bursa umur 42 minggu adalah 9,91% dan ME 2831 Kkal/kg dengan anjangan energi protein sebesar 285,67. Bobot badan bervariasi dari 1116,60 ± 75,28 gr (ayam Wareng) sd 2583,33 ± 76,38 gr (untuk ayam Pelung). Dalam publikasi KURNIA (1995) melaporkan kebutuhan energi dan protein untuk ayam bursa periode starter (3 hari - 8 minggu) dan periode grower (12-20 minggu) masing-masing adalah 2800 Kkal/kg dan 20% dan 2700 Kkal/kg dan 15%, dengan anjangan energi protein masing-masing adalah 134,5 dan 181.

Kebutuhan Ca dan P

Kandungan Ca 3,75% dan P 0,60% dalam ransum dengan energi metabolis 2600 Kkal/kg dan protein 14% untuk ayam bursa dewasa umur 6 bulan, menghasilkan kualitas telur yang baik, yaitu bobot telur (46 gr), lebar kerabang (6,33 mm), Haugh Unit (86,29), warna kuning telur (10,57), berat kuning telur (13,77 gr) dan berat putih telur (27,77 gr) (NATAAMDAYA *et al.*, 1995).

Vitamin dan mineral

NATAAMDAYA *et al.*, (1995) melaporkan penambahan vitamin D₃ sebanyak 300 I.U. per kg ransum belum memadai untuk pertumbuhan mineral. Berat badan hanya mencapai 467,9 gr pada umur

12 minggu berat 772,4 gr untuk ransum kontrol yang diberi vitamin/mineral sebanyak 20%¹/kg ransum. Gejala kelumpuhan hilang dalam waktu 2 minggu setelah penambahan vitamin D₃ sebesar 600 IU/kg. Belum dapat disimpulkan berapa besar kebutuhan optimal kebutuhan akan vitamin D₃. YITRANO *et al.*, (1995) menyimpulkan penambuhian Neoebro yang mengandung vitamin dan mineral sebanyak 1 gr/kg ransum untuk ayam broiler umur 1 - 2 bulan, menghasilkan konversi pakan (3,15), penambahan bobot badan (PBB) (333,7 gr) dan konsumsi pakan (1654 gr) yang lebih baik dari pada ransum kontrol tanpa Neoebro; konversi pakan, PBB dan konsumsi pakan masing-masing adalah 3,95, 306,3 gr dan 1211 gr. Disamping itu penambahan Neoebro telah dapat meningkatkan keuntungan sebesar Rp. 96/ekor.

Manajemen

Kandang

Bentuk kandang induk yang diuji diuji 2/3 bagian bawah dari triplek 1/3 atasnya lantai mempunyai mortalitas 8,3% lebih kecil dari kandang yang seluruhnya terbuat dari triplek atau 1/3 bagian atas dan 2/3 bagian bawah menggunakan triplek dan 1/3 bagian tengah menggunakan anyaman bambu (mortalitas 25 - 38,3%) untuk starter umur 3 bulan (SUDHARTA *et al.*, 1992). Selanjutnya Sudharta *et al.* (1995) melaporkan kandang dengan lantai liter dari sekam memberikan pertumbuhan (847,6 gr), konsumsi (4401 gr) dan konversi pakan (5,25) lebih baik dari lantai bambu dengan pertumbuhan (893,3 gr), konsumsi pakan (4800 gr) dan konversi pakan (6,13) pada pemeliharaan ayam broiler periode grower (2-4 bulan).

Induk buatan

NATASAMIAVA (1991) melaporkan pemeliharaan anak yang dipelihara dalam induk buatan selama 6 minggu dapat meningkatkan produksi telur induk dari 30 butir menjadi 68 butir/tahun dan menurunkan kematian dari 70% menjadi 27,8%. SUDHARTA *et al.*, (1995) melaporkan pemeliharaan anak ayam broiler pada kandang baka herbati dari bambu dengan ukuran 0,6 m x 0,8 m dapat diuji anak ayam 25 ekor dan cukup diberi pakan selama 1 minggu siang malam ditambah satu minggu malam hari.

Pemeliharaan

CAHYATI *et al.* (1992) melaporkan pemeliharaan ayam broiler cara intensif menghasilkan produktivitas lebih baik dibandingkan dengan cara semi intensif dan tradisional. Produksi telur (81,3 butir/ekor/tahun), frekuensi bertelur (7,5 kali/tahun), daya tetas (83,7%) dan mortalitas 3-6 minggu (27,2%) lebih baik dari sistem semi intensif dengan produksi telur (89 butir/ekor/tahun), frekuensi bertelur (6 kali/tahun), daya tetas (77,1%), mortalitas (42,6%) dan cara tradisional dengan produktivitas 30,2 butir/ekor/tahun, frekuensi bertelur 2,5 kali/tahun, daya tetas 78,2% dan mortalitas 50,3%. Selanjutnya SOEPHINO *et al.* (1993) melaporkan perbaikan pemeliharaan melalui pemeliharaan anak, pemberian pakan (dedak padi, ampas tahu, tempe dll) dan vaksinasi telah dapat meningkatkan produksi telur dari 37,14 butir/tahun menjadi 38,24 butir/tahun, menurunkan mortalitas dari 47,28% menjadi 24 - 34%, menaikkan produktivitas dari 14,9 ekor menjadi 32,5 ekor/KK, dan meningkatkan pendapatan dari Rp. 30.112/tahun menjadi Rp. 778.135/tahun. SIMANTO *et al.* (1990) melaporkan perbaikan cara pemeliharaan (ankoring), pemberian pakan (100 gr/ekor/hari), pemeliharaan anak dan vaksinasi dapat meningkatkan produksi telur/ekor/tahun dari 29 butir menjadi 63,4 butir, bobot badan

3 butir dari 625 menjadi 819 gr, fekundasi bertelur dari 2-3 kali menjadi 7 kali/telur, daya tetas telur dari 78,7% menjadi 88%, waktu keribak bertelur semula mengering dari 73 menjadi 18,1 hari dan mortalitas menurun dari 51% menjadi 30%. Selanjutnya NATAAMIYA dan JARMAN (1992) melaporkan cara pemeliharaan dilandasi dengan jenis produk yang dihasilkan sebagai berikut. Sistem beterng kecil untuk produksi telur kemasukan pendukan selama 2 bulan, 12,8 butir, bobot telur 46,4 gr dengan penghasilan kotor Rp. 1.300. Sistem ras dan pemeliharaan anak kecil untuk produksi telur kemasukan dan 8800, pendukan 15,6 butir 3 bulan, bobot telur 43,1 gr dengan penghasilan kotor Rp. 423. Sistem ras dan pemeliharaan anak menggunakan 15,8 butir 3 bulan, bobot telur 42,4 gr dan penghasilan kotor Rp. 4030. Selanjutnya dan KUSMAN (1991) melaporkan cara semi intensif pada beterng kecil lebih mendukung terhadap usaha-usaha konservasi ayam Kedu dibandingkan dengan cara ekstensif.

Pemeliharaan

SETIADI *et al.* (1995) melaporkan jumlah ayam buras dan erog menghasilkan daya tetas 86,63 dan 90,33% yang lebih baik dari pada menggunakan media telur, 76,92%. Kematihan embrio masing-masing adalah 2,48, 1,56 dan 14,84%.

Sosial ekonomi

Evaluasi adopsi teknologi

BASUNO (1990) melaporkan keberhasilan pengurusan vaksin, pencucian anak, pemberian pakan dan obat-obatan sangat beragam dan tidak konsisten. Diperlukan golongan masyarakat perlu diklasifikasikan secara sosial ekonomi agar pakas teknologi dapat diadopsi. Selanjutnya BASUNO dan SONTOK (1995) menyimpulkan paket teknologi perlu disesuaikan dengan tingkat sosial ekonomi kooperatif dan terestabilnya kelompok rumah (peternak) dapat menentukan indikator suksesnya kegiatan pengembangan peternakan ayam buras di pedesaan. Dalam paket DASTORO *et al.* (1994) melaporkan dua kelompok peternak berhasil mengadopsi teknologi disertai dengan peningkatan pendapatan sedangkan 1 kelompok gagal mengadopsi teknologi. Diperlukan diperlukan waktu pembinaan untuk menggalang sikap dari usaha sampingan menjadi usaha komersial. DASTORO & TIWIS *et al.* (1995) melaporkan pemberian pakan dan kawin simk (IB) (fertilitas 72% dan daya tetas 62%) pada sistem beterng dan umbaran ternak untuk produksi DOC memberikan keuntungan 2 s.d. 3,7 x dari pada sistem peternakan rakyat. Demikian pula untuk ayam petelur (2-4 bulan) dan pemeliharaan telur (2-6 bulan) penerapan teknologi (model peternak) lebih menguntungkan. Namun secara sosial masih diperlukan waktu dalam penyulaman intensif untuk dapat mengadopsi teknologi. Dalam paket NIKAMINI *et al.* (1992) melaporkan teknik IB belum sepenuhnya diterima bergantung kepada kemampuan dan fasilitas yang tersedia. Selanjutnya dilaporkan dari level penelitian pada 2 kelompok peternak INTAB, media pakan lebih digunakan untuk menghasilkan telur komersial daripada telur untuk produksi telur komersialnya 2 - 6% dan "mating ratio" yang digunakan masing-masing 1 jantan 10 betina dan 1 jantan 31 betina. PRABOWO *et al.* (1992) melaporkan pengaruh perbaikan (penyulukan) kandang, pemerahan pakan dan vaksinasi telah dapat meningkatkan produksi telur dari 8,4 menjadi 9,5 butir/peternak, daya tetas dari 73,4% menjadi 87,9% dan mortalitas menurun dari 21,2% menjadi 8,7%. Namun selanjutnya dilaporkan informasi masih sangat diadopsi dipedesaan.

Peranan wanita

SELIANG *et al.* (1991) menekankan pentingnya peranan wanita dalam pengelirisan ayam buras, baik dalam urusan waktu dan proses pengambilan keputusan. Dilaporkannya usaha pemeliharaan asal yang dilakukan oleh kaum wanita telah dapat meningkatkan produksi telur dari 42 butir/tahun menjadi 61 - 64 butir/tahun, menurunkan kematian dari 42% menjadi 29-37% dan meningkatkan pendapatan rata-rata 11 - 20% lebih tinggi dibandingkan dengan pola lama.

Pengembangan kemitraan

BUDIG dan AGUSTIAN (1994) mengemukakan bahwa ayam buras merupakan salah satu alternatif yang cocok untuk pengembangan kemitraan di ± 20063 desa tertinggal di Indonesia. Selanjutnya disarankan apabila per desa ada 10 kelompok petani (± 30 orang) maka diseluruh Indonesia ada 200.000 kelompok. Dari apabila 1% diantaranya meminati usaha peternakan, maka akan ada 2000 kelompok usaha peternakan. Dan apabila 50% diantaranya berminat kepada usaha ayam buras, maka akan ada 1000 kelompok ayam buras. Dan apabila tiap kelompok menggunakan dana sebesar Rp. 1.000.000, dari dana IOT sebesar Rp. 20.000.000/desa, dan harga bibit Rp. 1.000 ekor, maka akan dibutuhkan lebih dari satu juta ekor bibit untuk seluruh Indonesia pada tahap awal pelaksanaan. Selanjutnya ditunjukkan model meminati kebutuhan bibit tersebut maka diperlukan perusahaan pembibitan ayam buras yang dapat menghasilkan bibit yang baik (validitas tinggi) dan bebas penyakit.

Analisa usaha

SANTOSO *et al.* (1991) melakukan penelitian terhadap 11 peternak kooperatif dengan sistem intensif semi intensif dan 3 peternak kooperatif dengan sistem intensif penuh. Disimpulkan bahwa total nilai output sistem intensif jauh diatas (4 x) sistem semi intensif yang dipelihara dengan sistem lepas dan sedikit tambahan pakan. Nilai CV (output/input) lebih rendah (1,7) dibanding sistem semi intensif (2,7) dengan capital turn over masing-masing 36 dan 30 bulan. Tujuan penelitian untuk kedua sistem ini adalah meninjau titik lepas produksi (Break Even Yield). MURYANTO *et al.* (1992) melakukan analisa usaha terhadap pemeliharaan ayam buras yang dilakukan dengan sistem intensif dalam kandang baterai selama 9 bulan. Hasilnya menunjukkan dari rata-rata ayam yang dipelihara sebanyak 91,3 ekor/bulan maka akan diperoleh nilai output (BEP) pada produksi 402,3 butir/bulan atau 14,12% HD (Her Day Production). Keuntungan kotor yang diperoleh adalah Rp. 80.931,-/bulan. Hasil perhitungan SUKARDI (1991) menunjukkan bahwa pemeliharaan 8 ekor betina dan 1 ekor jantan sebagai usaha sampingan dapat menghasilkan penjualan sebanyak 220 - 293 ekor anak ayam/tahun. Dengan asumsi produksi telur 36 - 48 butir/tahun, mortalitas 10% dan daya tetas 85%. Selanjutnya pemeliharaan 200 ekor secara intensif sebagai penghasil telur dapat memperoleh keuntungan sebesar Rp. 128.667/bulan dengan asumsi produksi telur rata-rata 40%. Sedangkan usaha pemeliharaan sebanyak 2.000 telur/bulan dengan menggunakan mesin tetas untuk menghasilkan bibit dapat memberikan keuntungan Rp. 130.874/bulan dengan asumsi daya tetas 73%. Pemeliharaan secara intensif sebanyak 200 ekor sebagai penghasil daging dapat memberikan keuntungan sebesar Rp. 115.472/bulan dengan asumsi berat badan pada saat dipotong (umur 7 bulan) = 1 kg dan mortalitas 5%. YUNUS *et al.* (1995) melaporkan pengujian rasio dengan kandungan 12-15 % protein dan ME 2700-2900 Kkal/kg dapat digunakan untuk penggemukan ayam buras umur 2 bulan s.d 4 bulan dengan bobot badan 1,2 - 1,5 kg. Keuntungan yang diperoleh dengan sistem intensif dan ambona terbetas sebesar Rp. 144 s.d Rp. 603/ekor.

PEMBAHASAN

Kalau dampak hasil publikasi dari ke-4 disiplin ilmu diproyeksikan terhadap periode umur ayam buras, maka terlihat hasilnya relatif masih terbatas (Tabel 2). Kecuali yang cukup menonjol adalah hasil-hasil penelitian manajemen & Sosial pada periode layer. Demikian pula apabila diteliti dari disiplin lebih mendalam tentang-tentang kegiatan dari masing-masing disiplin ilmu, maka terlihat hasil-hasil penelitian selama 5 tahun (1990 s/d 1995 dari berbagai lembaga penelitian dan perguruan tinggi belum memberikan dampak yang besar. Untuk kegiatan penelitian dan reproduksi, hasil penelitian baru memberikan informasi dasar mengenai performance beberapa jenis ayam buras dan beberapa hasil karya tulisnya (Tabel 3). Penelitian pemuliaan dan reproduksi baru berkaitan pada eksplorasi dan identifikasi dasar dari beberapa *inbred* lokal dan belum diarahkan mengarah kepada "breeding objective" secara jelas. Sampai saat ini, peternak peternak masih sulit untuk mencari bibit, baik secara kualitas maupun kuantitas dan kontinuitasnya.

Tabel 2. Matrik jumlah publikasi menurut disiplin ilmu dan periode umur ayam

Disiplin Ilmu	Periode Umur (Dit. Reproduksi)	Pakan	Manajemen	Sosial	Pada Tahapnya
Starter	—	A	A	—	—
Growth	—	—	A	—	—
Layer	+	A	++	++	A

Keterangan:
 — Tidak ada
 - Sedikit sekali
 + Sedikit
 ++ Cukup
 +++ Banyak

Tabel 3. Matrik jumlah publikasi dan tahapan kegiatan penelitian pemuliaan dan reproduksi

Tahapan Kegiatan	Publikasi
Evaluasi <i>breed</i> dan <i>smulthood</i> <i>Salaka</i>	+
Crossbreeding	++
Pembentukan <i>breed field</i> (SE)	++
(U) <i>inbre</i> (latihan)	+
Seleksi <i>inbre</i> dan "rebreed" <i>inbre</i> (awal)	—

Dalam disiplin nutrisi dan pakan, hasil-hasil penelitian baru saja memberikan beberapa informasi mengenai hasil-hasil analisis beberapa bahan pakan, kandungan energi dan protein dan kebutuhan Ca dan P, dan belum berhasil memberikan rekomendasi mengenai ransum ekonomis untuk masing-masing periode pertumbuhan (starter, grower dan layer) ayam buras (Tabel 4).

Tabel 4. Matrik jumlah publikasi dan kegiatan penelitian pakan

Kegiatan	Publikasi
Analisis bilasr pakan	+
Kebutuhan energi dan protein	+
Kebutuhan Ca dan P	+
Kebutuhan asam - asam amino	+
Kebutuhan vitamin & mineral	+
Penyusutan ransum	+

Hasil-hasil penelitian manajemen bilasr memberikan informasi menyeluruh mengenai aspek manajemen dari periode starter s/d periode layur. Informasi yang dihasilkan berupa mencakup aspek kandungan, pemenuhan dan kapasitas (Tabel 5). Faktor-faktor manajemen lain yang sangat penting belum pernah diteliti, antara lain pengaruh restriksi pakan dan cahaya tambahan terhadap produksi telur. Pada sistem ini dan tak CV 2005 faktor-faktor ini telah terbukti dapat meningkatkan produksi telur.

Tabel 5. Matrik jumlah publikasi dan kegiatan penelitian manajemen

Kegiatan	Publikasi
Perkandangan	+
Tempat inokulasi dan minum	+
Pemenuhan	+
Kapasitas	+
Cara pemberian pakan	+
Restriksi pakan	+
Program cahaya tambahan	+

Dari semua disiplin ilmu, penelitian Satek telah merobatkan informasi yang lebih banyak (Tabel 6). Namun masih diperlukan penelitian-penelitian lebih lanjut mengenai analisis harga pokok dan analisis untung rugi khusus untuk setiap siklus yang diadopsi, apalagi sebagai produsen bibit, telur konsumen, telur tetas atau daging.

Tabel 6. Matrik jumlah publikasi dan kegiatan penelitian nilai ekonomi

Kegiatan	Publikasi
Evaluasi dan analisis sistem teknologi yang ada (awal)	++
Introduksi dan evaluasi teknologi baru	+
Evaluasi adopsi teknologi baru	+
Analisis harga pokok	+
Analisis untung rugi	+

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Hasil-hasil penelitian dalam lima tahun terakhir (1990 s/d 1995) mengenai intensifikasi ayam buras yang dilakukan oleh berbagai lembaga penelitian terlihat masih terpotong-potong, sehingga belum mampu menghasilkan paket teknologi secara lengkap dalam suatu agroekologi tertentu. Keterkaitan antara penelitian breeding, reproduksi, nutrisi, manajemen dan Sosek untuk ayam buras periode starter s/d layer belum terlihat dengan jelas. Bahkan untuk masing-masing disiplin ilmu, tujuan penelitian dari setiap kegiatan belum mengarah pada sistem yang sama.
2. Namun demikian hasil yang telah dicapai sampai saat ini sangat bermanfaat untuk memantapkan arah, himmah dan selaras penelitian selanjutnya, sehingga dapat diharapkan nantinya diperoleh paket teknologi budi daya ayam buras secara lengkap, yang sesuai dengan kondisi lokal spesifik dan melalui pendekatan agribisnis. Sementara itu hasil-hasil penelitian Sosek telah mampu mendemonstrasikan bahwa budidaya ayam buras mempunyai prospek yang cukup cerah untuk dikembangkan di pedesaan, akan tetapi penelitian yang lebih komprehensif masih diperlukan agar hasil yang diperoleh lebih mantap.
3. Program prasyarat untuk penelitian ayam buras di masa yang akan datang sangat diperlukan, terutama untuk menentukan prioritas penelitian dan menghindari duplikasi. Program dapat dibuat pada tingkat nasional maupun regional, dengan memperhatikan potensi (strength), kelemahan (weakness), peluang (opportunity) dan hambatan (threat) dari masing-masing wilayah. Di samping itu diperlukan peningkatan komunikasi antar peneliti dari lembaga-lembaga penelitian, agar sasaran penelitian dapat dicapai secara efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- AMININGSIL, S.M., A.M. DARYA dan S.K. LAMBA, 1995. Tinjauan genetik pada ayam Kedu melalui pengujian keaslian induk pemuliaan (Alli dan Isiphen) (F1) dalam breeding system ayam dan Teknikologi Perternakan, Bogor, 21 - 26 Januari.
- BARONIS, E., 1994. Teknologi pemuliaan untuk pemuliai skala kecil di pedesaan. Kasus Perembukan Ayam Buras. Prosiding Seminar Petar Perternakan dalam Peningkatan dan Penertinggalan, Edisi Khusus.
- BARONIS, E., A. SIKHANT, H. HASM dan P. GUNAWAN, 1994. Evaluasi program breeding intensifikasi ayam buras di lingkungan Caturtunggal, Bantul. Prosiding Seminar Nasional Ayam dan Teknikologi Perternakan, Peningkatan dan Keterampilan Hasil-hasil Penelitian, Bogor, 25 - 26 Januari.
- BARONIS, E. dan A.P. SUDARNO, 1995. Kebijakan untuk perbaikan kualitas induk dalam program pengembangan ayam buras. Buletin Pertemuan Ilmiah Komunitas dan Penyusunan Hasil Penelitian. Peningkatan hasil penelitian untuk menunjang industri perternakan di pedesaan, Semarang, 10 Januari.
- DEWATI, G.S. dan A. ANGGITA, 1994. Bimbingan dan kendali pengamatan perkembangan perilaku anakan perternakan ayam jenis Adira tunggal. Prosiding Seminar Perternakan Dalam Peningkatan dan Penertinggalan, Edisi Khusus.
- GIYANTO, D.C. dan S. GUNAWAN, 1992. Perbandingan badan dan produksi telur dan F₂ ayam buras dengan pada ayam pemuliaan internal. Prosiding Seminar Perternakan Perternakan, Peningkatan Perternakan, Bogor.
- INDRANEGARNO, W., D. GUNAWAN dan SUDARNO, 1992. Pengaruh sistem pemuliaan pakat selama periode daya dan pengembangannya terhadap pertumbuhan produktivitas periode hatching pada pemuliaan internal ayam buras secara umum. Prosiding Peningkatan dan Keterampilan Hasil-hasil Penelitian Unggulan dan Aneka Ternak, Hasil Penelitian Ternak, 20 - 22 Februari, Bogor.
- INDRANEGARNO, W., MURYOTO, SUHARTO dan D.M. YULIYONO, 1995. Hasil Sosek dalam dan upaya penelitian teknologi pada pemuliaan ayam buras di pedesaan. Prosiding Perternakan Ilmiah Komunitas dan Penyusunan Hasil Penelitian. Peningkatan hasil-hasil penelitian untuk menunjang industri perternakan di pedesaan, Semarang, 10 Januari.
- INDRANEGARNO, W., D. GUNAWAN dan ANYANTO, 1993. Peningkatan kualitas telur lokal dan pemuliaan telur untuk ayam buras periode starter pada sistem pemuliaan internal ternak. Prosiding Pertemuan Ilmiah Komunitas dan Penyusunan Hasil Penelitian. Peningkatan hasil-hasil penelitian untuk menunjang industri perternakan di pedesaan, Semarang, 11 Januari.

- HAERAN, 1991. Kegiatan pembinaan agar rakyat menjadi mandiri dalam dunia perdagangan melalui bantuan teknologi pertanian dan kesehatan secara lokal secara kelompok. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknik Ayam Buras Melalui Model Usaha Koperasi Membantu PPT II Bandung*, 11 - 11 Juli.
- HAERAN, S., KURNIAH, H., KURNIAH, H., MURNI, H., KURNIAH, dan A.P. SUDARAT. 1992. Kemampuan untuk jual dan membeli hasil perunggulan pada tingkat kelangkaan pakan secara lokal di desa Pangreh, Kecamatan Jampang, Kabupaten Bogor. *Ilmu dan Perikanan* Vol. 2 No. 1.
- HAROH, S. S., TANRUMONG, E., DARUS, H., WIDHI, T., SUDAJI dan ANIL LILI. 1991. Peternakan Domba perikanan. Ayam Buras Pada Kelompok Petani NTAH. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Keempat dan Penyaluran Hasil-hasil Penelitian Pengembangan Hasil-hasil Penelitian Untuk Mumpuni Industri Perikanan*, Semarang, 10 Januari.
- LALITA, Z., 1990. Program integrasi energi protein dalam strategi pemangsaan ayam buras secara perdesa perkelurahan. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Perikanan*, 25 - 26 Januari.
- MARWATI, S.S., S.H.S. SARI, H. SUDANA, K.H. MURNI, A.G. MURNI dan S. DANAATI. 1991. Studi Genetik Breeding Keturunan Terhadap Penyakit Tetes Pada Ayam Lokal Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknik Ayam Buras melalui Model Usaha Koperasi Membantu PPT II Bandung*, 11 - 11 Juli.
- MIRYANTI dan P. SUDANA. 1991. Petani ayam Kedu. Hutan dan air tanah, kesehatan dan pengembangannya. *Prosiding Seminar Pengembangan Peternakan secara Membantu Pengembangan Desa-desa Nasional*, Pak. Perikanan Unnes, Purwokerto, 4 Mei.
- MURNI, SUDANA dan D.M. YUSRI. 1992. Analisis pemeliharaan ayam buras secara mandiri. *Prosiding Pengabdian dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian*. *Anggar dan Arakia Teknik*, Bogor, 20 - 22 Februari.
- NATASARI, A.G., H. SUPRIATY, T. ANANDAYA, J. BACHRI dan D. CAHYONO. 1990. Produktivitas ayam buras di desa-
desa tinggi dan rendah melalui. *Ilmu dan Perikanan* Vol. 4 No. 2, Desember.
- NATASARI, A.G. dan S.N. JARAS. 1992. Peternakan tradisional ayam buras (NTA) di desa-desa Jawa Barat. *Prosiding Lokakarya Penelitian Komoditas dan Studi Kasus*. *Ilmu dan Teknologi Perikanan*, Jakarta.
- NATASARI, A.G. dan P. SUDANA. 1992. Program kemitraan hasil-hasil. Laporan penelitian Proyek Penelitian Pemasyarakatan dan Peternakan Riset NTAH Perikanan, para peternak dan pengembangan Usaha Peternak.
- NATASARI, A.G., A. LAMBI, SUDANA, H. GUNAWAN, I.A. K. BIRIH dan M. HANIK. 1993. Pengaruh Level Pemeliharaan Vitamin D₃ pada Ayam Ayam Buras Yang dihidangkan dalam Kandang Cokor Secara Mandiri. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknik Ayam Buras Melalui Model Usaha Koperasi Membantu PPT II Bandung*, 11 - 11 Juli.
- NATASARI, A.G. 1994. Peternak Pigeon melalui dalam pemangsaan produk-produk ayam buras di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknik Ayam Buras Melalui Model Usaha Koperasi Membantu PPT II Bandung*, 11 - 11 Juli.
- NATASARI, A.G. 1991. Pengabdian melalui desa ayam Piting. Nematik. Kedu. Cokor dan Terak. Hasil-hasil NTAH melalui kemitraan kemitraan melalui ayam buras lokal secara mandiri. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknik Ayam Buras Melalui Model Usaha Koperasi Membantu PPT II Bandung*, 11 - 11 Juli.
- NATASARI, A.G. 1993. Kemitraan melalui desa yang dihidangkan oleh 5 jenis ayam dalam Kandang Cokor. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknik Ayam Buras Melalui Model Usaha Koperasi Membantu PPT II Bandung*, 11 - 11 Juli.
- NATASARI, A.G. 1991. Belanja faktor produksi dalam pemangsaan induk ayam untuk usaha ayam buras di pedesaan. *Prosiding Seminar Pengembangan Peternakan secara Membantu Pengembangan Desa-desa Nasional*, Pak. Perikanan Unnes, Purwokerto, 4 Mei.
- NATASARI, A.G., P. SUDANA, I.A.K. BIRIH, HANIK dan F. HANIK. 1993. Peternakan melalui ayam allong. *Prosiding 4 Kemitraan yang dihidangkan di pedesaan*. Laporan Hasil Penelitian Program Kemitraan Ayam Buras. *Kan Langka-FNP - ANMP*. Purwokerto, Tataran Purwokerto.
- NATASARI, A.G., HANIK, KURNIAH, E. SUDANA dan SUDANA. 1991. Program level Cokor P pada ayam buras secara mandiri tinggi melalui kemitraan melalui ayam buras pada masa awal produksi. *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi Perikanan*, Bogor, 22 - 24 Januari.
- NATASARI, A.G., K. DUDAH dan S.N. JARAS. 1991. Pedagogi kemitraan peternak melalui ayam buras melalui program usaha melalui kemitraan melalui. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Perikanan*, Bogor, 22 - 24 Januari.

Utami, A.M., Purno, A., Ningsih, dan D. Ihsan. (1995). Program pengajaran kelas rendah sebagai perantara antara siswa dengan guru. *Prosiding Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat Pendidikan: Ujung dan Antara Tanah, Sifat, Fasih dan Tumbuh*, 20 - 22 Februari, Bogor.

Yudi, A. (1995). *Menjadi guru dengan baik*. Jakarta: Erlang, 21 Maret 1995.

Yusuf, D.M., Susanto, W., Dikaryono, dan Mulyono. (1995). Analisis kebutuhan penelitian yang harus dilakukan oleh guru. *Prosiding Peringatan Hari Kemandirian dan Peningkatan Hasil Penelitian: Peningkatan hasil-hasil penelitian untuk menunjang mutu pendidikan Indonesia*, Semarang, 10 Januari.

Yusuf, D.M., Susanto, dan H. Dikaryono. (1995). Program penelitian untuk membantu penelitian yang baru. *Prosiding Peringatan Hari Kemandirian dan Peningkatan Hasil Penelitian*, Semarang, Bogor, 15 - 26 Januari.

POLA KONSUMSI DAN PENDUGAAN ELASTISITAS PRODUK PETERNAKAN

HIDHAYAT, TAJAM SUKRIYATI, dan ALIKHO PURNOMO

Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian

RINGKASAN

Artikel ini membahas pola konsumsi serta upaya untuk meningkatkan konsumsi ternak ke konsumsi pangan yang bernilai gizi dan produk ternak, ikan dan burayak. Masalah ini berkaitan dengan masalah elastisitas permintaan produk ternak serta nilai ternak. Penelitian ini menggunakan model permintaan (MPC) (Mixed Linear Demand System) untuk masalah parameter permintaan. Data yang digunakan adalah data HUSEDCAS tahun 1994. Hasil analisis menunjukkan bahwa semakin meningkatnya pendapatan, konsumsi ternak akan dibelanjakan semakin sedikit dalam realisasi konsumsi pangan ternak. Peningkatan rata-rata, rata-rata dan tingkat konsumsi ternak merupakan produk ternak yang semakin meningkat seiring dengan adanya sumber pangan ternak bagi rumah-rumah peternak ternak. Namun begitu dengan pendapatan semakin tinggi, konsumsi ternak semakin sedikit, dengan kualitas ternak baik. Secara umum produk ternak merupakan alternatif pendapatan yang sangat penting bagi keluarga yang berpendapatan rendah dan sedang. Tetapi demikian pula bahwa demikian juga pemilik peternakan akan akan lebih konsumtif yang merupakan masalah masalah di bidang. Kebijakan yang mendukung pemasaran ternak peternak akan lebih penting dan lebih penting untuk masyarakat.

Kata kunci: Pola konsumsi, elastisitas, pangan ternak

PENDAHULUAN

Pembangunan ekonomi Indonesia yang berlangsung cukup pesat telah diikuti pula oleh perubahan-perubahan struktural. Perubahan struktural tersebut ditandai oleh semakin meningkatnya kontribusi sektor non-pertanian dalam PDB (Produk Domestik Bruto). Namun bila dilihat secara angkanya, kerja, sektor pertanian masih dominan. Meningkatkan sektor non-pertanian (termasuk industri) telah menjadi keharusan bagi pola pertumbuhan yang berkelanjutan.

Sejalan dengan perkembangan tersebut, rata-rata tingkat pendidikan masyarakat yang telah meningkat. Perubahan tingkat pendidikan menuntut kesadaran terhadap pentingnya aspek kesehatan ternak dan gizi dalam konsumsi pangan. Pengalaman di negara-negara maju menunjukkan bahwa perubahan pola konsumsi diawali oleh pemerintah konsumsi karnoflorin. Sedangkan konsumsi pangan yang bernilai gizi dari produk burayak, ternak dan ikan semakin meningkat.

Untuk mempromosikan produk komoditas hasil ternak dengan lebih baik, diperlukan pengetahuan mengenai perilaku konsumen yang bersangkutan di masa datang. Untuk melakukan proyeksi tersebut, diperlukan parameter-parameter permintaan yang lebih terinci. Penelitian penelitian terdahulu pada umumnya meneliti elastisitas permintaan hasil ternak secara agregatif, yaitu hanya daging ternak sapi dan telur (lihat misalnya Davis, 1986; Gokhale *et al.*, 1990; Subaryanto dan Syarif, 1995). Penelitian lainnya bahkan menggabungkan daging dengan ikan. Di samping itu, masih banyak masalah metodologi penelitian yang memerlukan penelitian lebih lanjut.

Makalah ini bertujuan untuk membahas pendugaan elastisitas permintaan produk ternak secara lebih terinci, sehingga lebih memantapkan dalam melakukan proyeksi. Di samping itu, dibahas

perilaku-perilaku dalam metode pengujian stimulus serta pembentukan idempota. Perilaku ini dapat diukur dan dibagi menjadi dua bagian. Dalam bagian kedua disajikan metode penelitian, sedangkan hal-hal berikutnya menunjukkan gambaran tingkat konsumsi produk ternak dan hasil produksinya. Dengan reaksi dari masalah ini reorganisasi kesimpulan dan implikasinya.

METODE PENELITIAN

Spesifikasi Model

Sesuai dengan teori ekonomi, analisis permintaan selanjutnya dilakukan dalam konteks sistem permintaan barang secara keseluruhan. Namun demikian, makalah ini hanya terbatas terhadap permintaan permintaan hasil ternak dan ikan, sehingga dalam semua barang konsumsi dimasukkan dalam analisis, banyak subsektor yang kurang. Lagi pula, pendekatan parameter permintaan untuk semua komoditas secara lengkap memerlukan kumpulan data yang cukup besar. Dengan menganalisis permintaan produk ternak serta ikan, maka dimungkinkan untuk memperoleh dugaan elastisitas permintaan yang lebih terinci.

Berkaitan dengan hal di atas, masalah dalam makalah ini difokuskan pada sub-sistem permintaan komoditas hasil ternak dan ikan. Kelompok ikan merupakan komoditas substitusi yang paling dekat, sehingga pengukurannya terhadap perilaku permintaan produk ternak diperlakukan cukup besar. Pendekatan seperti ini mengimplikasikan bahwa konsumen mengalokasikan pendapatannya untuk membeli-belanja konsumsinya secara rasional. Pada tahap pertama, dialokasikan pendapatan untuk pengeluaran makanan dan bukan makanan. Pada tahap kedua, porsi pengeluaran untuk makanan dialokasikan pada beberapa kelompok bahan makanan seperti karbohidrat, hasil ternak, dan ikan, sayur dan buah, dan lain-lain. Akhirnya, konsumen mengalokasikan pengeluaran untuk kelompok makanan hasil ternak dan ikan terhadap komponen-komponennya yang lebih spesifik.

Untuk menduga parameter-parameter di atas, digunakan model permintaan AIDS (Almost Ideal Demand System). Model tersebut yang semula dikembangkan oleh Deaton dan Muellbauer (1980a, 1980b) telah banyak diuji keakuratanannya juga di Indonesia. Kelebihan-kelebihan dari model tersebut telah banyak diteliti di berbagai literatur, yang utamanya dituliskan pada sumber di atas.

Bentuk umum dari model AIDS adalah:

$$(1) \quad W_j = a + \lambda b_j / \text{IP} + \alpha + \beta_j X/P$$

dimana:

W_j = jumlah pengeluaran komoditas terhadap total

pengeluaran rumah tangga

b_j = harga kelompok komoditas j ;

X = total pengeluaran konsumsi;

$$\text{IP} = \frac{W_j - b_j}{\sum_{j=1}^K (W_j - b_j)}$$

$a, \lambda, \alpha, \beta_j$ = parameter

Terdapat permintaan masyarakat juga mungkin restriksi yang harus dipenuhi, yaitu: (a) semua $b_j \neq 0$; (b) homogenitas ($\sum_{j=1}^K b_j = 0$); dan (c) aditifitas ($\sum_{j=1}^K \beta_j = 0$; $\sum_{j=1}^K \alpha_j = 1$).

Dua persamaan (1) dapat diturunkan elastisitas harga dan elastisitas pendapatan, yaitu:

- (2) Elastisitas pendapatan, $E_i = 1 + c_i/W_i$;
- (3) Elastisitas harga, $E_{ij} = -d_{ij} + (b_j \cdot c_i \cdot W_j)/W_i$;
 d_{ij} = Kronecker delta.

Mengingat analisis di atas hanya dibatasi pada pengeluaran konsumsi komoditi ternak, maka elastisitas permintaan terhadap pendapatan total tidak bisa dihitung dari model diatas. Persamaan (2) hanya menunjukkan elastisitas permintaan terhadap pengeluaran konsumsi ternak dan elastisitas tersebut akan cenderung overestimate untuk elastisitas pendapatan.

Untuk memperoleh nilai elastisitas permintaan terhadap pendapatan total perlu dicari nilai "marginal propensity" terhadap pengeluaran konsumsi ternak, seperti telah digunakan oleh SIMATUPANG, *et al.* (1985). Model yang digunakan adalah:

$$(4) X = f_0 + f_1 Y + f_2 Y \ln Y;$$

X = pengeluaran konsumsi ternak diit ikan;

Y = total pendapatan

Dengan menggunakan "Product Rule", maka elastisitas permintaan ternak terhadap pendapatan total dapat dihitung sbt:

$$(5) E_{X,Y} = E_1(f_1 + f_2(1 + \ln Y))Y/X$$

dimana $E_{X,Y}$ adalah elastisitas permintaan produk ke-1 terhadap total pendapatan, sedangkan E_i elastisitas permintaan produk ke-1 terhadap pengeluaran konsumsi ternak diit ikan.

Masalah berikutnya yang perlu dirumuskan adalah pengelompokan komoditi. Untuk mencari hasil yang terbaik, telah dilakukan tiga macam pengelompokan yaitu: (1) pengelompokan 16 komoditi yang terdiri atas komoditi pangan pokok, hasil ternak dan ikan; (2) pengelompokan 10 komoditi yang terdiri atas produk ternak dan ikan; (3) pengelompokan dengan harga memisahkan produk ternak yang sebanyak 8 komoditi. Hasil perbandingan memperlihatkan bahwa skenario kedua menghasilkan hasil yang terbaik, sehingga terus dipakai dalam penelitian ini. Pada pengelompokan pertama, diduga hubungan antara produk ternak dan bahan pangan lainnya tidak cukup erat, sehingga hasil perbandingan tidak memuaskan. Sedangkan pengelompokan ketiga terlalu sempit, sehingga pangan lain yang erat kaitannya (ikan) tidak tertangkap.

Sepuluh kelompok komoditi yang dianalisis adalah: (1) ikan segar; (2) ikan asin; (3) daging sapi dan kerbau; (4) daging babi; (5) daging ayam ras; (6) daging ayam kampung; (7) daging lainnya; (8) daging ayam; (9) telur; (10) susu dan produknya.

Harga agregat dari masing-masing kelompok komoditi di atas dihitung dengan menggunakan Indeks Sison. Salah satu masalah dalam analisis permintaan dengan menggunakan data *cross section* adalah ditemuinya nonalternansi yang tidak mengkonsumi suatu barang sehingga harga komoditi yang berkaitan tidak bisa diamati. Untuk memecahkan masalah ini dipergunakan harga sebagai pengganti data harga bagi responden yang tidak mengkonsumsi suatu barang.

Sumber data dan pendugaan parameter:

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah hasil SUSENAS tahun 1990 dari Biro Pusat Statistik. Untuk membedakan nilai parameter antar kelompok data dan kota serta antar kelas pendapatan digunakan peubah dummy.

Untuk mengatasi masalah adanya rusahtangga yang tidak mampu membayar, dilakukan prosedur seperti yang telah dilakukan GUNAWATI *et al.* (1990), yaitu dengan mengelompokkan beberapa rusahtangga menjadi dua Primers. Sampling Uji (PSU). Setelah pengelompokan tersebut, maka contoh yang digunakan tidak lagi rusahtangga melainkan PSU. Data konsumsi dari setiap PSU merupakan rata-rata dari sejumlah rusahtangga yang tergabung didalamnya. Dengan pengelompokan tersebut, maka kemungkinan adanya contoh yang tidak mampu membayar, maka komoditas dapat diperbaiki.

Dalam penelitian digunakan hiru ragam dari garis utas persamaan regresi lebih baik dari awal. Salah satu metode penelitian yang sesuai dengan kondisi di atas adalah Semiregular Unrelated Regression (ZELIENK 1960). Agar konsisten dengan teori, semua restriksi parameter digunakan dalam penelitian. Restriksi *adding-up* dibedakan dengan menghilangkan salah satu persamaan dalam sistem. Parameter-parameter untuk persamaan yang ditilangkan diperoleh sebagai sisa-sisa (residual).

PERKEMBANGAN DAN POLA KONSUMSI PRODUK PETERNAKAN

Dalam makalah ini untuk menganalisis perkembangan konsumsi produk peternakan digunakan data Neraca Bahan Makanan publikasi Biro Pusat Statistik (BPS). Sementara itu guna menganalisis pola konsumsi produk peternakan digunakan data konsumsi pengetahuan rumah tangga dari Survei Sosial Ekonomi Nasional (SU/SENAS) tahun 1990 yang dikumpulkan oleh BPS.

Deserta ini sejalan dengan peningkatan pendapatan masyarakat sebagai hasil pembangunan nasional. Semakin berkembang dengan kemajuan bahan makanan yang sedang berlangsung adalah di satu sisi terjadi kecenderungan penurunan konsumsi bahan makanan sumber karbohidrat, sedangkan di pihak lain terjadi kecenderungan peningkatan konsumsi bahan makanan sumber protein khususnya dari protein hewani. Bahan makanan sumber protein hewani adalah protein peternakan dan perikanan. Terdapatnya kecenderungan peningkatan konsumsi bahan makanan sumber protein hewani inilah yang mendorong sub sektor peternakan dan perikanan diandalkan sebagai salah satu sumber pertumbuhan baru bagi sektor pertanian.

Dalam kurun waktu 1982-1992, kecuali untuk kelompok daging lainnya, konsumsi perkapita seluruh produk peternakan mengalami peningkatan. Lain pertumbuhannya per tahun konsumsi per kapita produk peternakan dalam periode tersebut sebagai berikut: daging sapi dan kerbau (1,31%), daging babi (1,15%), daging ayam ras (17,65%), daging ayam kampung (4,16%), daging lainnya (-1,77%), telur (0,28%) dan susu (1,38%) (Tabel 1). Nampak bahwa di antara produk peternakan itu yang memiliki pertumbuhan konsumsi per kapita sangat tinggi adalah daging ayam ras, telur dan daging ayam kampung. Data ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa daging ayam ras, telur dan daging ayam kampung merupakan produk peternakan yang semakin menjadi pilihan utama sebagai sumber protein hewani bagi rata-rata penduduk Indonesia.

Argumentasi mengapa daging ayam ras, telur dan daging ayam kampung merupakan produk peternakan yang semakin menjadi pilihan utama sebagai sumber protein hewani bagi rata-rata penduduk Indonesia dapat dijelaskan berikut ini. Menurut teori permintaan, tingkat permintaan suatu barang dipengaruhi oleh harga barang bersangkutan, harga barang substitusi dan komplementernya, tingkat pendapatan dan preferensi. Dalam kurun ini, hubungan antara daging ayam ras dan kampung dengan daging sapi dan kerbau ada sama lain bersifat substitusi. Harga per satuan daging ayam ras dan kampung relatif lebih murah dibandingkan harga per satuan daging sapi dan kerbau. Dengan mengasumsikan bahwa preferensi konsumen terhadap semua kelompok produk peternakan tersebut adalah sama, walaupun respon konsumen daging ayam ras dan kampung maupun daging sapi dan kerbau terhadap perubahan pendapatan adalah positif, namun untuk barang nyata kurangnya akan

menjelaskan produk peternakan dengan harga relatif murah sebagai pilihan utama. Argumen yang dapat digunakan untuk menjelaskan perbedaan antara telur dengan susu. Dengan demikian jika harga daging sapi dan kerbau serta susu dapat digantikan menjadi lebih murah atau harga relatif daging sapi dan kerbau terhadap daging ayam ras dan kambing serta harga relatif susu terhadap telur dapat digantikan semakin rendah (semakin mendekati 1), maka diperkiraan perkembangan konsumsi di antara produk peternakan akan mengalami pergeseran.

Tabel 1. Komposisi nilai-nilai produk peternakan dan pesertakan per kapita per tahun di Indonesia, 1982-1992

Tahun	Das ¹⁾	Daging sapi & kerbau	Daging babi	Daging ayam ras	Daging ayam kampung	Daging lainnya	Telur ²⁾	Susu ³⁾
				(Kg)				
1982	10,35	0,97	0,43	0,18	0,41	0,45	1,44	4,57
1983	10,85	0,96	0,43	0,19	0,41	0,39	1,48	3,22
1984	11,09	1,06	0,57	0,30	0,44	0,40	1,65	3,86
1985	11,51	1,02	0,56	0,32	0,51	0,32	1,70	3,19
1986	11,47	1,02	0,58	0,47	0,53	0,33	2,04	3,44
1987	12,28	1,01	0,57	0,58	0,53	0,36	2,08	3,36
1988	12,34	0,98	0,61	0,57	0,56	0,38	2,04	3,28
1989	12,58	1,02	0,53	0,64	0,58	0,34	2,04	2,84
1990	12,91	1,04	0,48	0,79	0,61	0,31	2,04	2,89
1991	13,65	1,11	0,54	0,88	0,64	0,34	2,04	2,64
Laju per- umbuhan (%)	2,61	1,31	1,13	17,41	4,16	-1,27	4,29	1,34

Sumber: Neraca Bahan Makanan - Hari Pasa Semak, 1982-1992.

Keterangan: 1) Sumber data tidak membedakan antara ayam ras dan ayam lain.

2) Telur dari telur ayam ras, telur ayam kampung dan telur lain.

3) Telur dari susu sapi dan susu kambing.

Jika konsumsi per kapita produk peternakan dibinci menurut daerah, data ini tidak maka berdasarkan Tabel 2 dapat dikemukakan bahwa pada tahun 1990 di daerah pedesaan konsumsi per kapita daging babi, daging ayam kampung dan daging lainnya relatif lebih tinggi dibandingkan dengan di daerah perkotaan. Sebaliknya, pada tahun yang sama di daerah pedesaan konsumsi per kapita daging sapi dan kerbau, daging ayam ras, daging dipertika, telur serta susu dan pesertanya relatif lebih rendah dibandingkan dengan di daerah perkotaan. Jika konsumsi per kapita produk peternakan di daerah pedesaan maupun perkotaan di masa mendatang lebih perbandingan maka berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa di daerah pedesaan maupun perkotaan konsumsi per kapita produk peternakan akan semakin tinggi dengan semakin meningkatnya pendapatan.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dikemukakan pula bahwa di daerah pedesaan untuk seluruh kelas pendapatan, produk peternakan dengan konsumsi per kapita sangat tinggi adalah telur dan daging ayam kampung. Sementara itu di daerah perkotaan untuk seluruh kelas pendapatan, produk peternakan dengan konsumsi per kapita sangat tinggi adalah telur dan daging ayam ras. Jadi di daerah pedesaan maupun perkotaan untuk seluruh kelas pendapatan, produk peternakan dengan konsumsi per kapita sangat tinggi adalah telur, daging ayam ras dan daging ayam kampung. Data ini konsisten dengan data pada Tabel 1 yang telah dikemukakan sebelumnya yang menunjukkan bahwa daging ayam ras, telur,

Dari Abang, 45-an kampung merupakan produk peternakan yang semakin menjadi pilihan utama sebagai sumber protein hewani bagi rata-rata penduduk Indonesia.

Tabel 2. Komposisi rata-rata produk peternakan dan peternakan per kapita menurut daerah dan kelas pendapatan di Indonesia, 1990

Daerah/Kelas pendapatan	Rata- rata	Rata- rata	Daging sapi kering	Daging kerbau	Daging ayam ras	Daging ayam kampung	Daging lainnya	Egg/ta dewet- ta	Telur ¹⁾	Susu dan produk- nya ²⁾
1. Pedesaan										
1.1. Rendah	8.31	2.74	0.25	0.21	1.13	0.81	0.27	0.03	1.47	0.33
1.2. Sedang	13.45	3.18	0.27	0.31	0.28	1.34	0.43	0.01	2.99	1.43
1.3. Tinggi	27.08	3.47	1.11	1.29	0.73	2.36	0.49	0.09	1.06	0.21
2. Perkotaan										
2.1. Rendah	7.32	1.38	0.44	0.00	0.49	0.48	0.19	0.01	2.50	0.15
2.2. Sedang	11.47	2.14	0.92	0.53	1.15	0.73	0.10	0.04	3.06	0.20
2.3. Tinggi	18.42	1.78	2.07	0.49	2.25	0.96	0.12	0.11	3.53	0.23

Keterangan: 1) Telur dari telur ayam, telur angsa, telur bebek, telur puyuh, telur ayam dan telur angsa.

2) Dikategorikan ke dalam susu bubuk.

Jika harga masing-masing produk peternakan di tingkat konsumen, yang diperoleh dengan membagi nilai pengeluaran untuk produk peternakan dengan kuantitas konsumsinya, ditinci menurut kelas pendapatan maka berdasarkan data Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa di daerah pedesaan maupun perkotaan, rumah tangga dengan kelas pendapatan lebih tinggi cenderung mengkonsumsi produk peternakan dengan harga yang jauh lebih tinggi. Hal ini dapat diperlihatkan dari harga beli per kg sejumlah produk ternak untuk rumah tangga dengan kelas pendapatan rendah, sedang dan tinggi di daerah pedesaan sebagaimana berikut ini: daging sapi dan kerbau (Rp 4108, Rp 4544 dan Rp 4677), daging ayam ras (Rp 2497, Rp 2458 dan Rp 2584), daging ayam kampung (Rp 2457, Rp 2513, Rp 2602), telur (Rp 1963, Rp 2054 dan Rp 2076) serta susu dan produknya (Rp 4597, Rp 4654 dan Rp 4860). Sementara itu, harga beli per kg produk peternakan yang sama untuk rumah tangga dengan kelas pendapatan rendah, sedang, dan tinggi di daerah perkotaan sebagai berikut: daging sapi dan kerbau (Rp 4503, Rp 4706, dan Rp 5024); daging ayam ras (Rp 2464, Rp 2574 dan Rp 2617); daging ayam kampung (Rp 2489, Rp 2757 dan Rp 2924); telur (Rp 1963, Rp 2048 dan Rp 2170) serta susu dan produknya (Rp 4974, Rp 5203 dan Rp 5863).

Data di atas secara tidak langsung menunjukkan bahwa di daerah pedesaan maupun perkotaan rumah tangga dengan pendapatan semakin tinggi cenderung mengkonsumsi produk peternakan dengan kualitas lebih baik. Fenomena semacam ini sudah barang tentu merupakan salah satu faktor pendorong terjadinya perubahan fundamental preferensi konsumen selingkuhannya yang sedang berlangsung. Dewasa ini pola hidupnya konsumen tidak lagi sekedar membeli komoditi, tetapi memilih produk. Menurut SIMATUPANG (1995), kelas dua atribut utama yang mendasari preferensi konsumen hanyalah: jenis, kenyamanan, stabilitas harga dan nilai komoditi, maka dewasa ini konsumen telah pula menuntut tambahan atribut yang lebih rinci seperti: kualitas (komposisi bahan baku), kandungan nutrisi (lemak, kalori, kolesterol dan sebagainya), kesediaan (kandungan aditif, perisa dan sebagainya) serta aspek lingkungan (apakah produk tersebut dihasilkan dengan metode dan proses pengolahan produk yang tidak mengancam kualitas dan kelestarian lingkungan hidup).

Tabel 3. Harga rata-rata produk perikanan dan peternakan per kapita di tingkat kabupaten/kabupaten di Jawa Timur berdasarkan IDJ Bulanan, 1990

Daerah/Kab. Pendukung	Rata-rata	Rata-rata	Daging sapi		Daging ayam		Daging kambing		Telur*	Susu dan produknya
			kg/ekor	kg/ekor	kg/ekor	kg/ekor	kg/ekor	kg/ekor		
(Rp/kg)										
1. Pedesaan										
1.1. Rambit	4367	1973	488	321	207	207	303	817	184	437
1.2. Selegi	152	234	454	312	208	213	287	421	204	464
1.3. Tigap	165	241	407	331	288	287	293	448	276	481
2. Perkotaan										
2.1. Keddah	1147	2364	432	571	244	148	147	679	181	414
2.2. Selegi	173	241	476	246	254	277	323	151	248	323
2.3. Tigap	2057	1078	102	189	313	209	181	591	279	363

Terjadinya kecenderungan peningkatan konsumsi bahan makanan sumber protein hewani di desa ini sebagaimana telah ditunjukkan di muka dapat diperlihatkan dari meningkatnya pangsa pengeluaran produk perikanan dan peternakan terhadap total pengeluaran makanan dengan semakin tingginya pendapatan rumah tangga. Pada tahun 1988 pangsa pengeluaran produk perikanan dan peternakan terhadap total pengeluaran makanan minimum dalam pendapatan di daerah pedesaan sebagai berikut: rumah tangga dengan pendapatan rendah (0,48), rumah tangga dengan pendapatan sedang (0,66) dan rumah tangga dengan pendapatan tinggi (0,74), sedangkan di daerah perkotaan sebagai berikut: rumah tangga dengan pendapatan rendah (0,50), rumah tangga dengan pendapatan sedang (0,70) dan rumah tangga dengan pendapatan tinggi (0,74) (Tabel 4). Dari ini secara umum menunjukkan bahwa dengan semakin meningkatnya pendapatan, di masyarakat Indonesia cenderung semakin didominasi oleh bahan makanan sumber protein hewani.

Tabel 4. Pangsa pengeluaran produk perikanan dan peternakan terhadap total pengeluaran makanan di berbagai total pendapatan masyarakat dalam dua kawasan pedesaan di Indonesia, 1990

Daerah/Kab. Pendukung	Pangsa terhadap total pengeluaran makanan	Pangsa terhadap total pendapatan
1. Pedesaan		
1.1. Keddah	0,48	0,51
1.2. Selegi	0,66	0,58
1.3. Tigap	0,74	0,63
2. Perkotaan		
2.1. Rambit	0,59	0,25
2.2. Selegi	0,70	0,37
2.3. Tigap	0,74	0,34

Dari uraian di atas ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Pertama, pangsa total harga dalam 1990 belum ada makna terjadinya kecenderungan peningkatan konsumsi per kapita produk peternakan dengan semakin meningkatnya pendapatan masyarakat. Kedua, dengan semakin meningkatnya pendapatan, di masyarakat Indonesia cenderung semakin didominasi oleh bahan makanan sumber protein hewani. Ketiga, harga relatif daging sapi dan kambing terhadap daging ayam dan ikan kering serta harga relatif susu terhadap telur belum dapat dianggap akan menjadi semakin rendah (semakin murah) karena daging ayam dan telur dan daging ayam kering merupakan produk

perternakan yang semakin menjadi pilihan utama sebagai sumber protein hewani bagi rata-rata penduduk Indonesia. Keempat, rumah tangga dengan pendapatan semakin tinggi cenderung menggunakan produk peternakan dengan kualitas lebih baik. Dalam kaitan ini dengan semakin tingginya pendapatan masyarakat, konsumen tidak lagi sekedar membeli komoditi tetapi membeli produk.

PENDUGAAN ELASTISITAS PERMINTAAN PRODUK PETERNAKAN

Dari hasil analisis yang dilakukan dapat dihitung elastisitas harga, elastisitas harga silang, dan elastisitas pendapatan dari suatu komoditas atau kelompok komoditas tertentu. Elastisitas harga, yang sering juga disebut elastisitas harga sendiri (*own price elasticity*) menunjukkan besarnya perubahan jumlah yang dikonsumsi akibat dari perubahan satu unit harga barang yang bersangkutan. Elastisitas harga silang (*cross price elasticity*) menunjukkan besarnya perubahan jumlah yang dikonsumsi akibat dari perubahan satu unit harga barang lain. Sedangkan elastisitas pendapatan (*income elasticity*) menunjukkan perubahan jumlah yang dikonsumsi akibat perubahan satu unit pendapatan.

Berdasarkan pengertian tentang elastisitas tersebut, suatu barang disebut sebagai mempunyai permintaan yang tidak elastis, jika angka elastisitasnya lebih kecil dari satu. Suatu barang disebut elastis jika angka elastisitasnya lebih besar satu sama dengan satu. Di samping itu, tanda positif dan negatif dari elastisitas juga mempunyai makna tersendiri. Elastisitas harga sendiri pada umumnya mempunyai tanda negatif, artinya jika harga barang tersebut meningkat, maka permintaannya terhadap barang tersebut umumnya menurun. Elastisitas harga silang yang bertanda positif menunjukkan adanya hubungan substitusi antara kedua barang yang bersangkutan. Elastisitas harga silang yang bertanda negatif menunjukkan adanya hubungan komplementar di antara kedua barang yang bersangkutan.

Elastisitas pendapatan yang bertanda positif menunjukkan bahwa barang yang bersangkutan adalah barang normal. Artinya semakin meningkat pendapatan konsumen semakin bertambah permintaannya terhadap barang yang bersangkutan. Sebaliknya, elastisitas pendapatan yang bertanda negatif menunjukkan bahwa barang yang bersangkutan adalah barang inferior. Dalam hal ini berarti bahwa semakin tinggi pendapatan konsumen, semakin rendah permintaannya terhadap barang yang bersangkutan.

Dalam masalah ini pertanya-tanya utama adalah elastisitas pendapatan bagi kelompok komoditas peternakan dan ikan (Tabel 5). Pengertian dari elastisitas tersebut adalah besarnya perubahan pengeluaran terhadap kelompok komoditas peternakan dan ikan akibat dari perubahan satu unit pendapatan konsumen. Dari hasil analisis data dapat diketahui bahwa elastisitas pendapatan bagi kelompok komoditas peternakan dan ikan di pedesaan dengan pendapatan rendah, sedang, dan tinggi berturut-turut sebagai berikut: 2,44, 1,25 dan 0,60. Keadaan ini menunjukkan bahwa kelompok komoditas peternakan mempunyai elastisitas pendapatan yang elastis bagi konsumen yang berpendapatan rendah dan sedang di pedesaan. Keadaan yang hampir sama juga ditemui di perkotaan, yaitu dengan nilai elastisitas pendapatan bagi konsumen yang berpendapatan rendah, sedang dan tinggi berturut-turut sebagai berikut: 2,45, 1,72 dan 0,52.

Tabel 5. Elastisitas pengeluaran produk peternakan dan perikanan terhadap total pendapatan rumah tangga dan kelas pendapatan di Indonesia, 1990

Tingkat/Kelas Pendapatan	Elastisitas
1. Pedesaan	
1.1. Rendah	2,44
1.2. Sedang	1,25
1.3. Tinggi	0,60

Hasil analisis permintaan terhadap komoditas daging sapi dan kerbau menunjukkan bahwa elastisitas harga untuk komoditas ini bagi konsumen yang berpendapatan rendah, sedang dan tinggi di pedesaan berturut-turut adalah -1,09; -1,39 dan 0,63 (Tabel 6). Hal ini menunjukkan bahwa komoditas daging sapi dan kerbau merupakan komoditas yang elastis terhadap perubahan harga terutama bagi konsumen yang berpendapatan rendah dan sedang di pedesaan. Bagi konsumen di perkotaan, komoditas daging sapi dan kerbau ini mempunyai elastisitas harga masing-masing: -1,09; -0,41 dan -0,58. Keadaan ini menunjukkan bahwa daging sapi dan kerbau elastis terhadap perubahan harga hanya bagi konsumen yang berpendapatan rendah di perkotaan.

Tabel 6. Dugaan elastisitas permintaan daging sapi dan kerbau di Indonesia, 1990

Detail/Klasifikasi Perumahan	Elastisitas harga untuk dan elastisitas harga barang								Elastisitas harga dan pendapatan perkapita		
	Daging sapi dan kerbau	Rais sapi	Rais sapi	Daging babi	Daging ayam ras	Daging ayam kampung	Daging lainnya	Daging telur ayam			
I. Pedesaan											
1.1 Rendah	-0,870	0,2324	0,1554	-0,0711	0,1237	-0,2280	0,0724	0,0864	-0,2198	-0,1034	2,0974
1.2 Sedang	0,2661	0,3333	0,1033	-0,3201	0,1997	-0,2107	0,0880	-0,0103	0,2115	-0,0930	0,8991
1.3 Tinggi	0,6003	0,0495	0,3258	-0,3314	-0,0287	-0,1867	0,0297	0,1210	0,1158	0,2748	-0,0118
II. Perkotaan											
1.1 Rendah	-0,9956	0,2164	-0,0527	-0,0597	0,1710	-0,0982	-0,2280	-0,0544	0,1024	-0,2001	0,4399
1.2 Sedang	-0,9088	0,0721	-0,0681	-0,0754	0,1804	0,1007	0,0181	-0,0401	-0,008	-0,1434	1,3241
1.3 Tinggi	0,3734	0,1848	0,0992	-0,2499	0,0239	1,1088	-0,0134	-0,6675	-0,1633	-0,1868	0,1283

Komoditas daging sapi dan kerbau mempunyai elastisitas pendapatan yang tinggi, yaitu 2,10 bagi konsumen yang berpendapatan rendah di pedesaan. Komoditas ini juga merupakan komoditas yang elastis terhadap perubahan pendapatan khususnya bagi konsumen perkotaan yang berpendapatan sedang. Komoditas ini mempunyai hubungan substitusi dengan telur ayam ras dan daging ayam ras, baik untuk konsumen di pedesaan maupun di perkotaan. Komoditas ini cenderung mempunyai hubungan komplementier terhadap daging babi.

Hasil analisis permintaan terhadap daging babi menunjukkan bahwa komoditas ini merupakan komoditas yang elastis terhadap perubahan harga (Tabel 7). Di pedesaan, elastisitas harga berkisar dari -2,21 bagi yang berpendapatan rendah sampai kepada -1,42 bagi yang berpendapatan tinggi. Di perkotaan, elastisitas harga daging babi berkisar dari -4,19 bagi yang berpendapatan rendah sampai kepada -1,05 bagi yang berpendapatan tinggi.

Tabel 7. Dugaan elastisitas permintaan daging babi di Indonesia, 1990

Detail/Klasifikasi Perumahan	Elastisitas harga untuk dan elastisitas harga barang								Elastisitas harga dan pendapatan perkapita		
	Daging sapi dan kerbau	Rais sapi	Rais sapi	Daging babi	Daging ayam ras	Daging ayam kampung	Daging lainnya	Daging telur ayam			
I. Pedesaan											
1.1 Rendah	-1,266	0,3775	0,2155	-0,1860	0,1858	-0,3318	-0,0356	-0,3201	1,7618	-0,5667	2,4178
1.2 Sedang	-0,0018	0,3647	0,5825	-0,0100	0,1798	0,3537	-0,1172	-0,1829	0,0864	-0,3250	1,2080
1.3 Tinggi	0,4207	0,0208	-0,0770	-0,0170	0,0801	-0,0224	-0,4123	0,4548	0,1281	0,3707	0,6717
II. Perkotaan											
1.1 Rendah	-4,493	1,3332	-1,167	-0,4470	0,3096	-0,0176	-0,0871	-0,6484	0,3407	1,080	1,438
1.2 Sedang	-1,7138	0,1887	0,0117	-0,0752	0,3407	0,7940	-0,5335	0,0882	1,2888	-0,1318	1,2802
1.3 Tinggi	-1,8524	0,2819	0,0418	-0,0280	0,1987	-0,2128	0,1291	0,1501	-0,3121	0,1140	0,8807

Komoditas daging babi pada umumnya mempunyai karakteristik permintaan di atas 1 untuk konsumen yang berpendapatan rendah dan sedang, baik di daerah pedesaan maupun perkotaan. Komoditas ini cenderung mempunyai hubungan substitusi dengan komoditas ikan segar, daging ayam ras, dan telur. Komoditas ini mempunyai hubungan yang cenderung komplementar dengan komoditas daging sapi dan kerbau, dan daging lainnya.

Hasil analisis permintaan terhadap komoditas daging ayam ras menunjukkan bahwa komoditas ini mempunyai elastisitas harga yang elastis terutama bagi konsumen yang berpendapatan rendah dan sedang di pedesaan dan perkotaan (Tabel 8). Komoditas ini mempunyai elastisitas pendapatan berturut-turut antara 0,49 sampai dengan 3,39 di pedesaan, dan antara 0,36 sampai dengan 2,52 di perkotaan. Komoditas ini cenderung mempunyai hubungan substitusi dengan ikan segar serta daging sapi dan kerbau. Di samping itu, komoditas ini cenderung mempunyai hubungan yang komplementar terutama dengan komoditas susu dan produknya.

Tabel 8. Dugaan elastisitas permintaan daging ayam ras di Indonesia, 1990

Daerah/Klasifikasi Pendapatan	Daging sapi dan kerbau	Elastisitas harga sendiri dan elastisitas harga silang							Telur	Susu dan produknya	
		Ikan segar	Ikan air tawar	Daging babi	Daging ayam ras	Daging ayam kampung	Daging lainnya				
I. Pedesaan											
1.1 Rendah	-1,0064	0,1818	-0,3594	0,3585	0,6931	0,2807	0,5064	0,0795	-0,0038	-0,3304	1,2883
1.2 Sedang	-1,1343	0,1740	-0,4034	0,4775	0,6243	-0,0422	-0,3569	0,1137	-0,2811	-0,2165	0,9401
1.3 Tinggi	-0,7638	0,5438	-0,1791	-0,2224	0,7452	-0,1168	-0,5804	0,1014	-0,3873	-0,1744	0,4802
II. Perkotaan											
1.1 Rendah	-2,8750	0,5573	-0,0676	1,1103	0,0109	-0,1822	-0,5840	-0,1049	0,0112	-0,0418	2,5169
1.2 Sedang	-1,7327	0,4342	0,2222	0,3104	0,0624	0,3466	0,1947	0,2325	-0,1273	-0,1160	1,1938
1.3 Tinggi	-0,6063	1,2733	-0,0319	0,0945	0,0922	-0,7229	0,0112	0,2447	-0,2136	-0,0127	0,2791

Hasil analisis permintaan terhadap komoditas daging ayam kampung menunjukkan bahwa komoditas ini merupakan komoditas yang elastis terhadap perubahan harga, khususnya bagi konsumen yang berpendapatan rendah di pedesaan, serta bagi yang berpendapatan sedang di perkotaan (Tabel 9). Komoditas ini mempunyai nilai elastisitas pendapatan yang berturut-turut antara 0,58 sampai dengan 3,40 di pedesaan, dan antara 0,73 sampai dengan 3,04 di perkotaan. Komoditas ini cenderung mempunyai hubungan komplementar dengan telur dan ikan air tawar.

Tabel 9. Dugaan elastisitas permintaan daging ayam kampung di Indonesia, 1990

Daerah/Klasifikasi Pendapatan	Daging sapi dan kerbau	Daging ayam ras	Elastisitas harga sendiri dan elastisitas harga silang				Telur	Susu dan produknya			
			Ikan air tawar	Daging babi	Daging ayam kampung	Daging lainnya					
I. Pedesaan											
1.1 Rendah	-4,5128	0,0871	-0,3465	0,1041	-0,0550	0,0638	0,0290	-0,0001	-0,0103	0,6441	1,2783
1.2 Sedang	-0,7565	0,0322	-0,5042	-0,1273	0,0819	-0,0219	0,0557	-0,0438	-0,0734	-0,0070	1,2075
1.3 Tinggi	-0,4814	-0,0599	0,0231	-0,2589	-0,0913	0,0206	0,0073	-0,0072	0,1404	0,0171	0,5702
II. Perkotaan											
1.1 Rendah	-0,8790	0,6394	-0,0523	0,0074	-0,0340	-0,1566	0,0027	0,0430	-0,3407	-0,2447	1,0444
1.2 Sedang	-1,4004	0,1426	-0,1196	0,1273	0,1456	0,0166	-0,4377	0,0024	-0,1278	-0,1784	2,5164
1.3 Tinggi	-0,7607	-0,0270	0,1799	0,2847	-0,0911	-0,2283	0,0609	-0,1746	0,0057	-0,1504	0,7313

Hasil analisis permintaan terhadap daging lainnya menunjukkan bahwa pada umumnya komoditas ini tidak elastis terhadap perubahan harga (Tabel 10). Namun demikian komoditas ini mempunyai elastisitas pendapatan di atas satu terutama bagi konsumen yang berpendapatan rendah dan sedang di pedesaan dan perkotaan. Komoditas ini cenderung mempunyai hubungan yang komplementer dengan komoditas daging babi, serta susu dan produknya.

Tabel 10. Dugaan elastisitas permintaan daging lainnya di Indonesia, 1990

Desak/Kel-	Elastisitas harga sendiri dan silang lainnya									Desak/Kel- Susu dan produknya	
	Produk Daging sapi dan kerbau	Ham	Has	Daging babi	Daging ayam	Daging sapi	Daging lambas	Daging Tera	Susu dan produknya		
1. Pedesaan											
1.1. Rendah	-0,01161	-0,0644	0,2542	0,0603	-0,4013	0,2541	0,0947	-0,0285	0,2773	-0,4884	0,0102
1.2. Sedang	-0,3381	-0,1269	0,1772	0,1627	-0,5771	0,1842	-0,0128	-0,0292	0,1774	-0,0178	0,1028
1.3. Tinggi	-0,4407	0,1266	0,1775	0,0734	-0,0204	-0,1237	0,1628	-0,2749	0,2102	0,4026	0,7992
2. Perkotaan											
2.1. Rendah	-0,3737	0,0704	0,2436	-0,1445	-0,0363	-0,4775	0,1024	-0,1730	0,2971	0,4413	1,0118
2.2. Sedang	-0,0447	-0,0417	-0,1180	0,4326	0,2961	0,7174	1,183	0,5799	0,3103	-0,217	0,2272
2.3. Tinggi	0,2977	-0,0642	-0,4016	0,0761	-0,2472	0,1195	0,0218	0,1017	0,0707	-0,4412	0,0079

Hasil analisis permintaan terhadap komoditas daging yang diberikan menunjukkan bahwa komoditas ini merupakan komoditas yang elastis terhadap perubahan harga terutama bagi konsumen yang berpendapatan rendah di pedesaan, serta yang berpendapatan rendah dan sedang di perkotaan (Tabel 11). Komoditas ini cenderung mempunyai hubungan substitusi dengan telur dan ikan segar.

Tabel 11. Dugaan elastisitas permintaan daging lainnya di Indonesia, 1990

Desak/Kel-	Elastisitas harga sendiri dan silang lainnya								Desak/Kel- Susu dan produknya		
	Produk Daging sapi dan kerbau	Ham	Has	Daging babi	Daging ayam	Daging sapi	Daging lambas	Daging Tera			
1. Pedesaan											
1.1. Rendah	-0,0109	0,2206	0,2077	0,2674	-0,1112	0,1860	0,1708	0,2409	0,1470	0,6116	1,7709
1.2. Sedang	-0,3077	0,0311	0,2260	0,0980	0,7979	0,0175	0,0210	-0,0190	0,2577	-0,1844	0,1472
1.3. Tinggi	-0,7407	0,3482	-0,1800	0,0819	-1,4144	0,1104	-0,7863	-0,0056	0,4088	0,2974	0,7322
2. Perkotaan											
2.1. Rendah	-1,4081	0,0124	0,1772	-0,2780	-0,2529	-0,0708	1,2710	-0,5641	0,1156	0,9477	2,5711
2.2. Sedang	0,1967	-0,0279	0,2116	-0,0399	0,0185	-0,2820	0,0402	0,0002	0,2674	0,0647	0,1448
2.3. Tinggi	-0,5466	0,1142	-0,2416	-0,4327	0,2232	0,1259	-0,5333	-0,1328	0,1704	0,0888	0,0442

Hasil analisis permintaan terhadap telur menunjukkan bahwa komoditas ini merupakan komoditas yang elastis terhadap perubahan harga terutama bagi konsumen yang berpendapatan rendah di perkotaan (Tabel 12). Telur mempunyai elastisitas pendapatan antara 0,17 sampai dengan 1,00 di pedesaan, dan antara 0,71 sampai dengan 2,10 di perkotaan. Komoditas telur cenderung mempunyai hubungan substitusi dengan daging lainnya, daging yang diawetkan, dan daging babi. Adapun sebaliknya, telur mempunyai hubungan komplementer dengan ikan segar, susu dan produknya, serta daging ayam (2).

Tabel 12. Dugaan elastisitas permintaan susu di Indonesia, 1998

Dugaan Kelas Perubahan Daging sapi dan sapi kambing	Elastisitas harga rendah dan elastisitas harga tinggi								Elastisitas susu dan pendapatan masyarakat		
	Isian susu	Daging sapi	Daging sapi ras	Daging sapi ras	Daging sapi kampung	Daging lambas	Daging dewek	Daging Tebu	Susu dan pendapatan masyarakat		
I. Pedesaan											
I.1 Rendah	-0,4137	0,6777	-0,0072	-0,7038	0,2206	-0,1232	0,1070	0,0028	0,0105	-0,0090	1,9006
I.2 Sedang	-0,7843	-0,0052	-0,0172	0,2071	0,1754	-0,0067	-0,0172	0,0070	0,0145	-0,0036	0,1947
I.3 Tinggi	-0,4412	0,1150	0,0723	0,0004	0,2279	-0,0034	0,1807	0,1133	0,0049	-0,0070	0,2743
II. Perkotaan											
II.1 Rendah	-1,1118	-0,1607	0,0074	0,4171	0,0041	0,2391	-0,1471	0,1080	0,0513	-0,1143	2,0984
II.2 Sedang	-0,7902	-0,0008	0,0160	0,0128	0,0400	-0,0047	-0,0263	0,0604	0,0319	-0,0021	0,9231
II.3 Tinggi	-0,3724	0,0969	-0,0060	-0,2208	0,1153	-0,1283	-0,1748	0,0452	0,0016	-0,0095	0,3040

Hasil analisis permintaan terhadap susu dan produknya menunjukkan bahwa komoditas ini pada umumnya tidak elastis terhadap perubahan harga (Tabel 13). Namun demikian, komoditas ini mempunyai nilai elastisitas pendapatan yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 0,40 sampai dengan 2,52 di pedesaan, dan antara 0,41 sampai dengan 3,46 di perkotaan. Komoditas ini cenderung mempunyai hubungan yang komplementer dengan komoditas daging ayam ras, daging kambing, dan ikan air.

Tabel 13. Dugaan elastisitas permintaan susu dan produknya di Indonesia, 1998

Dugaan Kelas Perubahan Daging sapi dan sapi kambing	Elastisitas harga rendah dan elastisitas harga tinggi								Elastisitas susu dan pendapatan masyarakat		
	Isian susu	Daging sapi	Daging sapi ras	Daging sapi ras	Daging sapi kampung	Daging lambas	Daging dewek	Daging Tebu	Susu dan pendapatan masyarakat		
I. Pedesaan											
I.1 Rendah	-0,7052	0,2684	-1,0072	0,1009	-0,1814	0,1060	0,0489	-0,0083	0,0017	0,0015	2,5041
I.2 Sedang	-0,5371	0,1280	-0,1568	-0,0824	-0,0097	0,0009	0,0031	-0,0128	-0,0132	0,0112	1,1130
I.3 Tinggi	-0,4811	0,1148	-0,0948	0,0623	0,1048	-0,0308	0,0297	0,0044	0,0009	0,0029	0,8027
II. Perkotaan											
II.1 Rendah	-0,6498	0,1850	-0,0387	-0,3188	0,0024	0,0070	0,1658	0,1018	0,0259	0,0200	3,4049
II.2 Sedang	-0,4802	0,0599	-0,0020	-0,0703	-0,0028	0,0280	0,0065	0,0091	0,0003	0,0063	1,1662
II.3 Tinggi	-0,6072	0,0785	0,0060	-0,0721	0,0229	0,0211	0,0080	0,0000	0,0000	-0,0024	0,6083

KESIMPULAN

1. Paling tidak hingga tahun 1998 belum ada indikasi terjadinya penurunan pertumbuhan konsumsi per kapita penduduk perkotaan dengan semakin meningkatnya pendapatan masyarakat.
2. Dengan semakin meningkatnya pendapatan di masyarakat Indonesia cenderung semakin didominasi oleh bahan makanan sumber protein hewani.
3. Kelas harga relatif daging sapi dan kambing terhadap daging ayam ras dan kambing serta harga relatif susu terhadap telur telur dapat dirangsang menjadi semakin rendah (semakin mendekati 1) maka daging ayam ras, telur dan daging ayam kampung merupakan produk pemukiman yang semakin menjadi pilihan utama sebagai sumber protein hewani bagi rata-rata penduduk Indonesia.

4. Jumlah ketiga dengan pendapatan semakin tinggi cenderung mengkonsumsi produk peternakan dengan kualitas lebih baik. Dalam kaitan ini dengan semakin tingginya pendapatan masyarakat, konsumen tidak lagi sekedar membeli komoditas tetapi memilih produk.
5. Secara umum dapat dikatakan bahwa produk peternakan dan ikan mempunyai elastisitas pendapatan yang elastis terutama bagi konsumen yang berpendapatan rendah dan sedang. Hal ini mempunyai implikasi bahwa permintaan produk peternakan dan ikan akan lebih meningkat sesuai dengan laju peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan pendapatan. Namun jika rata-rata pendapatan konsumen sudah semakin tinggi, akan terjadi bahwa laju pertumbuhan permintaan produk peternakan dan ikan yang relatif lebih kecil dari laju peningkatan pendapatan.
6. Secara umum dapat dikatakan pula bahwa elastisitas harga produk peternakan adalah elastis bagi konsumen yang mempunyai pendapatan rendah dan sedang. Hal ini mempunyai implikasi bahwa kenaikan harga produk peternakan akan mengurangi kecenderungan konsumen berpendapatan rendah dan sedang terhadap protein hewani. Kebijakan yang mendorong permintaan produk peternakan akan berimplikasi luas terhadap pemenuhan gizi masyarakat.
7. Ikan segar merupakan komoditas yang mempunyai hubungan substitusi yang erat dengan daging dan produknya serta daging ayam ras dan ayam kampung.

DAFTAR PUSTAKA

- Doran, J. A. 1984. *Kajian Sistem Perikanan Tangkap Perairan di Indonesia Suatu Persebaran Akibat Iklim Demand System (ADSI) Dengan Data KUSINDAS 1981*. Tesis M.S. Institut Ilmu Sosial, Institut Pemasaran Bogor.
- Dusen, M. and J. Muir-Kinross. 1982. *An Allocated Demand System*. *American Economic Review* 72: 217-224.
- _____. 1986. *Economic and Consumer Behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Gezan, T. A., H. Jensen, & J. Jensen. 1990. *The Assessment of Food Demand Trends in Indonesia: Method and Feasibility*. Technical Paper No. 10. Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, and Ministry of Agriculture, Indonesia.
- Greenwood, P., T. Kishimoto, & A. Takano. 1975. *Programs and Policy Implications of Market and Consumer Res Supply and Demand in Indonesia*. Center for Agricultural Research, Bogor, and in Collaboration with International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.
- Gunawan, P. 1985. *Identifikasi Perilaku Sebagai Strategi Agribisnis dan Pembangunan Perikanan dalam Era Globalisasi*. Dasar Pengajaran. AAM Pusdiklat. Uluwu. Pusat Pendidikan Sosial-Ekonomi, Intransim. Badan Litbang Perikanan.
- Suharnoto, T. dan B. Soedjat. 1990. *Analisis Perikanan Paikah Dengan Pendekatan Perikanan Sistem*. *Flora dan Keunikan Indonesia*, Vol. 3: 94-2.
- Zellner, 1982. *An Efficient Method of Estimating Stochastic Unrelated Regressions and Test of Aggregation Bias*. *Journal of American Statistical Association*.

Dalam pemerintahan Malaysia secara resmi dilakukan berbagai usaha untuk meningkatkan lahan-lahan yang subur serta meningkatkan produktivitas lahan. Keong ternak, sehingga penanaman padi meningkat.

KENDALA INTEGRASI PAKAN HIJAUAN LOKAL DENGAN TANAMAN UTAMA PADA SAAT INI

Pada pertanian lahan sempit, pakan hijauan selalu berintegrasi dengan tanaman pangan atau tanaman perkebunan, sedangkan pada peternakan berkala komersial pakan hijauan merupakan tanaman pokok.

Adapun integrasi pakan hijauan dengan tanaman utama adalah sebagai berikut:

Pakan hijauan pada tanaman pangan

Rumput yang tumbuh dibawah tanaman pangan dianggap sebagai gulma, karenanya dibersihkan secara berkala. Rumput yang tumbuh pada galangan tidak dianggap gulma dan disabit untuk pakan ternak. Demikian pula halnya dengan semak yang tumbuh pada galangan yang berlingkai umbaran, serta juga di pangkas untuk pakan ternak.

Pakan hijauan pada tanaman perkebunan

Rumput yang tumbuh dibawah tanaman perkebunan dianggap sebagai gulma dan dibersihkan secara berkala. Rumput ini dapat diberikan ternak atau dipakai sebagai pupuk hijau. Semak yang dipakai sebagai penambat pasir dan lada, pohon yang dipakai sebagai penambat kopi dan kakao dan sebagainya dapat dipakai untuk pakan ternak.

Pakan hijauan pada hutan

Dibawah hutan yang dasarnya gunduk pada waktu musim kering, dapat tumbuh rumput yang tahan kekeringan dan disekitar hutan tumbuh semak dan pohon pelindung untuk pakan ternak. Pada musim kering rumput biasanya mati.

Pakan hijauan pada pagar

Pada pertanian lahan sempit petani menggunakan ladanya dengan semak dan pohon yang dasarnya untuk pakan ternak. Pada jarak tanam 10 cm untuk pagar semak dan 10 m untuk pagar pohon, maka setiap 25 are lahan akan terdapat 2000 semak dan 20 pohon.

Pakan hijauan pada lahan tidur

Pada pertanian lahan sempit, lahan biasanya ditanam terus menerus selama 3 - 5 tahun, kemudian dibiarkan terlantar selama 3 - 5 tahun. Pada saat tidak ditanam ini tumbuhlah rumput liar yang bersifat annual maupun perennial. Lahan tidur ini dipakai sebagai penggembalaan.

Pakan hijauan pada padang rumput

Padang rumput adalah rumput yang tumbuh pada suatu areal yang tidak dipertimbangkan tanaman pangan, seperti jagalah, lada, lapanjat, ladang berpindah, DAS dan lahan yang rusak. Padang rumput ini biasanya didominasi dengan alam-alam. Di Indonesia diperkirakan terdapat 16 juta hektar lahan yang ditumbuhi alam-alam, yang jumlahnya bertambah 0,17 juta ha setiap tahunnya (SILVANA, 1979).

Pada padang rumput dapat juga tumbuh rumpukan semak dan pohon yang dimanya untuk berbagai pakan ternak.

Pakan hijauan pada lahan kritis

Lahan kritis adalah lahan yang secara potensial tidak mampu lagi berfungsi menghasilkan produksi hidrologi dan morfologi. Rumput yang berjenis annual tumbuh cepat dan berproduksi biji pada waktu musim hujan dan mati pada waktu musim kering, sedangkan untuk semak dan pohon tumbuh cepat pada waktu musim hujan dan lambat pada waktu musim kering.

BEBERAPA SISTEM PENYEDIAAN PAKAN HIJAUAN YANG POTENSIAL BERLANJUT

Berbagai penelitian dan pengembangan telah dilakukan untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas tanaman untuk memenuhi kebutuhan teknis, biologis, ekonomi, ekologi, dan sosial-budaya pertanian berlahan sempit (NRTS, 1994). Beberapa sistem produksi hijauan yang dapat menjamin liputan beberapa ketahanan tersebut antara lain sebagai gambaran dibawah ini.

Sistem Tanaman sela

Pada sistem ini tanaman utama semak diintegrasikan dengan tanaman untuk muatan.

Percobaan di Thailand menunjukkan bahwa mengintegrasikan leguminosa stelo dengan padi gogo meningkatkan produksi pakan hijauan tanpa mengurangi produksi padi (SILVANA dan HUMPHRIES, 1975a, 1975b). Percobaan di Indonesia menunjukkan bahwa leguminosa stelo yang diintegrasikan dengan ketela pohon meningkatkan produksi pakan hijauan 115% tanpa mempengaruhi produksi umbi ketela pohon (NRTS dan SILVANA, 1976). Selanjutnya setelah panen ketela, lahan yang ditunji stelo menghasilkan pakan hijauan 82% lebih banyak dari lahan tanpa stelo (NRTS, 1977).

Dengan adanya tanaman sela pakan hijauan, lahan yang biasanya terbuka sesudah panen, dilindungi dari panas matahari dan angin sehingga mengurangi degradasi lahan. Kelembaban lahan meningkat karena biji-biji akar stelo dapat menghasilkan 20 kg uretra per setiap musim tanam tanaman pangan (NRTS, 1977). Dengan sistem ini tidak ada persaingan biaya apa.

Sistem lorong

Tanaman pangan ditanam 2 lorong semak leguminosa yang dipangkas secara teratur untuk pakan hijau dan atau pakan ternak.

Percobaan di Afrika menunjukkan bahwa jagung yang ditanam pada lorong lamina produksinya 0,3 ton/ha lebih banyak dan apabila jagung ditanam dengan pengembalian produksinya 0,4 ton/ha lebih tinggi dari pada jagung tanpa lorong, dengan produksi pupuk hijau 155 dan 178 kg N/ha (FLEURY, 1983). Sistem ini dapat berlainan dengan menggunakan 25% dari daun lamina untuk pakan ternak dengan masa 4 tahun tanam jagung diikuti dengan 2 tahun pengembalian (ATTAKRAGI, 1990).

Sistem teras buangk

Menanam rumput tinggi pada teras luas yang sangat miring (KEPAS, 1988). Pada lahan datar yang sempit ditanam tanaman pangan, sedangkan pada teras yang lebar tetapi miring ditanam pakan hijau. Dengan sistem ini rumput dapat mengurangi erosi air, menyediakan pakan ternak, tetapi tidak menyediakan kayu api.

Sistem tangga

Menanam tanaman pangan, semak dan pohon diantara leratan pohon untuk hutan pada lahan yang miring (WIERWIG, 1982). Percobaan di Indonesia menunjukkan bahwa dengan sistem ini dan semak dan pohon dapat menyediakan pakan hijau, cabang semak dan pohon menyediakan kayu api, dan palawija menyediakan pangan bagi pekerja kehutanan.

Sistem sorjan

Pada lahan yang tergenang air digali petak dan hasil panen ditimbun disebelahnya sehingga terjadi leratan lahan cekung dan cembung (KEPAS, 1988). Pada lahan cekung yang tergenang air ditanam padi dan pada lahan yang cembung ditanami semak dan pohon untuk pakan hijau pada waktu persediaan rumput habis. Sistem ini sedang dicoba pada beberapa lahan pasang surut di Sumatra dan Kalimantan.

Sistem kebun pakan hijau intensif

Menanam lahan rumput dengan rumput, semak dan pohon untuk pakan hijau (ATTAKRAGI, 1990). Percobaan di Afrika menunjukkan bahwa kombinasi semak dan pohon dengan jenis tuam 0,5 m persegi dapat menghasilkan 30 ton bahan kering pakan hijau/ha/tahun (USA, 1988).

Sistem pasture unggul

Rumput dan leguminosa unggul ditanam pada rumput alamiah pada padang penggembalaan, peternakan, lahan tidur, atau pada lahan kritis.

Di Thailand, leguminosa stelo diperkenalkan di pinggir jalan, padang penggembalaan dan lahan tidur untuk meningkatkan persediaan dan mutu pakan hijau (SHEPHERD dan WILATONK, 1984). Percobaan di Sulawesi menunjukkan bahwa menanam leguminosa centro, stelo, calopo dan centro pada padang rumput alamiah dapat meningkatkan daya makan padang penggembalaan ternak sapi (TILU dan BEAUF, 1982). Percobaan di Bali menunjukkan bahwa mengganti rumput lokal dibawah pohon kelapa dengan campuran rumput pandan, paspalum, bractuaria dan leguminosa centro, centro dan stelo tidak ses

meningkatkan hasil lahan sapi. Hal, tetapi juga meningkatkan produksi buah kelapa (MITS, *et al*, 1981).

Sistem track pohon:

Merupakan rumput leguminosa semak dan pohon atau semak dan pohon pada lahan middle, lahan subur dan lahan kritis (NITL, 1986). Jarak tanam antar 4 semak 10 - 25 cm, sedangkan jarak tanam antar 4 pohon 5 - 10 m. Dengan sistem ini tidak saja meningkatkan peredaran dan mutu pakan hijauan, tetapi juga meningkatkan kesuburan lahan, mengurangi erosi, memperbaiki peredaran kayu api dan peredaran tungkai sapi untuk lebih muda, tetapi tidak menyedikan bahan pangan.

Sistem pekarangan

Integrasi lengkap antara peternak dengan pakan hijauan, ternak pangan, ternak beserta kandangnya pada 25 are lahan (DIRECTORATE GENERAL OF LIVESTOCK SERVICES, 1990). Pada sistem ini pagar pekarangan dibangun dengan semak dan pohon dengan rumput di sebelahnya. Lahan di dalam pekarangan untuk rumah, kandang ternak, menanam tanaman pangan, pohon buah-buahan dan pakan hijauan. Sistem ini, sedang diuji pada daerah transmigrasi di Sumatra.

Sistem tiga strata:

Terdapat penanaman rumput dan leguminosa sebagai stratum 1, semak leguminosa (sebagai stratum 2) dan pohon (sebagai stratum 3) (MITS *et al*, 1989). Dengan sistem ini tidak saja meningkatkan peredaran dan mutu pakan hijauan, tetapi juga meningkatkan peredaran kayu api, menyuburkan lahan, mengurangi erosi, meningkatkan produksi peternak dan meningkatkan lingkungan.

Dengan ke-10 konsep peredaran pakan hijauan tersebut, Sistem Tiga Strata paling potensial untuk menunjang industri peternakan yang berkelanjutan, sebagai diuraikan dibawah ini.

SISTEM TIGA STRATA

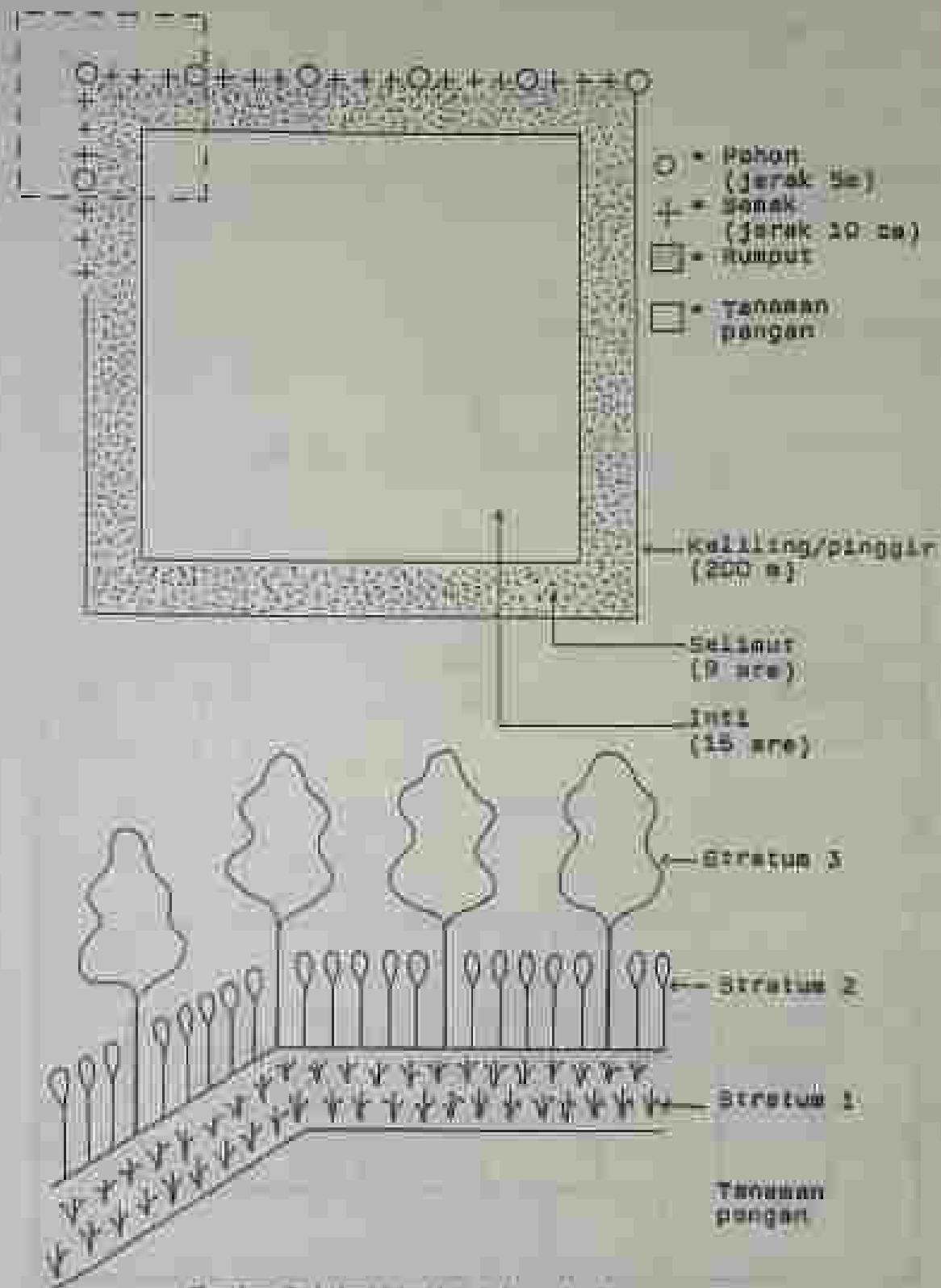
Konsep sistem tiga strata

Sistem Tiga Strata (STS) adalah suatu tata cara penanaman dan pemeliharaan rumput, leguminosa, semak dan pohon sehingga hijauan makanan ternak tersedia sepanjang tahun (Gambar 1). Stratum 1 yang terdiri dari rumput dan leguminosa, adalah untuk hijauan makanan ternak pada permulaan musim kering; sedangkan stratum 2 yang terdiri dari semak-semak adalah untuk hijauan makanan ternak pada pertengahan musim kering; sedangkan stratum 3 yang terdiri dari pohon-pohonan adalah untuk hijauan makanan ternak pada akhir musim kering (Gambar 2).

Dengan mengintegrasikan tanaman leguminosa pada STS, diharapkan kesuburan lahan akan bertambah baik karena sumber nitrogen dari bintil-bintil nodul pada akar dan rimpang gas dari hijauan makanan ternak akan lebih baik karena kadar protein leguminosa yang lebih tinggi.

Deskripsi sistem tiga strata

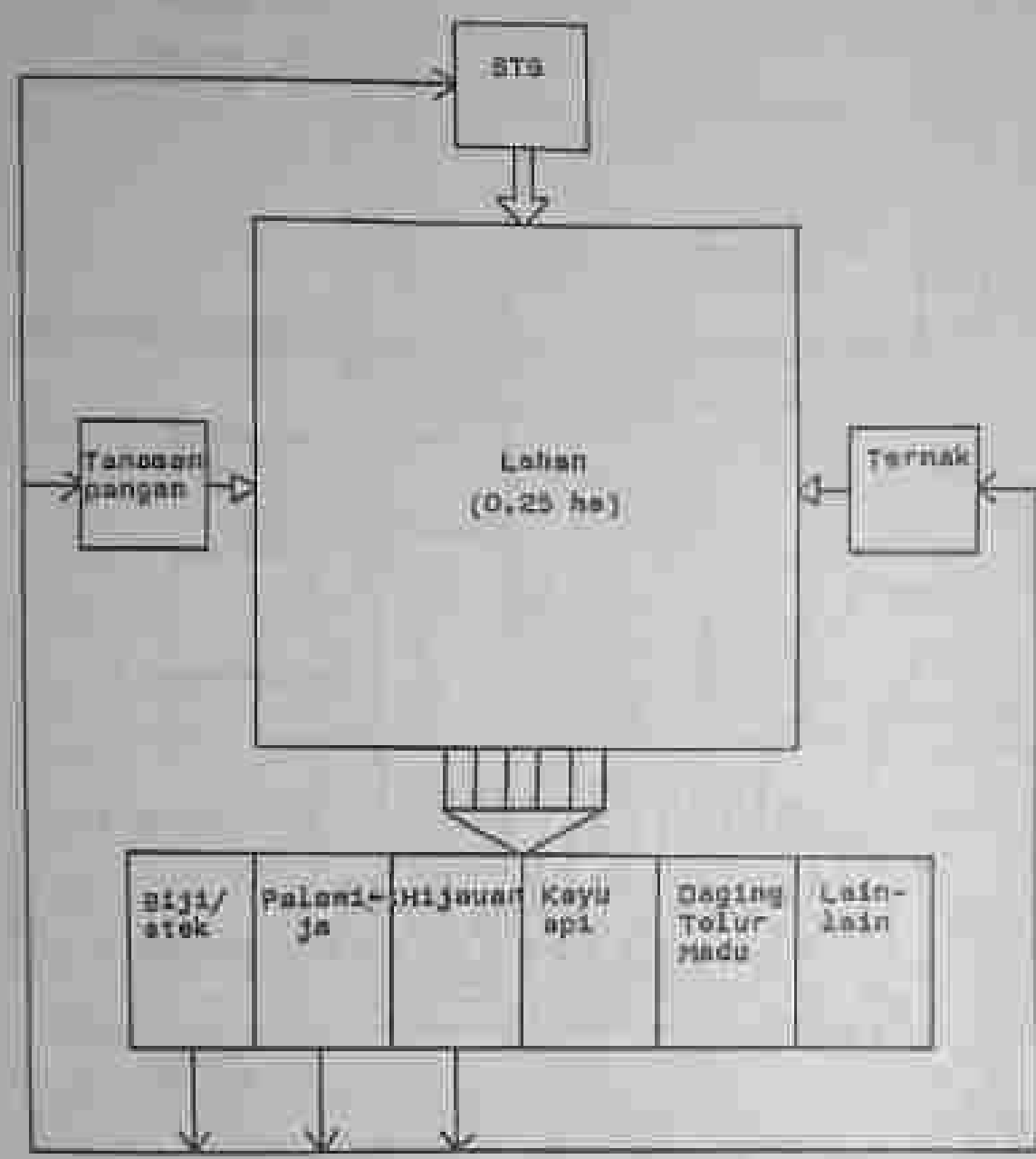
Satu pekarangan STS adalah suatu areal yang luasnya 0,25 ha (25 are) yang terdiri dari 3 bagian (Gambar 3) yaitu: 1) Bagian luar seluas 0,16 ha (16 are), 2) Bagian Selimut seluas 0,09 ha (9 are) dan



Gambar 3. Layout lahan inti, Selimut dan Pinggir pada STS

Bagian Pagar, dengan lebar 200 m. Bagian ini adalah lahan yang terletak di bagian tengah pekarangan yang ditanami tanaman pagar (di sisi utara dan selatan pekarangan). Bagian Semak adalah lahan yang berbatasan dengan Bagian III dan Bagian Pagar yang ditanami rumput unggul (seperti coarctata, pennisetum, setchura) dan leguminosa unggul (seperti alfa, serena, abela, scabra, betta) yang merupakan sistem 1. Bagian Pagar adalah batas pagar petak STS yang ditanami semak leguminosa (seperti gawal, leutera) dengan jarak tanam 16 cm yang merupakan sistem 2. Semak leguminosa ini ditanam dengan 2 pohon (seperti buntar, samar, waga) dengan jarak tanam 3 m yang merupakan sistem 1. Dengan demikian maka setiap petak STS berisi 9 are rumput dan leguminosa unggul, 2000 semak leguminosa dan 42 pohon.

Penerapan STS adalah terpadu dengan mengintegrasikannya dengan tanaman pangan dan ternak (Gambar 4). Dengan integrasi ini maka : 1) Pengawazian STS lebih baik, karena petani sering hari



Gambar 4. Integrasi STS dengan tanaman pangan dan ternak pada lahan kering

pergi ke ladang untuk mengurus tanaman pangan dan perkebunannya. 2) Tanaman paku tidak digarap oleh ternak karena dipagut oleh STS. 3) Ternak tidak perlu digembalakan karena STS sudah memusnahkan maklumanya. 4) Kesuburan lahan tidak menurun karena adanya pupuk kandang dan tanaman leguminosa pada STS dan 5) Kebutuhan petani sehari-hari dipenuhi oleh hasil tanaman utama, sedangkan kebutuhan tambahan dipenuhi oleh penjualan ternak kecil.

Produktivitas sistem tiga strata

Penelitian yang telah dilakukan selama 10 tahun (1984 - 1994) menunjukkan sebagai berikut (Tabel 1 dan 2)

1. Produksi padi/ha turun 43% karena luas lahan untuk produksi padi/ha turun dari 25 are menjadi 16 are.
2. Produksi hiasan meningkat 91% karena adanya 9 are paku unggul, 2000 ternak dan 42 pohon.
3. Prosentasi pakan hiasan meningkat 15% karena adanya style leguminosa dan semak leguminosa.
4. Pertumbuhan berat sapi Bata jantan 13% lebih besar, 34% lebih efisien menggunakan makanan; infeksi parasit 67% lebih rendah dan 12% lebih cepat mencapai berat ekspor (75 kg).
5. Sapi Bata betina bertambah berat 21% lebih besar, 65% lebih efisien menggunakan makanan, interval birahi 31% lebih cepat, waktu birahi 4% lebih lama dan frekuensi birahi 69% lebih sering.
6. Stocking: rata-rata waktu musim hujan dari musim kering 45% dan 50% lebih tinggi sedangkan carrying capacity 52% lebih besar.
7. Produksi telur dan daya telur telur ayam kampung 56% dan 22% lebih besar.
8. Erosi tanah dikurangi 21% dan hutan organik tanah naik 11%.
9. Waktu untuk memelihara sapi 18% berkurang, sehingga waktu yang lebih dapat dipakai untuk kegiatan lain.
10. Seandainya demplot STS berjalar 1 tahun, 1 petak STS akan dapat membiak 2 - 3 petak STS yang baru.
11. Penedahan kayu bakar meningkat 46%.
12. Pendapatan dari pertanian meningkat 30%, sedangkan pendapatan petani meningkat 29%.
13. Pengeluaran untuk pangan petani STS 22% lebih kecil sedangkan pengeluaran untuk non pangan 66% lebih besar dari petani NTS.
14. Pengeluaran untuk pangan berprotein tinggi petani STS 65% lebih besar, sedangkan pengeluaran untuk pangan berkarbohidrat tinggi 4% lebih kecil dari petani NTS.
15. Pada STS itu sendiri memelihara 1 ekor sapi dan 3 ekor kambing lebih efisien dari pada memelihara 2 ekor sapi di sini dan aspek kebutuhan berat badan, efisiensi produksi ternak, nilai cabuk, keuntungan dari penjualan ternak dan penjualan wanita dalam pelemahan.
16. Dengan adanya bunga sepanjang tahun dimanfaatkan untuk pengembangan ternak lebih. Dengan adanya ternak dan pohon dimanfaatkan sebagai pemakan pekarut.
17. Dengan adanya ternak, rumput dan pohon yang dipangkas secara teratur lingkungan tampak hijau sepanjang tahun. Pada waktu musim kering bagian ini, rumput dan punggul membuat STS tampak seperti rumput berbunga hijau.

Tabel 3. Perhitungan STS dan NTS¹⁾

No. Parameter	STS (0,25 ha)	NTS (0,50 ha)
1. Pakan/ja :		
1) Hijauan segar (kg/tahun)	286	1216
2) Jerami (kg/tahun)	429	1076
3) Pakan konsentrat selama 4 tahun (%)	54	67
2. Hewan ternak ke-3 (kg) :		
1) PNBee	20	5
2) Gembok	834	372
3) Bumpang	504	264 ²⁾
4) Leguminosa	1044	—
3. Sapi jantan :		
1) Tambahan berat badan dalam 3 tahun (kg)	186	186
2) Daya dukung (kg) : Mutiara layur Mutiara Kuning	600 130	400 150
3) Dayaampung (kg/tahun)	300	200
4) Waktu sapi betina dikapur (tahun)	1,8	4,3
5) Waktu pemerahan (bulan/tahun)	11,5	11,7
6) Hiji = interval pemerahan (ekor)	2	2
4. Sapi betina :		
1) Tambahan berat badan 20 minggu (kg)	49,2	69,4
2) Jumlah betina (ekor)	31,8	35,3
3) Perkiraan henti selama 20 minggu	69	69
4) Lama betina (tahun)	1,75	1,74
5) Henti ternak (%)	24,9	27,5
5. Ayam kampung :		
1) Produksi telur per ayam (g)	185	243
2) Daya telur telur (%)	97	77
6. Status lahan :		
1) Erosi selama 3 tahun (mm)	10,12	21,88
2) Bahan organik dalam 5 tahun (%)	3,29	4,76
3) Total N dalam 5 tahun (%)	0,80	0,76

1) Nims *et al* (1989), Tury TEGAS (1993), Nims *et al* (1994)

2) Bumpang local padi 0,25 ha lahan.

Tabel 2: Ketersediaan pakan ITS-dia MTN¹⁾

No	Parameter (0-25 ton)	STB (0-30 ton)	KCS
1. Pendapatan (Rp):			
1)	Proyek	521.250	400.297
2)	Pertanian	344.209	427.809
3)	Petan	2454.400	1743.000
2. Pengeluaran (%)			
1)	Petikan	56,8	31,9
2)	Non petikan	43,2	68,1
3. Pengeluaran pangan (%)			
1)	Pisces tinggi	49,3	34,3
2)	Kabeluduh tinggi	50,7	65,7
4. Pengeluaran non pangan (%)			
1)	Pertanian	3,0	17,0
2)	Transportasi	13,5	16,5
3)	Sekolah	24,2	25,3
4)	Lain-lain	5,3	12,2
5)	Persediaan krusip (lightbulb)	1400	20

(1) Noto, 1991; (2) Noto, 1995; (3) Noto (1997).

Kendala serta usaha untuk mengatasi

Selain manfaat yang telah diuraikan, beberapa kendala seperti terdapat dibawah ini perlu mendapat perhatian.

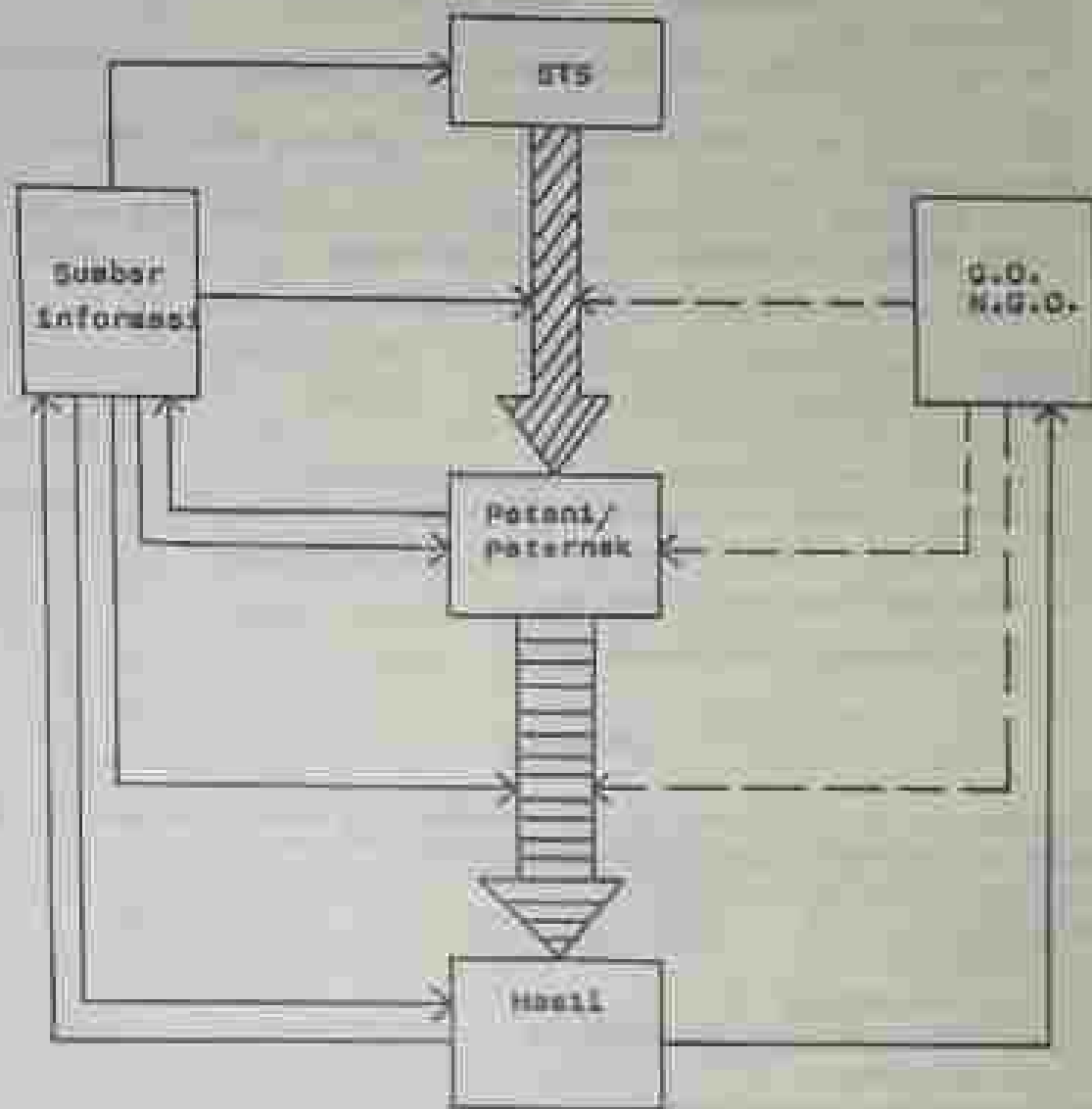
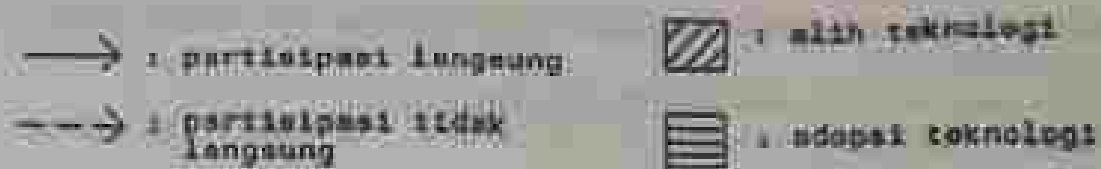
1. Adanya serangan kutu lemas pada lintora, mengutangi sumber hamaan pada stratum 2: Kutu lemas Akasia filosa (*Akasia villosa*) untuk menggangi lintora tersebut.
2. Silo gabian ternyata merupakan leguminosa perintis, yang produksinya belum diantia pada tahun ke 2. Untuk pengembangan angka pangang dirumputan memakai rumput urakico (*Urochloa macrorhachis*).
3. Seotro produksinya agak rendah karena merambat. Kombinasi centro dengan stek skalan (*Syntherisma scabra* cv. Sesa) meningkatkan persediaan hijauan.

4. Pada reformulasi ketiga jenis leca di rumah Kamal. Dari 10 penerapan awal yang diuji ada beberapa yang tidak sesuai dengan Kamal ini.
5. Sifat yang terasukan semak dan pohon warna dindingnya agak gelap. Dengan meniadakan semak dan pohon selama 20 hari, warna dinding api dapat diantar sesuai dengan selera pembeli.
6. Model rumah rumah tersebut tidak bisa dijual terangnya, sehingga rumah tidak bisa laku yang dapat diantarkan pilanya. Dengan meniadakan semak, jarak 1,0 m dan stratum 1 selebar 1 m repartisi bagian bawah teras tersebut maka penerapan dan mutu hiasan di dalam rumahnya dapat ditingkatkan.
7. Investasi dalam rumah dihepi untuk 1 petak STS adalah cukup besar (Rp 750.000 - 1.000.000), sehingga tidak terjangkau oleh petani tradisional. Dengan demoplot, bibit paku dan termak dapat diandalkan untuk pengembangan STS lebih lanjut.

Melakukan alih teknologi sistem liga strata

Untuk mengurangi dan menghindari adanya dampak negatif, maka hal-hal berikut perlu mendapat perhatian (Gambar 5):

1. Koordinasi dengan Pemerintah Daerah sehingga STS sesuai dengan rencana penatausahaan daerah.
2. Kelompok inti agar terdiri dari petani petani tanah (bukan petani penggarut) yang bersedia memisahkan 0,09 ha (1 are) lahannya untuk diamanatkan hiasan makaman termak.
3. Membuat Demoplot sebagai sumber bibit hijauan makaman termak dan bibit termak pada tempat-tempat yang strategis.
4. Menyediakan kursus singkat secara bertahap dan berkelanjutan.
5. Siapkan peserta agar secara aktif melaksanakan semua kegiatan STS.
6. Kegiatan STS agar melibatkan keluarga Tersebutlah, sehingga kegiatan berjalan terus menerus sebagai kegiatan berkelanjutan.
7. Memperkenalkan kepada petani tak lannya untuk mencoba STS sesuai dengan selernya sendiri sebagai pembanding.
8. Adanya petugas khusus di lokasi sebagai penghubung antara peserta dengan Team STS.
9. Pembentukan kelompok inti-terak yang anggotanya terdiri dari bibit 2 dan 7.
10. Mengadakan pertemuan secara periodik untuk membahas kemajuan peserta, bukan membahas apa yang diinginkan oleh Team peneliti.
11. Memberi kesempatan kepada peserta dan petani lain untuk mengembangkan mana dengan 3 rumput, 3 leguminosa, 3 semak dan 3 pohon yang sesuai dengan piliannya.
12. Memberikan insentif kepada peserta berupa bibit hijauan makaman termak secara cuma-cuma dan membagi hasil penjualan termak sesuai dengan perjanjian yang berlaku di daerah tersebut.
13. Memperhatikan ada studi dan penelitian yang berlaku di tempat tersebut dalam hal penyelenggaraan kegiatan pertanian dan peternakan.
14. Team STS haruslah dan berbuat agar peserta merasa bahwa Team adalah bagian dari peserta dan bukan sebaliknya; kehadiran Team adalah untuk membantu peserta dan bukan sebaliknya; peserta adalah sumber pengetahuan selingkan Team sebagai sumber ilmu.
15. Mengikuti sertakan organisasi pemerintah maupun organisasi swasta berpartisipasi secara langsung maupun tidak langsung.



Gambar 3. Mekanisme alih teknologi STS

Penyebaran sistem tiga strata

Dengan tahapan kegiatan seperti tersebut diatas, maka penyebaran STS menjadi lebih terapan. STS dapat diadopsi pada daerah kering, lahan pertanian, peternakan, lahan tidur, bahkan pada lahan kritis.

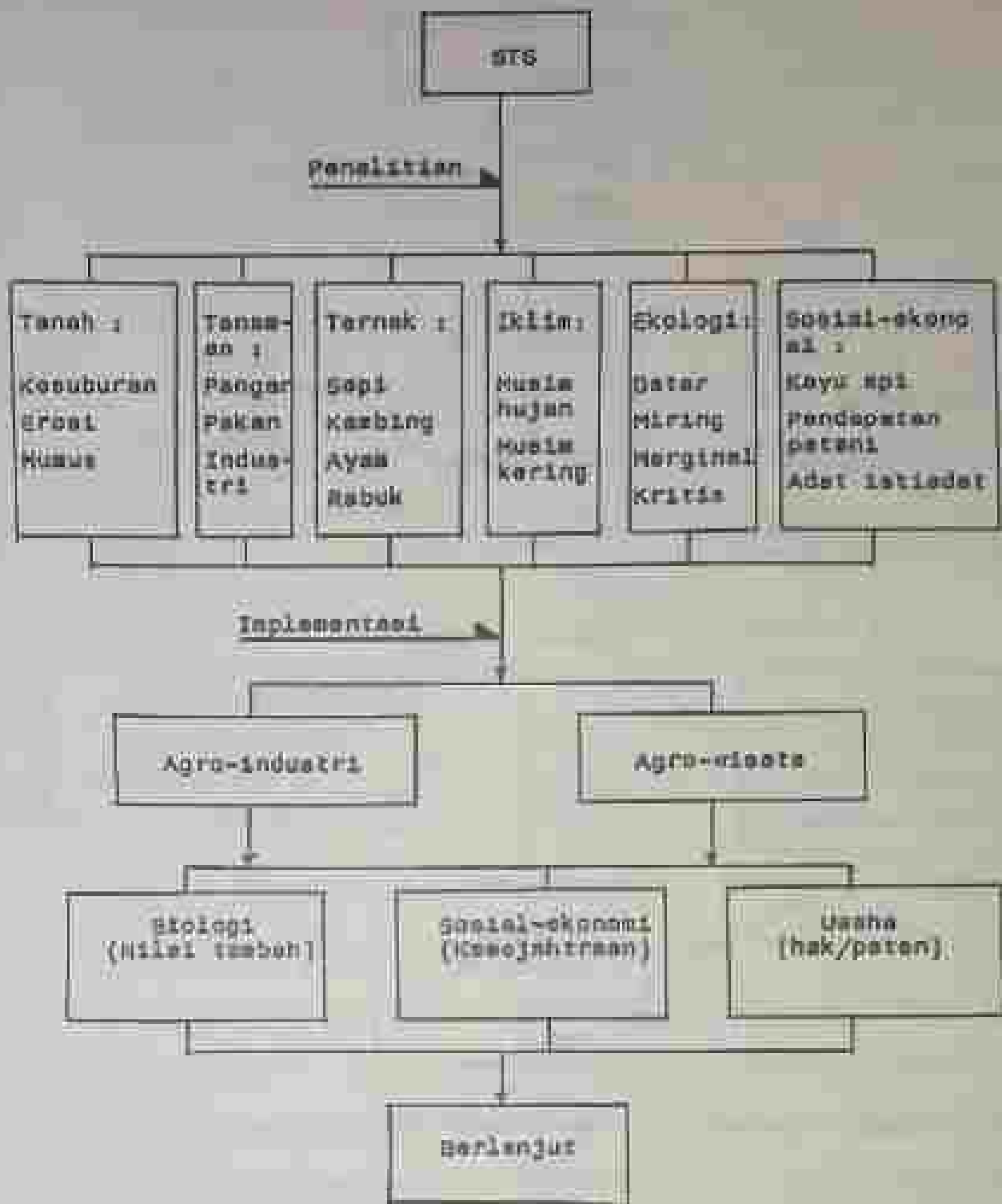
Meskipun STS untuk pemukiman lebih sedikit, namun STS dapat dikembangkan menjadi Mini Ranch sebagai berikut:

1. Areal lahan seluas 5 ha akan dijadikan Mini Ranch STS :
 - 1) Etnografi menjadi petak-petak masing-masing seluas 0,25 ha (25 are), sehingga dari 5 ha lahan terdapat 20 petak (petak-petak) STS
 - 2) Tanaman 2 petak berdampingan dapat dipasir hingga lebar 1 – 2 m untuk transportasi peralatan dan ternak.
 - 3) Pada bagian Pinggir setiap petak ditanamkan strok 2 dan 3, sedangkan pada Bagian Dalam ditanamkan strok 1.
 - 4) Pada bagian inti setiap petak ditanam rumput dan leguminosa unggul (yang sama atau berbeda dengan strok 1)
 - 5) Kawasan bagian inti ditamami rumput dan leguminosa unggul, maka daya tampung meningkat, sehingga 5 ha Mini Ranch STS dapat menampung:
 - a) 40 ekor sapi sampai berat 375kg/ekor, atau
 - b) 200 ekor kambing sampai berat 60 kg/ekor.
2. Mini Ranch STS dapat pula dibuat secara bertahap :
 - 1) Mulai dengan 1 petak STS
 - 2) Pada tahun ke 2 masih dapat membuat 2 petak STS yang baru
 - 3) Pada tahun ke 6 sudah terbentuk Mini ranch STS dengan luas lahan 2,5 ha yang terdiri dari 10 petak STS yang dapat menampung:
 - a) 20 ekor sapi sampai berat 375kg/ekor, atau
 - b) 120 ekor kambing sampai berat 60 kg/ekor.

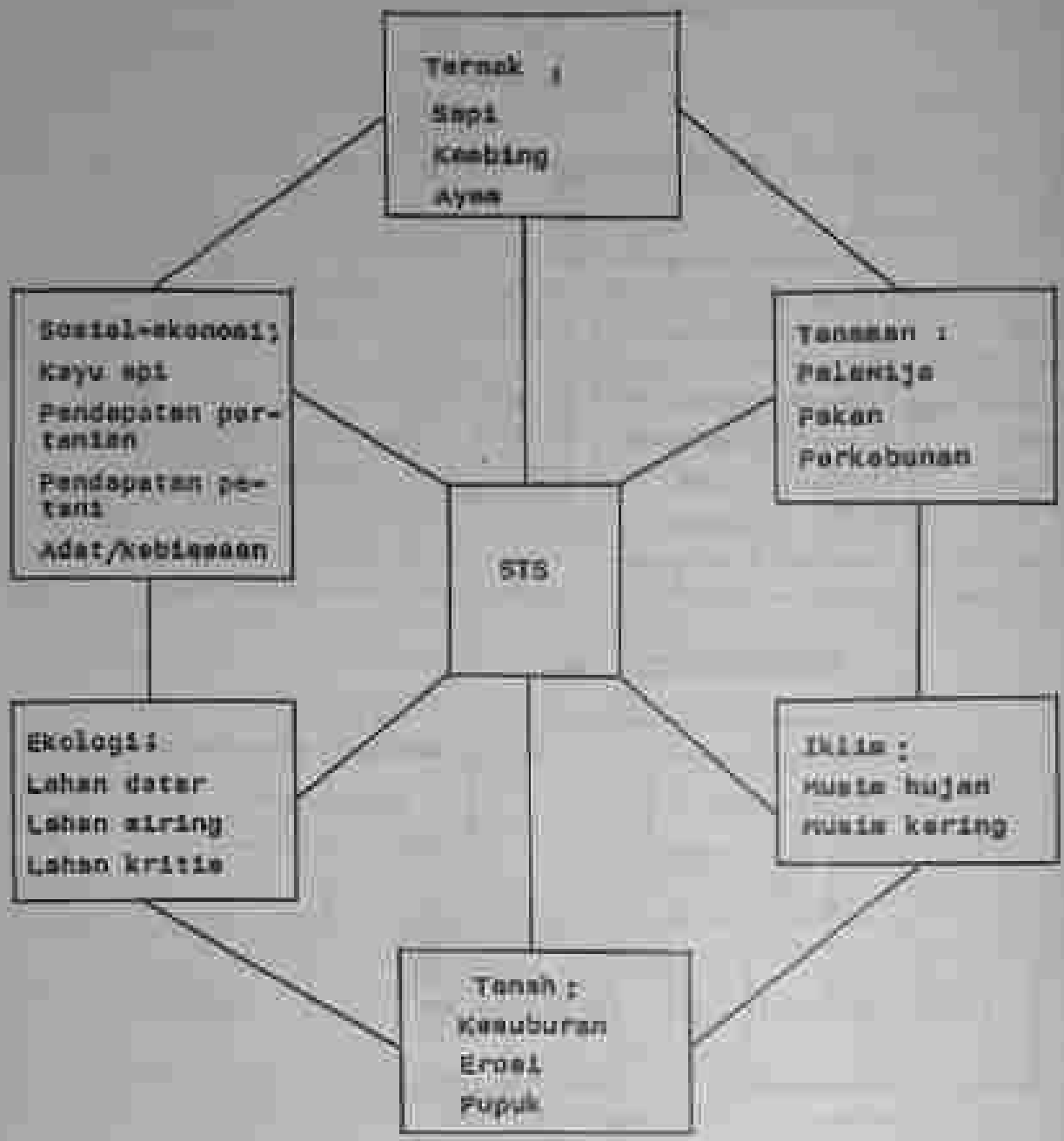
PROSPEK

Selain berpotensi untuk menunjang industri peternakan yang berkembang, STS ini melaksanakan program-program pembinaungan sebagai berikut :

1. Program pengembangan kawasan terpadu
2. Program penghidupan
3. Program serutu pohon
4. Program lapas desa terintegrasi
5. Program agro-industri dan agro-wisata (Gambar 6)
6. Program keluarga sejahtera
7. Program kelestarian lingkungan (Gambar 7).



Gambar 4. Struktur STS untuk menilai agro-industri dan agro-riote.



Gambar 7. Interaksi STS untuk mencapai pembangunan pertanian yang sustainable

KESIMPULAN DAN SARAN

1. STS adalah puing potensial menunjang industri peternakan yang berkesinambungan, selain karena pendekatannya yang holistik dan prosesnya berlanjut, juga karena dapat memenuhi kebutuhan teknis, biologis, ekonomi, sosial dan ekologi petani kecil.
2. Kerjasama dan koordinasi antar instansi dan swasta agar lebih ditingkatkan sehingga STS dapat berintegrasi lebih efektif dan efisien dengan berbagai sistem pertanian untuk menunjang pengembangan agroindustri dan agrobisnis pada umumnya serta ternak wisata dan wisatawan pada khususnya.

KEPUSTAKAAN

- ATY-EGAN, A.N. 1990. Availability and use of 100Se shrubs and trees in animal Africa. Proc. Workshop on shrubs and tree fodder for farm animals. ICRAC-25No. p.180-182.
- DIKREKSIAN PETA (DAKRI). 1988. Petani dan peternakannya pada lahan kritis. Seminar Nasional Pada Pengembangan Lahan Kritis. Universitas Udayana, Denpasar. 35 hal.
- DEPARTMENT GENERAL OF LIVESTOCK SERVICES. 1990. Production and utilization of shrub legumes in the tropics. Presented at the ICLAR Workshop on Production and utilization of shrub legumes in the tropics. Udayana University, Denpasar. 23 July - 1 August 1990.
- ELIAS, I.M. 1982. Tree use in the Tropics. ICRAC Report. 14 (1) : 18 - 20.
- ELIAS, 1982. Integrating Livestock Cattle in Africa (ILEA). Annual Report, 1981. Seligman. 44 pp.
- KEPAS. 1988. Peternakan pada lahan kemarau untuk lahan kering. *Form agro-ekonomi lahan kering*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 64 hal.
- NINDA M and M. SUDANA. 1976. Understanding animal nutrition - green and/or browse. 2004th Symposium International Society of Tropical Root Crops. Cilembita. p.16 - 108.
- NINDA, I.M. 1977. *Schreousia* as complementary crop to maize. Final Report to IFS, Sweden. 101 pp.
- NINDA, I.M., LOEK, S., M. SUDANA, N. SUBARNO, S. PERMA and M. ANISA. 1989. Three System Forage System for cattle feed and feeding in dry land farming area in Bali. Final Report to IDRC, Canada. 252 pp.
- NINDA, I.M. 1984. Forage production system for sustainable environment. Proc. of 7th AAAP Annual Science Congress. 1984 Bali - Jakarta. Vol.1 : 1-24.
- RIKA, I.A., M. NINDA, I and L.S. HANUMANA. 1990. Effect of stocking rate on cattle growth, pasture production and soil fertility. Tropical Grassland 11 : 144-151.
- SHAYAN, H.M. and L.S. HANUMANA. 1975a. Understanding Rice (Oryza sativa) with *Schreousia guineensis*. I Plant density. Experimental Agriculture 11 : 89-91.
- SHAYAN, H.M. and HANUMANA, L.S. 1975b. Understanding Rice (Oryza sativa) with *Schreousia guineensis*. II Delayed sowing time and crop variety. Experimental Agriculture 11 : 81-83.
- SILVANO, H.M. and WILSON. 1985. Establishment of two *Mylar* species in commercial grazing areas of Newfield Trinidad. Tropical Grassland 16 : 188-185.
- SUDANA, M. 1976. Along-Along (Jember) (Glandine) Pattern of growth as related to its problem of control. BIOTRAP Bull. No.1.
- THEY, DAVE. 1991. Guidelines for past feeds and feeding in the Three System Forage System; Final report to IDRC. Canada. Udayana University, Denpasar, Bali, Indonesia. 227 pp.
- TEG, A.R. and G.J. BLAIR. 1982. Cattle production from pastures in Eastern Indonesia. Proc. Animal production and health in the tropics. University Pertanian, Malaya. P.16. p. 343-346.
- WILLIAMS, K.J. 1982. Tree gathering and storage on land - Example of agriforestry strategies in humid tropics. Agriforestry System 1 : 51-75.

PENGEMBANGAN POTENSI SUMBERDAYA HIJAUAN PAKAN UNTUK MENUNJANG PRODUKTIVITAS TERNAK DI INDONESIA

EAMBIANG R. PILANGADIPUTRA dan NURHAYATI D. PURWANTARI

*Kelompok Penelitian Ternak Cattle,
Fak. Peternakan, IPB Bogor 16002*

KINGKASAN

Hijauan pakan ternak merupakan kunci keberhasilan produksi peternakan khususnya produksi daging dan susu. Potensinya yang terdapat di Indonesia cukup besar. Meskipun demikian belum ada kesempatan mengoptimalkan besarnya potensi hijauan pakan ternak ini disebabkan karena adanya perbedaan pemahaman dalam memenuhkan potensi hijauan pakan ternak masih adanya perbedaan data dasar, perbedaan asumsi yang digunakan, cara pengumpulan data dan penghitungannya. Peternak untuk mengembangkan potensi hijauan pakan di Indonesia cukup besar. Di P. Jawa peluang terbesar adalah peningkatan produksi hijauan pakan secara intensif, baik produk primer maupun produk sekunder. Peningkatan produksi pakan juga memungkinkan untuk menjangkau potensi yang ada. Latihan-lainya perlu perhatian dan ketelatenan juga merupakan sumber hijauan pakan yang potensial. Di luar P. Jawa peluang yang besar terdapat pada potensikan padang rumput, pengumpulan hijauan pakan di perkebunan serta pemanfaatan padang alam yang seluas-luasnya sebagai pengembalaan. Semua potensi yang ada bisa tergalang secara optimal apabila kualitas sumberdaya manusia ditingkatkan dengan cara dikaji dengan permasalahan teknologi dan fasilitas. Kejasama seluruh instansi dan pembunikan jaringan kerja diharapkan akan dapat mengatasi kendala yang ada.

Kata Kunci: sumberdaya hijauan pakan, peternakan

PENDAHULUAN

Potensi hijauan pakan dalam dunia peternakan khususnya ternak ruminansia telah lama dideskripsikan. Sudah sejak 15 tahun yang lalu KASTRAPHADIA *et al.* (1981) mengingatkan bahwa hijauan pakan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari usaha pengembangan peternakan. Oleh karena itu pengembangannya merupakan hal yang sangat penting. HUTANCIY (1985) dalam lokakarya mengenai sumber hijauan pakan ternak dalam pertemuan di Asia Tenggara dan Pacific Selatan juga menyatakan bahwa produksi hijauan pakan merupakan kunci keberhasilan produksi peternakan. Peningkatan produksi pakan ternak terutama daging dan susu sangat tergantung pada peningkatan kualitas dan kuantitas hijauan pakan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa segala usaha untuk meningkatkan kemampuan produksi hewan ternak bisa diperoleh dari usaha meningkatkan produksi dan mutu hijauan pakan ternak.

Peningkatan produksi dan mutu hijauan pakan ternak tidak hanya tergantung pada peternak yang berusaha, tetapi juga tergantung pada penelitian dan pengembangan yang perlu didukung oleh berbagai disiplin ilmu seperti agronomi, fisiologi tanaman, ekologi tanaman, biologi, kesehatan tanah, teknologi pakan dan bahkan juga sosial ekonomi pertanian. Keilmuan dan penguasaan salah satu disiplin ilmu tersebut merupakan kendala yang sering dalam usaha pengembangan potensi hijauan pakan yang tersedia. Demikian juga mengabaikan salah satu disiplin ilmu, karena mengunggahnya tidak penting, merupakan kekhilafan besar yang suatu waktu harus dibayar mahal.

perbaikan, salah-salah untuk mengatasinya serta hambatan apa yang dihadapi dalam usaha-usaha mengatasi faktor penghambat tersebut.

JENIS-JENIS HIJAUAN PAKAN

Sebelum membahas lebih jauh, perlu diungkap terlebih dahulu mengenai apa yang dimaksud dengan hijauan pakan dalam makalah ini.

Menurut HARTADI *et al.* (1993), *forager* atau hijauan pakan adalah bagian berair dari tanaman, terutama rumput dan leguminosa yang dipergunakan sebagai pakan ternak. Biasanya hijauan mengandung sekitar 10% (dari bahan kering) serat kasar. Dengan demikian hasil ikutan tanaman semacam misalnya sisa hasil tanaman pangan serotum dan pucuk tebu juga tergolong ke dalam hijauan pakan ternak.

Secara lebih terperinci DEVENDRA (1990) membagi pakan ternak ke dalam empat golongan, yaitu *forages*, *crop residues*, *by-product* dan *non-conventional feeds*. Dalam pengertian ini yang dimaksud dengan *forager* adalah semua jenis hijauan pakan, baik yang sengaja ditanam maupun yang tidak. Ternak di dalamnya rumput dan leguminosa, baik leguminosa maupun, perdu rumput polong. Di lain pihak SASTRAPRADA *et al.* (1981) menggolongkan hijauan pakan berdasarkan macam sumbernya, yaitu (1) produk primer hasil pertanian: Rumput dan leguminosa atau hijauan pangan yang sengaja ditanam sebagai tanaman pakan ternak ke dalam golongan ini. (2) produk sekunder atau hasil ikutan usaha pertanian. Jerami padi, jerami kacang-kacangan, batang dan daun jagung masuk ke dalam kelompok ini. (3) produk ternak. Biasanya merupakan hasil-hasil karkas produksi tanaman perkebunan. (4) bahan lain yang belum dimanfaatkan secara luas seperti misalnya steng-siang dan reng gondok. Dalam penggolongan Devendra kategori (4) ini dimasukkan ke dalam *non-conventional feeds*. HARTADI *et al.* (1993) memasukkan *roughage* ke dalam *crop residues*. *Roughage* ini memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, kandungan protein yang rendah dan daya cernanya juga rendah. Yang dimaksud dengan *by-product* adalah hasil limbah/campuran tanaman. Biasanya hasil ikutan akibat terjadinya proses-proses pertanian, misalnya molase dan ampas kelapa sawit. *Non-conventional feeds* adalah pakan yang secara tradisional tidak pernah diberikan kepada ternak, tetapi ternyata setelah dicoba memberikan kemungkinan untuk digunakan.

Dalam makalah ini yang dimaksud dengan hijauan pakan dibatasi pada *forages*, hasil ikutan pertanian dan *fodder crops*. Berbeda halnya dengan *by-product*, *fodder crops* (tetras) adalah tanaman pangan yang diperlakukan sebagai tanaman pakan. Dalam hal ini petani sengaja menanamnya untuk digunakan sebagai pakan ternak. Dengan demikian pembahasan mengenai potensi dan kemungkinan pengembangannya serta kendala-kendala yang dihadapi dibatasi pada *forages*, hasil ikutan pertanian pangan, *fodder crops* dan bahan lain yang belum dimanfaatkan.

Berdasarkan jenisnya hijauan pakan dibagi ke dalam dua jenis, yaitu rumput-rumputan dan kacang-kacangan. Di samping itu ada juga jenis ke tiga, yaitu hijauan pakis yang tidak tergolong ke dalam rumput-rumputan dan kacang-kacangan seperti daun ubi kayu, daun nangka, daun waru, serta daun dan batang pisang. Biasanya potensi dan usaha pengembangan hijauan pakan yang tergolong ke dalam jenis ke tiga ini kurang mendapat perhatian yang serius. Padahal persentase petani lahan kering yang memanfaatkan hijauan pakan di luar rumput dan leguminosa ini cukup banyak (DUCANEGARA *et al.* 1981).

POTENSI SUMBER DAYA HIJAUAN PAKAN

Telah banyak data mengenai potensi hijauan pakan di Indonesia yang telah dipublikasikan, baik potensi rumput di padang rumput dan di perkebunan, maupun potensi sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan. Walaupun data tersebut masih bersifat parsial, tetapi informasinya sangat sangat bermanfaat karena menunjukkan kemampuan wilayah dalam memperkaya populasi ternak, khususnya ruminansia, yang dapat diternakkan.

Data tersebut meliputi wilayah wilayah tertentu, seperti desa atau kecamatan, tetapi biasanya provinsi. Sebagian lain mencakup seluruh P. Jawa dan Bali, ada juga yang mencakup seluruh Indonesia (PRANADIPUTRA *et al.*, 1979; SOEHARJO, 1983; LARONSOYO, 1983; NITA, 1983; NITA, 1994).

Beberapa penelitian yang dilakukan Lembaga Penelitian Peternakan Bogor dan Balai Penelitian Ternak Cawi, telah dipublikasikan. PRANADIPUTRA *et al.* (1979) melaporkan potensi hijauan pakan di Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa produksi hijauan pakan, termasuk limbah pertanian, di Kabupaten Bima, pada musim kemarau jauh lebih rendah daripada musim hujan. Pada musim kemarau jumlah ternak yang dapat ditampung hanya sekitar 100 ST sedangkan pada musim hujan bisa mencapai lebih dari 7000 ST. SUSARYANTO dan DRANEGARA (1982) juga melaporkan bahwa di Desa Wamakera Kabupaten Subang potensi limbah pertanian berfluktuasi. Pada musim panas, jumlah ternak yang dapat ditampung mencapai 39 ST, sementara pada musim hujan hanya menampung 1 ST. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa potensi hijauan pakan di Indonesia pada umumnya cukup tinggi. Tetapi pada bulan-bulan tertentu, khususnya pada musim kemarau dan musim tanam, produksi hijauan lebih rendah daripada musim lainnya sehingga daya dukungnya rendah. Dengan demikian diperlukan teknologi tepat guna yang mulai diadopsi petani, sehingga hijauan yang diproduksi melampaui pada musim hujan atau musim panen dapat dimanfaatkan pada saat kekurangan hijauan.

BEBERAPA KENDALA DALAM MENENTUKAN POTENSI HIJAUAN PAKAN

Pada umumnya data potensial itu didasarkan pada asumsi dan perhitungan, sangat jarang yang didasarkan pada hasil penelitian dalam arti berdasarkan pengumpulan data primer melalui metode penelitian yang baku. Sehingga demikian data-data tersebut bukan berarti tidak bermanfaat. Yang perlu diperhatikan oleh para pengguna data adalah membacanya dengan kritis karena bukan tidak mungkin terdapat data yang "menyesalkan".

Ada beberapa hal yang menyulitkan data ini perlu dibaca dengan kritis, di antaranya adalah tingkat reliabilitasnya, kedalaman, asumsi yang digunakan, dan konsistensi.

1. Tingkat reliabilitas

Hijauan pakan di Indonesia berasal dari berbagai sumber. Di Nusa Tenggara, Sulawesi, Irian Jaya terutama berasal dari padang rumput, sedangkan di P. Jawa dan Bali sebagian besar berasal dari sisa hasil dan hasil ikutan tanaman pangan.

Ditak memperoleh data, khususnya data dasar, yang tingkat keandalannya tinggi kita sering dihadapkan pada berbagai kendala. Kelengkapan data yang akurat ini sudah dikenal sejak lama (SOEHARJO, 1983). Sebagai contoh dapat dikemukakan data luas padang rumput. Data yang diterbitkan satu instansi (tingkat departemen) berbeda dengan data dari instansi lain. Demikian juga

lainya dengan data yang dikumpulkan oleh Pemerintah Daerah, baik Tk. I maupun Tk. II. Hal senyatanya dapat dibantu dengan pengertian definisi "luas rumput" yang digunakan belum tentu sama. Ada yang menggunakan pedang along ke dalam pedang rumput, ada yang tidak. Ada yang menambahkan tanah "sere" ke dalam pedang penggabungan, ada yang menentukannya pada tegalan. Satu pihak menggunakan pedang rumput menyala pedang penggabungan, sedangkan pihak lain berpendapat yang dimaksud dengan pedang rumput tidak harus pedang penggabungan. Dengan demikian dapat dibantu apakah angka yang timbul berbeda satu sama lain. Pada Tabel 1 diperlihatkan perbedaan beberapa data dasar dari berbagai sumber. Untuk mendapatkan kesetiaan persepsi dalam hal penggunaan potensi, sebaiknya perlu dibandingkan terlebih dahulu data yang akan digunakan.

2. Perbedaan asumsi yang digunakan

Perbedaan angka potensi luas paku terjual adalah dari perbedaan asumsi yang digunakan. Sebagai contoh, potensi hijauan yang dihasilkan dari lahan pertanian tanaman pangan sangat dipengaruhi oleh asumsi hasil per satuan luas di samping oleh data dasar (dalam hal ini luas panen).

Tabel 1. Contoh data dari beberapa sumber yang berbeda

	Luas (Juta ha)	Sumber
Luas pedang rumput :	21,66 0,95 11,95 23,51	SCHWAB, 1973 ¹⁾ ANDHONGE, 1978 ²⁾ FAO, 1983 ROGIANTRIMARDI, 1973 ¹⁾
Luas rumput :	7,29 4,80	SCHWAB, 1973 ¹⁾ DYHEN PETERJALAN, 1982
Luas perkotaan :	5,32 5,41 3,75 6,06 2,79	FAO, 1983 ANON, 1979 SCHWAB, 1973 ¹⁾ MARTIKO, 1979 ANON, 1982

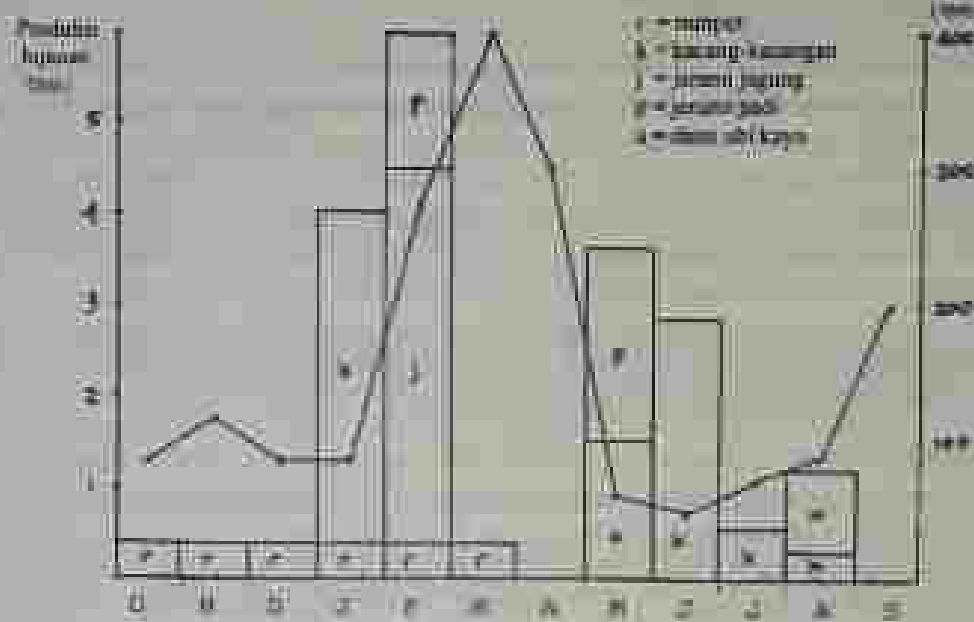
1) Dikumpulkan (Note) oleh SCHWAB, 1984

2) Dikumpulkan (Note) oleh ANON, 1983

Untuk lahan perikanan, luas tambak biasanya diturunkan dari luas pemukiman. Untuk itu seharusnya asumsi yang digunakan disesuaikan dengan letak sawah, apakah di dataran rendah (misalnya jajar paku) atau di pegunungan yang umumnya herring. Selama ini untuk memudahkan perhitungan, luas pemukiman menggunakan yaitu 12% dari luas areal sawah (ANON, 1978), sementara NIS dan ROLLINSON (1974) menggunakan asumsi 5% dari luas areal sawah. Produksi hijauan di pemukiman juga diturunkan sama rata yaitu 15 t/ha/taun, padahal produksi rumput tidak dapat dimasukkan secara sangat tergantung pada species, umur, musim, dan jenis tanah. Demikian juga produksi hasil kulaan pertanian tanaman pangan, akan berbeda dari satu tempat ke tempat lain dan dari musim-tahun pertama ke musim-tahun berikutnya.

3. Kedalaman data

Di samping ada data yang tingkat reliabilitasnya rendah, ada juga data yang kedalamananya rendah. Misalnya data seperti ini dikeluarkan oleh peneliti yang melakukan penelitian di tingkat kecamatan atau desa. Karena diambil menurut prosedur penelitian dengan metode yang dapat dipertanggung jawabkan data ini cukup akurat. Misalnya data potensi hijauan pakan yang meliputi rumput liar, rumput budidaya, sisa hasil pertanian dan rumbas. Biasanya karena kurangnya dana penelitian, data diambil tidak terlalu mendalam dan hanya satu atau dua kali petakan, kemudian tidak memperolehi data potensi tahunan, data satu atau dua kali pengambilan tersebut diekstrapolasiikan. Padahal potensi produksi hijauan pakan sangat tinggi, baik antara musim hujan dengan musim kemarau, maupun antara musim panas dengan musim tanam seperti diilustrasikan pada Gambar 1. Sebagai akibatnya diperoleh data yang "moyok-moyok" karena yang didapat biasanya data total produksi selama satu tahun yang tidak dirinci per satuan waktu. Padahal tanpa adanya data produksi hijauan yang disajikan secara bulanan, total produksi hijauan selama setahun mungkin memberikan gambaran yang salah, karena saat terjadi kekurangan rumput pada musim kemarau, atau kelebihan hasil sampingan tanaman pangan pada musim panen tidak terlihat.



Gambar 1. Nilai hijauan pakan menurut musim (Bosari *et al.*, 1999).

4. Konversi

Bagi peneliti yang lingkup penelitiannya terbatas pada produksi hijauan, ada mereka yang bekerja di bidang yang lebih praktis, potensi hijauan dinyatakan dalam produksi segar atau produksi bahan kering. Tetapi mereka yang mendalami produksi ternak, atau umbaran yang melakukan penelitian yang lebih mendasar, membutuhkan data yang dipandang lebih akurat, sehingga potensi yang dibunahkan biasanya dalam bentuk TDN, DCP atau energi.

Demikian demikian data potensi hijauan yang tersedia harus dikonversikan dari produksi bahan segar ke dalam TDN, DCP atau yang lainnya. Masalah yang timbul adalah tidak semua data produksi bahan segar mencantumkan umur panen, bagian tanaman yang dipanen, atau saat panen. Padahal menurut HARTADI *et al.* (1995), informasi ini sangat menentukan dalam konversi ke TDN atau DCP.

Konsistensi

Yang dimaksud dengan konsistensi dalam hal ini adalah keajegan dalam menafsir potensi. Biasanya kendala yang dihadapi adalah inkonsistensi, tetapi ternyata ada juga yang terdido konsistensi dalam penggunaan data. Sebagai contoh adalah dalam hal memperkirakan luas padang alang-alang. Pada Tahun 1970 diperkirakan luas padang alang-alang di Indonesia 16 juta ha dengan penambahan luas sekitar 150.000 ha per tahun (SUDJANA, 1979). Setiap tahun, siapapun yang menajip data itu selalu mengutip sesuai dengan adanya, sehingga pada Tahun 1994 pun masih dikutip bahwa luas padang alang-alang di Indonesia adalah 16 juta ha dan luasnya bertambah 150.000 ha per tahun. Padahal adanya sekitar 4-5 juta ha sangat berpengaruh pada pendugaan potensi, khususnya dalam perencanaan dan pengambilan keputusan.

PELUANG PENGEMBANGAN POTENSI HILJAUAN PAKAN

Dilihat dari sumberdaya alam yang tersedia, baik di P. Jawa dan Bali (sistem pertanian intensif), maupun di pulau-pulau lain (sistem pertanian ekstensif) kerangka luas untuk menggal dan mengembangkan potensi yang ada sangat besar.

Di P. Jawa peluang terbesar ada pada peningkatan produksi rumput budidaya dan leguminosa secara intensif. Yang dimaksud dengan cara intensif antara lain meliputi konalisasi spesies-spesies baru yang berproduksi lebih tinggi. Selain dari itu di P. Jawa juga masih dituangkakan untuk diversifikasi usaha, misalnya perkebunan dan kehutanan dengan peternakan. Di Jawa Timur masalahnya terdapat peluang untuk integrasi ketan kopi dengan ternak kambing (DICHARIAN *et al.*, 1997); di mana selajuga sumber hijauan pakan adalah tanaman pelindung (galla India dan lontar). Sedangkan diversifikasi kebutuhan dengan ternak telah hila berjalun seperti yang dilaporkan oleh WIRJODARMONO dan KUSUMAPUTRA (1981) dengan menanam jenis-jenis rumput pakan di pinggir hutan seperti rumput bangala, rumput gajah dan rumput kolombona. Usaha ini khususnya di Jawa Timur sudah berjalun dan diakukan oleh Perum Perumari (PRAWADIPUTRA *et al.*, 1995).

Untuk wilayah di luar P. Jawa yang sistem pertaniannya ekstensif atau setengah ekstensif, peluang untuk menggal potensi hijauan pakan diperoleh melalui padang rumput. Penelitian mengenai peningkatan daya dukung padang rumput khususnya di Sulawesi Selatan dan di Nusa Tenggara telah dilakukan oleh Beltrak melalui Forage Research Project (Ivory and Siregar, 1984; Siregar, 1985). Selain dari itu potensi hijauan pakan yang berada di perkebunan-perkebunan sudah diteliti juga (PRAWADIPUTRA dan SUDJANA, 1980; RIKS, 1985; STUBB, 1990) dan lain peluang untuk mengembangkannya masih perlu diteliti lebih lanjut.

Potensi lain yang sangat besar di luar P. Jawa adalah padang alang-alang. Mengobati padang alang-alang menjadi padang penggembalaan yang produktif merupakan tantangan yang sangat menarik. Untuk mengajutnya diperlukan penggunaan teknologi dan pengetahuan mengenai ekologi padang alang-alang. Sekali lagi dalam hal ini sumberdaya manusia merupakan faktor yang utama untuk mengatasi kendala yang ada.

KENDALA-KENDALA DALAM PENGEMBANGAN POTENSI HILJAUAN

Agar diperoleh kesamaan persepsi mengenai pertanian hijauan pakan ternak dalam meningkatkan produksi ternak perlu dilhat terlebih dahulu di mana ketersediaan hijauan pakan di dalam sub-sektor peternakan dan bagaimana pertanian yang dimilikikannya.

Untuk sampai kepada hal itu perlu dilihat analogi antara tanaman pakan dengan tanaman pangan dan disiplin ilmu apa yang diperlukan untuk mengembangkan potensi dan meningkatkan produksinya sehingga potensi yang ada tidak hanya tinggal potensi tanpa bisa dimanfaatkan.

Ternyata terdapat kesenjangan perlu antara tanaman pangan dengan tanaman pakan, perbedaannya terletak pada pengguna akhir, pangan diberikan kepada manusia sedangkan pakan diberikan kepada ternak. Disiplin ilmu yang diperlukan untuk meningkatkan produksi tanaman pangan ternyata sama dengan yang digunakan untuk meningkatkan produksi hijauan pakan. Hal ini dapat dipahami karena prinsip dasar yang digunakan adalah sama, yaitu memanfaatkan sumberdaya alam seoptimal mungkin untuk mendapat hasil yang maksimal. Basis dari tanaman pangan dan tanaman pakan sama-sama tanah. Dengan demikian pengetahuan ilmu-juga tanah, terutama kesuburan tanah, sangat penting. Peningkatan produksi tanaman secara efisien memerlukan keahlian agronomi. Peranan ahli biologi termasuk fisiologi dan ekologi tanaman tidak kurang pentingnya. Demikian juga ahliasad penggilingan dan proses pakan yang berperan untuk mencapai peningkatan hasil yang disebabkan oleh faktor-faktor luar.

Dengan demikian dapat dikemukakan bahwa klemah berkembangnya potensi hijauan pakan ternak dalam peningkatan produksi hasil ternak, antara lain disebabkan oleh kurang terdapatnya sumberdaya manusia yang keahliannya diperlukan, di samping kurangnya fasilitas yang memadai seperti laboratorium, rumah kaca, kebun percobaan, kebun bibit dan kebun koleksi. Kendala ini tidak hanya dihadapi oleh lembaga penelitian tetapi juga oleh universitas fakultas peternakan dan dinas-dinas terkait.

PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN POTENSI HIJAUAN PAKAN DI INDONESIA

Untuk mendapatkan gambaran potensi hijauan pakan yang mendekati kenyataan yang sebenarnya diperlukan serangkaian usaha yang memerlukan daya, dana dan waktu yang tidak sedikit. Walaupun demikian hal itu perlu ditempuh agar pemanfaatan peningkatan produksi hasil ternak dapat dilakukan dengan lebih terarah dan lebih efisien. Selain dari faktor yang perlu dibenahi, antara lain adalah faktor sumberdaya manusia, di samping tenaga-jenjang penelitiannya.

Dalam hal manajemen, penelitian (atau pengembangan) potensi hijauan pakan dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu (1) peningkatan produksi dan (2) peningkatan mutu atau pendayagunaan potensi yang ada.

Penelitian peningkatan produksi dilakukan dengan pendekatan agronomi atau ekologi, sedangkan penelitian peningkatan mutu dan pendayagunaan potensi dilakukan melalui pendekatan teknologi pakan. Kedua pendekatan ini memerlukan dukungan sumberdaya manusia dan fasilitas yang memadai. Penelitian yang menyangkut agronomi dan ekologi selain dilakukan di Balai Penelitian Ternak, selanjutnya juga dilaksanakan di RPTP, di Fakultas Pertanian dan Fakultas Peternakan di masing-masing wilayah sesuai dengan tradisi agrokologinya. Penelitian potensi padang rumput misalnya, dilakukan di RPTP atau Fakultas Pertanian/Peternakan di Kawasan Timur Indonesia. Sedangkan penelitian potensi leguminosa pohon, pohon/lahan pertanian, potensi sisa hasil pertanian (produk sekunder dan tertier) dilaksanakan di Kawasan Indonesia Barat.

Kurangnya sumberdaya manusia dan fasilitas di lembaga-lembaga penelitian dan di dinas-dinas terkait, akhirnya dapat diatasi dengan menjalin kerjasama dalam satu jaringan. Untuk itu diperlukan nuansa wadah yang cukup luas, baik untuk peningkatan mutu penelitian maupun untuk peningkatan mutu sumberdaya manusia. Peranan universitas-universitas dalam hal ini akan sangat besar.

Mempunyai hubungan sumberdaya manusia merupakan hal yang mutlak, perlu dituntut kembali, terutama kebutuhan tenaga peneliti, tidak hanya untuk Balai Penelitian Ternak, melainkan juga untuk BPTP/LPTP/IPTP, dengan memperhatikan disiplin ilmu yang dituntutkan. Program pendidikan dan pelatihan baik di dalam maupun di luar negeri diperlukan untuk menstabilkan wawasan dan pengetahuan, tidak hanya untuk peneliti tetapi juga untuk tenaga menengah (manajemen, tenaga rumah kaca).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Walaupun hijauan pakan ternak merupakan salah satu kunci dari keberhasilan subsektor peternakan di Indonesia, pemanfaatannya masih belum dioptimalkan.
2. Pengembangan potensi sumberdaya hijauan pakan menghadapi kendala, antara lain sumberdaya manusia dan fasilitas.
3. Potensi hijauan pakan ternak di Indonesia belum terungkap dengan jelas karena tidak akuratnya data dasar.

Saran

1. Penelitian untuk menggapai potensi hijauan pakan ternak yang menyangkut aspek agronomi dan ekologi sebaiknya dilakukan dalam bentuk kerjasama antar Balai dengan BPTP/LPTP/IPTP dan perguruan tinggi di daerah.
2. Perlu dibentuk jaringan kerjasama yang kuat untuk menwadahi kegiatan seperti tersebut pada butir 1.
3. Perlu dipupuknya untuk "memerahkan" data dasar yang digunakan untuk menamakan potensi hijauan pakan di Indonesia, seperti luas padang rumput, luas perkebunan, dan animal hasil per satuan luas.

DAFTAR PUSTAKA

- DEWANTI, C. 1986. Feed source development and utilization in pig-sowling system in the Aceh Region. Paper presented at the 1st Comp. Animal Feeding Systems Workshop, Dhaka, Bangladesh, 12-14 April 1986.
- INDONESIA, A., N. THAKO, W.J. JENNISON. 1982. Patterns of pig and dairy production in West Java. Proceedings 1st International Conference on Dairy Production and Disease, Auburn, USA.
- DEWANTI, C., NURHAN, B. HANUM, M. NURCHANDI HANUM, 1993. Potensi dan pemanfaatan lahan pertanian: Studi kasus integrasi kambing dan babi kecil di Desa Tiliac. Prosiding Lokakarya Nasional dan Internasional Ternak Kambing di Wilayah Indonesia Bagian Timur. Jemberaya, 28-29 Juli 1992. Indivision Small Ruminant Research.
- MAZLAN, H., S. KESAMPURAN, A.D. TELUKAN. 1992. Petak Komposisi Pakan untuk Indonesia. Cetakan ketiga. Uluu Muda University Press, Yogyakarta.
- WYMAN, J.L. 1985. Keynote Address. International Workshop on Feeding in Swallow, Asian and South Pacific Agriculture. China, 16-23 August 1985. Research Institute for Animal Production, p. 11-18.
- LIWA, G., H. SUDONO, B.R. PURWAKARTANA, U. KUSNATA, A. HANIKATY dan Y. SUDARPO. 1990. Model sistem ternak-sawah untuk meningkatkan produksi petani transmigrasi lahan kering. Dalam: Model Tradisional di Lasa Agropastoral: Studi Lokakarya Penelitian Sistem Tradisional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Ternak Peternak, Balai Laboratorium Peternak.
- NOVO, D.A. and M.E. SALGAK. 1984. Peternakan di Bali Indonesia. "Paku and perenn. FEH" Book Series No. 25. Asian Pastoral.

- LAPANUSARA, J. 1983. Permasalahan ternak perah di pulau Sumatra. *Proceedings Seminar Nasional Ruminansia Besar*. Cikarang, 5-9 Desember 1983. Pustaka Perikanan, hal. 74-81.
- MARTIN, H. 1978. Possibilities of migration of animals with plantations in Indonesia. *Proceedings of the Seminar on Migration of Animals with Plantation Crops*. The RAHMAT Research Institute of Malaysia and The Malaysian Society of Animal Production.
- SELL, A.J. dan D.H.L. RUSSELL. 1974. The requirements and availability of livestock feed in Indonesia. UNDP Project.
- SELL, J.M. 1981. *Permasalahan makanan ternak untuk pengembangan perikanan di Indonesia*. Monograph.
- SELL, J.M. 1984. *Energy utilization system for sustainable development*. *Proceedings of the 7th AAFP Animal Science Congress*, held 10-16 July 1984. Nal. I. Ikam Sengul Ilmu dan Perikanan Indonesia, p. 1-24.
- PRANADIMUTYA, B.K. dan HARYANI dan M.H. SENECA. 1979. Estimasi potensi jumlah ternak di Kabupaten Berau (NTB) dan pengembangan ternak. *Proceedings Seminar Nasional dan Pertemuan Pengembangan Perikanan*, tanggal 3-4 November 1979. *Lembaran Penelitian Perikanan*, p. 207-214.
- PRANADIMUTYA, B.K. dan M.E. SENECA. 1980. *Komposisi regional jumlah ternak di tiga perkebunan kelapa di Sulawesi Utara*. *Lembaran LPP*, Di. X¹-1, April 1980. *Lembaran Penelitian Perikanan Bogor*.
- PRANADIMUTYA, B.E. 1979. *Perluasan pengembangan jumlah ternak di perkebunan kelapa*. *Makalah Dipresentasikan pada Forum Nasional Pakar Teknologi Perikanan Sulawesi Tenggara*, di Sula, 24-25 Juni 1979.
- PRANADIMUTYA, B.K., N. SARIAN, E. HAYATI dan S. SUDARMA. 1979. *Subsistence Alternatif pengelolaan lahan kering di daerah pedesaan ternak*. Studi kasus di Kecamatan Pujut, Jawa Timur. *Lembaran Penelitian*. Tidak diterbitkan.
- RAU, J. K. 1981. *Forage in plantation crops*. *Asia Proceedings*, No. 12. Forage in Southeast Asian and South Pacific Agriculture.
- SATYAKARJANA, D. S. ANTONHARTO, S. BERTHENDONO, S. SACHO dan S. SATYAKARJANA. 1981. *Segi-segi nutrisi dalam usaha perikanan dan pengembangannya ternak di Indonesia*. *Proceedings Seminar Nasional Perikanan*, Bogor, 23-24 Maret 1981. *Penelitian Perikanan*, hal. 1-11.
- MARDAK, M.E. 1985. *Forage and pasture production in Indonesia*. Tropical Agriculture Research Series No. 18. Tropical Agriculture Research Center, Japan.
- SODIAKOWA, 1983. *Permasalahan Lahan Pertanian untuk Miskin Ternak*. Fakultas Perikanan Universitas Padjadjaran, Bandung.
- SORIANO, M. 1978. *Alone along (sheep and goats)*. *Factors of growth in mixed in its problems of course*. *Salung Bulletin*, No. 1.
- STUBB, W. W. 1970. *Methodology for establishing selection criteria for forage species evaluation*. *Proceedings of a workshop on research methodologies*. Manila, September 1-14, 1970.
- SUDARMA, B. dan A. DWANASARA. 1983. *Permasalahan perikanan dalam usaha agri perikanan Desa Wamboro*. *Kelembing*. *Proceedings Perikanan untuk Ruminansia Besar*. Cikarang, 5-9 Desember 1983. *Penelitian Perikanan*, hal. 71-77.
- WIDANINGSIH, H. dan E. KUSUMADITTA. 1981. *Dasar pemenuhan hijauan makanan ternak sebagai salah satu kegiatan pertanian untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa*. *Proceedings Seminar Nasional Perikanan*, Bogor, 23-24 Maret 1981. *Penelitian Perikanan*, hal. 81-83.

PENINGKATAN EFISIENSI PENGGUNAAN PAKAN

TITUS SUTAMA

Laf Nona Terakot Perak, Jurusan Ilmu Nutrisi & Makanan Ternak, Fakultas Pertanian IIS
Jl. Anomala, Kampus Darmaga, Bogor 16041

RINGKASAN

Efisiensi penggunaan pakan dierna ditingkatkan dengan zeolit. Ternyata pH rumen %asetat rasidat 70% konsentrasi meningkat, namun NH₃ dan kecernaan serat ($P < 0,01$). Zeolit-20% meningkatkan pH, VFA, %asetat, NH₃ dan sintesis protein mikroba rumen ($P < 0,01$). Hubungan uji statistik protein mikroba (SPM, $\text{mg} \times \text{L}^{-1} \times \text{jam}^{-1}$) dengan protein kasar (PK, %) serta kadar (SK, %), VFA (mM), dan NH₃ (mM) menghasil persamaan $\text{SPM} = 0,0351 \text{ VFA}^{0,27} \text{ NH}_3^{0,27} \text{ PK}^{-0,16} \text{ SK}^{-1,27}$ dengan R² 0,674 dan S_e 0,29%. Zeolit meningkatkan bentuk asam ($P < 0,01$), namun efisiensinya mengkil bila pemberiannya < dipertanyakan. Zeolit inaktivasi asam, menurunkan kadar air, kalium, jama, silatokan, dan NH₃ rumen unggas selama penyimpanan, seperti ketukan Lulu rasidat FONB. Zeolit saat 5% atau lebih, membetulkan rumen dari absidasi B₁, O₁ dan U₁, walaupun disampirkan hingga 22 hari. Namun sejak hari ke-10, semua rumen dicoroti silatokan P₁.

Efisiensi penggunaan pakan serat dicoba ditingkatkan dengan amoniak. Rasio gram de-gramis pakan dalam rumen (DBK, %/2 hari) dengan xenobias (BULK, g/g), daya serap air (WRC, g/g), keluturan (SOL, %), PK (%), SK (%), VFA (mM), NH₃ (mM) dan UREA (%) mengkil persamaan $\text{DBK} = 9,69 - 0,35\text{BULK} + 3,67\text{WRC} + 1,35\text{SOL} - 2,3\text{PK} - 0,29\text{SK} - 0,055\text{PK} \times \text{SK} - 0,034 \text{ VFA} + 0,059\text{NH}_3 - 0,061\text{OVTAsNH}_3 + 1,15\text{UREA}$ dengan R² = 0,90 dan S_e = 3,05. Amoniak Azula dengan 4% urea meningkatkan pertumbuhan seribu dari 88 g/hari menjadi 110 g/hari.

Efisiensi penggunaan pakan dierna ditingkatkan dengan defaunasi, reduksi emisi CH₄, suplementasi prekursor Metionin dan asam amino beranalog. Defaunasi dengan 1,5 - 2,3% minyak kelapa, 1,5% minyak ikan, dan peramikan 10% Hibiscus (kaya akan saponin), mengurangi pertumbuhan rumen $3,82 \times 10^7$ sel, $3,69 \times 10^7$ sel, dan $3,07 \times 10^7$ sel disertai terakidasi efisiensi penggunaan pakan. Suplementasi 2 g amilog, hidroksi Metionin meningkatkan pertumbuhan bedak babi perhari dari 0,473 kg/hari menjadi 0,518 kg/hari. Suplementasi 0,7% amoniak sulfid (AS) meningkatkan pertumbuhan sapi perah jaman dari 0,779 kg/hari menjadi 1,125 kg/hari. Suplementasi 0,7% AS - defaunasi dengan 1,5% minyak kelapa + reduksi emisi CH₄ dengan 1,5% minyak ikan + 0,1% Lulu dan Valle mampu mengurangi pertumbuhan seribu (1,27) kebany. Implementasi hasil penelitian ke dalam formulasi ransum, diteliti.

Kata kunci: Zeolit, silatokan, amoniak, defaunasi, mata, metionin, jama, belatua, valin, senyawa mikroba rumen, silatoin.

PENDAHULUAN

Tantangan pengembangan peternakan umat beran. Antara lain ialah pertanian pakan sangat, harga pakan meningkat terus, dan permintaan akan produk ternak tumbuh lebih cepat daripada produksinya. Sementara itu, masyarakat Indonesia sedang mengalami transformasi sosial dari masyarakat agraria menuju masyarakat industri. Namun industri menuntut tenaga serampil berlatar belakang pendidikan yang memadai, sedangkan sebagian besar angkatan kerja terdapat dalam sektor pertanian. Dapat diperkirakan bahwa transformasi sosial itu akan lambat, jika tidak digembarakan oleh agroindustri yang berorientasi pada penakidasi sumberdaya yang tersedia dalam negeri dan akomodatif terhadap

engkain bisa penyalah. Tanpa itu, besar kemungkinannya peternak, peternak, dan nelayan akan menjadi 'perongkap penderita' dalam masyarakat ioditri mendatang.

Untuk mempercerna transkain sosial itu, peternak besar maupun kecil perlu mendapat masukan hasil penelitian yang dapat dibinas menjadi input teknologi. Hal ini sangat krusial mengingat biaya pakan merupakan biaya produksi tertinggi. Penggunaannya perlu diusahakan sedemikian mungkin. Peningkatan efisiensi penggunaannya dapat dilakukan dengan memperbaiki kualitas pakan selama penyimpanan, penggunaan teknologi untuk meningkatkan manfaatnya, dan melalui manipulasi proses nutrisi.

Makalah ini merupakan rangkuman berbagai pendekatan yang pernah dilakukan di Lab Nutrisi Ternak Perah, Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan IPB dan telah digunakan bahan kajian staf pengajar, mahasiswa S₁, S₂ dan S₃. Mengingat ruang lingkup peningkatan efisiensi penggunaan pakan amat luas, dalam makalah ini pembahasan dibatasi pada hasil penelitian yang dilakukan dalam 5 tahun terakhir saja yang selama ini menjadi isu kontroversial. Tesis atau say semestiasa disanggah oleh antitesis atau hipotesis. Biasanya tesis dan antitesis itu kedua-duanya benar namun tidak benar seluruhnya, maka perlu diuraikan: [isu kontroversial] pilihan yang dikemukakan dalam makalah ini adalah mengenai penggunaan zeolit sebagai imbuhan pakan, peningkatan manfaat pakan serai melalui amonias dengan urea, dan teknik manipulasi proses nutrisi yang dipertahakan akan dapat dilakukan peternak.

PENGUNAAN ZEOLIT SEBAGAI IMBUHAN PAKAN

Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki deposit zeolit (clinoptilolit) terbesar di dunia. Mineral baru-buruan ini merupakan harta karun hasil gunung berapi. Zeolit alami memiliki sifat fisik yang dapat dieksploitasi untuk meningkatkan produksi ternak. Antara lain kemampuannya untuk berperan sebagai pendak kation (cation exchanger). Zeolit alami memiliki kapasitas tukar kation dan indeks selektivitas yang beragam (MUMFORD dan FISHMAN, 1977). Indeks selektivitas itu umumnya terdapat dalam urutan $Ca^{++} > Mg^{++} > K^{+} > NH_4^{+} > H^{+} > Li^{+}$. Pemakaian *in vivo* zeolit, selain ditunjukkan oleh indeks selektivitas, juga bergantung pada jumlah ion. Dalam jumlah banyak, kation berjenis seperti H^{+} , dalam rangka memperbaiki kemungkinan adsorpsi asam pada pemberian konsentrat hijauan yang dapat terjadi dalam usaha penggemukan sapi (ferditi latemung). Juga dapat dipakai sebagai alat teknologi untuk mencegah penurunan pH dan aktivitas selulolitik mikroba rumen yang dapat mengakibatkan penurunan kadar lemak susu (*low milk fat syndrome*) pada pemberian ransum berkonsentrat banyak.

Aktivitasnya yang dapat menahan NH_3 , memberi kemungkinan untuk mengimbu seluruh kationnya yang dapat dipertukarkan dengan NH_4 . Zeolit beramoniun ini dapat dipakai sebagai sumber N lambat lepas (*slow release N source*). Berbeda dengan urea, zeolit- NH_4 tidak memuat ketersediaan karbohidrat fermentabel, maka dapat diharapkan tidak mengganggu pencernaan serat.

Selain itu, zeolit juga merupakan penyerta (*orbent*). Antara lain dapat menyerap air, maka zeolit dapat menjadi pengering (*desiccant*) sehingga penjamoran dan kerusakan nutrisi selama penyimpanan dapat dikecek. PHILIPS *et al.* (1988) telah memperlihatkan bahwa aflatoxin sebagian besar diserap zeolit. Aflatoxin yang telah diserap itu sulit dikeluarkan lagi. Diduga karena mengalami sekuesterasi di dalamnya. Hal ini memberi harapan bahwa ketersediaan biologis aflatoxin dalam ransum ternak akan berkurang. PHILIPS *et al.* (1988) menunjukkan 7,3 mg/kg aflatoxin B₁ (paling toksik) ke dalam ransum ayam broiler yang mengandung 0,2% zeolit. Jumlah itu sangat banyak, karena dosis letal 50% (LD₅₀) untuk ayam dewasa hanya 2,02 mg/kg (CHENE dan LEE, 1985). Terry *et al.* ayam yang diberi aflatoxin sama pertumbuhannya dengan ayam yang mendapat perlakuan

kanon) dan nitroasa tidak mempengaruhi kelentran. Mungking nitroasa yang ditikkan ke rumi mungkin dapat dipakai sebagai alat teknologi dalam mengontrol kelentran pakan, memperbaiki peranserta dan kerusakan nutrisi selama penyimpanan serta proteksi lemak dan aflatoxinosis.

Bertolak dari pemikiran itu, telah dilakukan beberapa penelitian untuk menguji azolit. Penelitian I menguji penggunaan azolit sebanyak 0%, 5%, dan 10% konsentrasi dalam ransum berkonsentrasi 70%, 50% dan 30%. Percobaan dilakukan *in vitro* dalam sistem fermentasi lakris (batch culture). Hasil yang dijabarkan adalah ransum gabah, Konsentrasi azolit, atau 5% dedak gandum, 22,5% dedak padi, 20% ampas kecap, 18,5% bungkil kelapa, 2,5% tepung tebu, 1,2% garam dapur, 0,1% PKWari Bayer, dan 0,1% Premix Kalbe Farma. Konsentrasi ini kemudian digunakan dalam percobaan pada sapi laktasi. Tabel 1 memperlihatkan produk fermentasi ransum percobaan.

Tabel 1. Efek azolit terhadap Konsentrasi dan produk fermentasi *in vitro*¹

Param ²	70% Konsentri ³			50% Konsentri ³			30% Konsentri ³		
	Z ₀	Z ₅	Z ₁₀	Z ₀	Z ₅	Z ₁₀	Z ₀	Z ₅	Z ₁₀
pH	4,72 ^a	4,80 ^a	4,90 ^a	5,08 ^a	5,27 ^a	5,76 ^a	6,68 ^a	6,68 ^a	6,68 ^a
NH ₃ mM	4,59 ^a	1,08 ^b	1,42 ^b	3,62 ^b	4,08 ^b	3,30 ^b	1,67 ^b	1,33 ^b	3,21 ^b
Kecemasan BK, %	48,1 ^a	46,7 ^a	45,2 ^a	41,7 ^a	42,7 ^a	42,7 ^a	37,2 ^a	37,2 ^a	36,0 ^a
Kecemasan BK, %	44,4 ^a	44,7 ^a	41,4 ^a	39,2 ^a	40,4 ^a	40,9 ^a	41,7 ^a	41,4 ^a	42,7 ^a
VFA mM	139 ^a	110 ^b	112 ^b	86,1 ^b	82,4 ^b	78,6 ^b	91,5 ^b	81,7 ^b	82,4 ^b
Aman, % molar	43,6 ^a	49,1 ^a	45,7 ^a	37,2 ^a	34,7 ^a	31,2 ^a	48,2 ^a	34,8 ^a	48,0 ^a
Propionat, % molar	23,2 ^a	22,0 ^a	22,0 ^a	19,8 ^a	21,1 ^a	28,2 ^a	23,8 ^a	25,4 ^a	21,9 ^a
Butirat, % molar	3,22 ^a	6,56 ^a	7,24 ^a	7,99 ^a	7,99 ^a	7,99 ^a	6,30 ^a	6,30 ^a	6,30 ^a
Valerat, % molar	11,1 ^a	12,7 ^a	11,4 ^a	16,2 ^a	17,2 ^a	15,1 ^a	13,1 ^a	11,7 ^a	13,2 ^a
Isovalerat, % molar	4,10 ^a	4,52 ^a	4,52 ^a	5,65 ^a	6,07 ^a	5,32 ^a	4,97 ^a	4,52 ^a	5,19 ^a
Te-Valerat, % molar	2,74 ^a	2,80 ^a	2,80 ^a	3,22 ^a	3,09 ^a	2,91 ^a	2,81 ^a	2,71 ^a	2,80 ^a

¹ Sumber: Dwi Hastiawati (1992). Perbeda azolit yang bermesentri pada nilai berbeda sangat pada P<0,05 setelah dianalisis dengan uji *t* untuk seragam.

² BK = Bahan Karung; BK = Bahan Organik; VFA = asam lemak rantai

³ Z₀, Z₅, dan Z₁₀ menunjukkan level azolit (0%, 5% dan 10%) dalam konsentrasi

Tampas, penambahan azolit ke dalam ransum 70% konsentri dan ransum berkonsentri 50%, meningkatkan pH sistem fermentasi (P<0,05). Ransum tinggi konsentrasi nitroasa menghasilkan VFA tinggi dan pH rendah, namun dalam percobaan ini VFA dan pH tumbuh sejalan dengan naiknya konsentrasi dalam ransum. Hal ini memberi petunjuk bahwa azolit dapat mengikat H⁺, dan laktat di ransum konsentrisnya.

Konsentrasi perlitasi menggunakan sumber protein utama (ampas kecap, bungkil kelapa) yang semuanya lahan terhadap serangan bakteri rumen, maka ransum hanya menghasilkan NH₃ 4,59 mM. Jika berpanduan pada hasil penelitian Satter dan Slyter (1974), kadar NH₃ itu sudah cukup, karena kebanyakan mikroba terperoleh dengan kadar NH₃ 5 mg/l atau + 4 mM. Namun Pritchard dan Linn (1967) memperlihatkan bahwa kecernaan tubus ruminant sampai belahan kadar NH₃ 200 mg/l atau + 12 mM, bahkan konversi masih meningkat hingga kadar NH₃ 250 mg/l atau + 15 mM.

Mungkin sekali kadar NH₃ rumen yang optimal berkisar sekitar 5 mM. Beberapa penelitian telah memperlihatkannya. Satter dan FALSA ALIYUS *et al.* (1991) mendapatkan efisiensi penggunaan ransum tertinggi untuk pertumbuhan sapi perah jantan pada kadar NH₃ rumen 8 mM, sedangkan untuk

apakah efisiensi penggunaan energi tertinggi untuk produksi susu terjadi pada kadar NH_3 rumen 5 mM (WILYAWAY *et al.*, 1992) dan efisiensi penggunaan N tertinggi untuk pertumbuhan domba dapat dicapai pada kadar NH_3 rumen 7 mM (MUSTAM, 1994).

Dalam tabel di atas terlihat jelas bahwa zeolit menurunkan kadar NH_3 . Penurunan itu berkisar sekitar 0,055 mM% zeolit ($P < 0,01$). Hal ini mengganggu pertumbuhan bakteri rumen sehingga kecernaan serat, terutama kecernaan bahan kering ($P < 0,01$). Penurunan kecernaan, selain oleh penyusutan NH_3 , mungkin sekali oleh peningkatan jumlah mineral tak larut (SiO_2 rumen = 2000). Sedangkan kadar VFA lebih mencerminkan level konsentrasi daripada zeolit. Ransum 30% konsentrat menghasilkan VFA rendah. Berarti hanya sedikit menghasilkan H^+ , maka H^+ tidak efektif menggeser partikel ke arah lam dalam zeolit sehingga pH tidak berubah.

Tabel di atas juga memperlihatkan adanya kenaikan % molar asam pada ransum 70%. Tapi karena pH tinggi meningkatkan pencernaan selulosa. Karena serat merupakan prekursor lemak susu, mungkin sekali ransum tinggi konsentrat itu, tidak akan menurunkan lemak susu. Untuk menguji efek zeolit terhadap produksi susu, telah dilakukan 3 percobaan lapangan pada 62 ekor sapi laktasi yang ransum produksinya awal-awalnya berbeda (Ransum, 1991; SURAJI dan ERWANTO, 1991). Berbagai level zeolit ditampur dengan konsentrat. Hasil percobaan dapat dikitrivikan dengan 2 persamaan berikut yang nyata pada $P < 0,01$.

$$\text{Kadar lemak susu} : \text{LS} = 3,00 + 0,299Z - 0,0452S_0 - 0,0101Z \times S_0$$

$$R^2 = 0,374; S_0 = 0,283$$

$$\text{Produksi lemak susu: PLS} = -0,112 + 0,0278Z + 0,0446S_0 - 0,00116Z \times S_0$$

$$R^2 = 0,876; S_0 = 0,0465$$

Dalam persamaan tersebut, LS = kadar lemak susu (%), PLS = produksi lemak susu (kg/balai), yaitu (produksi susu) (% lemak susu) (100), Z = level zeolit dalam konsentrat (%), S_0 = produksi susu awal (kg/balai). Efek zeolit terhadap produksi susu cenderung menurunkan jika pemberiannya lebih dari 0,8% ($P < 0,01$) tetapi efektivitas terhadap kadar lemak susu sangat jelas meningkat ($P < 0,01$). Demikian pula terhadap produksi lemak susu ($P < 0,01$). Perubahan produksi sangat jelas. Efek pemakaianya dalam ransum menyebabkan kadar air keseluruhan melampaui 12%. Persamaan tersebut diturunkan dari percobaan zeolit 0 - 7,5% konsentrat pada sapi laktasi berproduksi susu awal 8 - 20 kg/balai.

Peningkatan kadar lemak erat kaitannya dengan kemampuan zeolit untuk meningkatkan pH dan % molar asetat. Mengingat adanya perangsang laktasi untuk susu terhadap lemak tinggi, kenaikan kadar lemak susu ini jelas menguntungkan. Namun koefisien interaksi produksi susu awal dengan zeolit bernilai negatif, maka kenaikan kadar lemak dan produksi lemak susu mengecil jika pemberian zeolit ditingkatkan. Demikian pula bila zeolit dipakai untuk sapi berproduksi susu tinggi. Pada sapi berproduksi susu 8 kg/balai, pemberian 1% zeolit meningkatkan kadar lemak susu 0,0441 x dan kadar serabut, namun pemberian 5% lainnya meningkatkan (0,038) x. Pada sapi berproduksi susu 20 kg/balai, pemberian 1% zeolit meningkatkan kadar lemak susu 0,0059 x dan pemberian 5% meningkatkan kadar lemak 0,0067x.

Ketidahnya efisiensi penggunaan zeolit untuk sapi berproduksi tinggi disebabkan karena pemberiannya terlalu banyak. Karena rumput yang digunakan masih matanya, kebutuhan untuk produksi susu dipenuhi oleh konsentrat. Dengan demikian, makin tinggi produksi susu, makin banyak diberikan konsentrat. Berarti makin banyak pula kebutuhan mineral tak dapat diserap (zeolit) sehingga pencernaannya terganggu dan efisiensi penggunaan zeolit menurun.

Salah satu kecenderungan untuk menurunkan NH_4^+ rumen, zeolit juga mengandungi kalsium yang lebih banyak untuk mengurangkan risiko penggunaan energi. Hal ini tampak jelas pada ransum tinggi konsentrasi. Amara lain nilai NCE (non-fiberogenic ratio) meningkat dari 2,3⁰ pada 0% zeolit, menjadi 2,81 dan 2,85 pada ransum yang memperoleh 5% dan 10% zeolit. Produk CH_4 meningkat dari 23,3% pada ransum 0% zeolit, menjadi 27,3% dan 28,3% pada ransum yang memperoleh 5% dan 10% zeolit. Efisiensi konversi energi karbohidrat menjadi VFA naik dari 80,4% pada 0% zeolit, menjadi 78,2% dan 78,7% pada ransum yang mendapat 5% dan 10% zeolit.

Nilai NGR dihitung sebagai (% Asetat + 2x% Butirat + % Valerat)/(5xPropionat + % Valerat) menurut ORSKOV (1977). Mengingat perhitungan itu sesuai dengan reaksi oksidasi- β asam lemak, NGR lebih baik daripada perhitungan Asetat/Propionat konvensional. Efisiensi konversi energi glikolisa asal fermentasi menjadi VFA dan CH_4 dihitung berdasarkan nilai kalor persamaan reaksi HUNGATE (1966) yang disederhanakan menjadi (0,622% Asetat + 1,091% Propionat + 1,538% Butirat)/% Asetat + %Propionat + 2 x %Butirat x 100%. Kalor CH_4 dihitung sebagai (2 x %Asetat + 2 x %Butirat + %Propionat)/3.

Penelitian kedua menguji manfaat zeolit- NH_4^+ dalam rangka mengatasi penurunan NH_4^+ (ERWANTO *et al.*, 1992). Melalui reaksi pertukaran kation, zeolit diisi dengan NH_4^+ . Ditambahkan zeolit- NH_4^+ itu dapat memacu pertumbuhan bakteri rumen melalui penyediaan NH_4^+ limbah bebas. Tabel 2 memperlihatkan hasil percobaan tersebut.

Semua ransum berzeolit menghasilkan pH lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada pH ransum 0% zeolit (6,46 vs 6,41) dan pH ransum 5% zeolit lebih tinggi ($P < 0,01$) daripada semua ransum zeolit- NH_4^+ (6,50 vs 6,44). Jadi impregnasi NH_4^+ mengandungi karbohidrat zeolit cukup mengikat H^+ . Hal ini terjadi karena pada pengikatan NH_4^+ , molekul air yang lebih banyakya dengan zeolit terikat dan NH_4^+ lebih kuat ikatannya dengan zeolit dari pada H^+ . Maka pada level penambahan 5%, pH ransum. Semua level zeolit- NH_4^+ menghasilkan NFE lebih tinggi daripada perlakuan 0% dan 5% zeolit ($P < 0,01$), mudah difahami karena adanya NH_4^+ . Akan tetapi peningkatan NH_3 tidak imer, melainkan kuadratik dengan puncak 4,86 mM pada level zeolit- NH_4^+ 0,1%. Kurva respon seperti itu mengindikasikan bahwa zeolit- NH_4^+ mampu berperan sebagai sumber N lambat bebas.

Selain perubahan % molar Asetat, zeolit- NH_4^+ tidak mengubah pola produksi VFA perhari. Asetat menurun linear (0,257 mM/% kenaikan zeolit- NH_4^+) ($P < 0,01$) sehingga pada penambahan 5% dan 7%, % molar asetat sama dengan 0% zeolit. Karena Asetat merupakan donor primer utama dalam reaksi fermentasi rumen, penurunannya mengkonfirmasi peningkatan efisiensi penggunaan energi, yaitu penyusutan CH_4 dan NGR serta kenaikan efisiensi konversi energi karbohidrat menjadi VFA. Hal ini sedikit banyak juga dibantu oleh % molar propionat (pengguna primer utama) yang cenderung meningkat.

Suplementasi zeolit maupun zeolit- NH_4^+ meningkatkan laju sintesis protein mikroba ($P < 0,01$). Kurva respon SPM (sintesis protein mikroba, $\text{mg} \times \text{L}^{-1} \times \text{jam}^{-1}$) terhadap suplementasi zeolit- NH_4^+ berbentuk persamaan pangkat 3 dengan titik maksimum pada level 2,5% dan titik minimum pada 7,0%. Bentuk kurva tersebut serupa dengan kurva perubahan % molar isovalerat. Hubungan SPM dengan % molar isovalerat (Y) berbentuk persamaan linear $\text{SPM} = 19,6 + 21,4 Y$ dengan koefisien korelasi 0,900 dan deviasi 2,04.

Tabel 2. Efek Zeolit-NH₄⁺ terhadap pH dan Pustaka Fermentasi serta Sintesis Protein Mikroba

Faktor ¹	0%	1%	1%	2%	3%	4%
	zeolit	zeolit	zeolit-NH ₄ ⁺	zeolit-NH ₄ ⁺	zeolit-NH ₄ ⁺	zeolit-NH ₄ ⁺
pH	6,41 ^a	6,50 ^a	6,42 ^a	6,31 ^a	6,47 ^a	6,40 ^a
NH ₄ ⁺ mM	3,81 ^a	3,60 ^a	3,98 ^a	4,53 ^a	4,70 ^a	4,83 ^a
SPM mg/L/cm	102 ^a	113 ^a	111 ^a	117 ^a	107 ^a	114 ^a
VFA mM	71,0	72,0	71,3	74,3	72,6	72,3
Asam, % molar	42,5 ^a	43,8 ^a	45,1	46,0	42,7	43,4
Propionat, % molar	14,5	22,2	22,8	25,7	23,6	21,3
Isobutirat, % molar	1,70	1,73	1,81	1,83	1,80	1,71
n-Butirat, % molar	6,80	6,91	6,97	6,65	6,52	7,00
Isovalerat, % molar	2,97	2,81	2,78	2,52	2,28	2,27
n-Valerat, % molar	1,51	1,82	1,75	1,89	2,62	2,81
CHA, % molar	20,3 ^a	21,3 ^a	21,8 ^a	21,9 ^a	21 ^a	21,3 ^a
NGR	2,90	3,08	3,15	3,03	3,54	3,28

¹ Keseluruhan jenis yang fermentasinya sama, berbeda hanya pada P=0,05 terdapat diuji dengan uji korelasi rangkap

² SPM = luas sintesis protein mikroba selama proses ($\text{mg} \times \text{L}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$), VFA = asam lemak volatil, NGR = non-glycoprotein nitrogen = (Asam + 2 Butirat + Valerat) / (Propionat + Valerat)

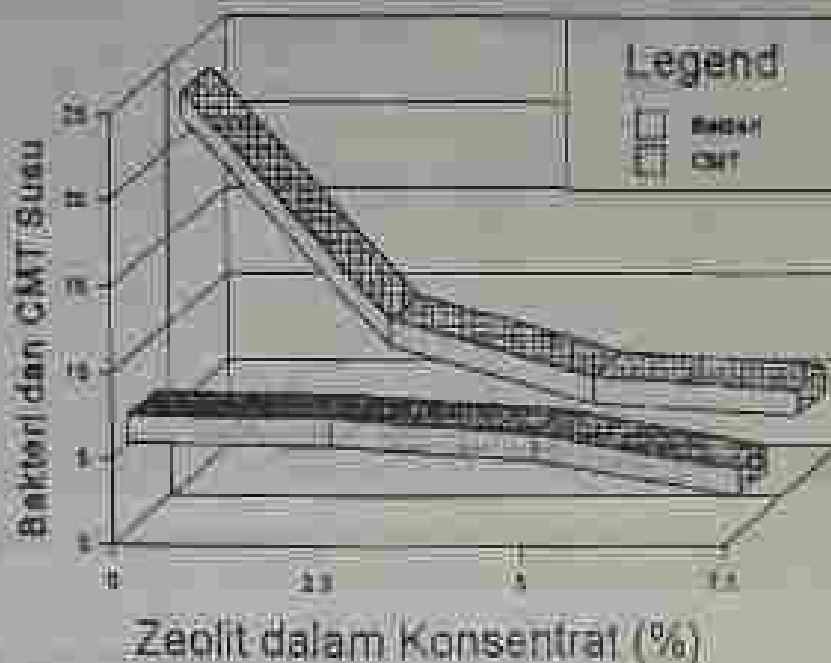
Asam lemak volatil bercabang (*isocaidic acid*) erat hubungannya dengan pertumbuhan mikroba rumen. Asam tersebut dihasilkan dari katabolisme asam amino bercabang (BCAA). Pergerakan transfer C-Valin, Leusin, dan Isoleusin berlabel ¹⁴C ke dalam mikroba rumen memperlihatkan bahwa lebih kurang 73 C-BCAA masuk ke dalam mikroba sebelum *isocaidic acid* (Stewart, 1976). Keamatan hubungan SPM dengan isovalerat dan besarnya transfer C itu memberi petunjuk bahwa BCAA dapat dipakai sebagai substrat energi untuk memacu pertumbuhan mikroba rumen.

Suplementasi 1,5% zeolit-NH₄⁺ pada sapi laktasi yang ransumnya terdiri atas 75% konsentrat + 25% rumput gajah, meningkatkan kadar lemak susu (P<0,01) dari 4,30% menjadi 4,53% (Soni, 1995). Peningkatan *in vitro* ruminasi tersebut dalam sinergi fermentasi tidak memperoleh peningkatan SPM mengenai persamaan SPM = 176 + 0,330 zeolit-NH₄⁺ (P<0,01). Walaupun zeolit-NH₄⁺ cenderung menurunkan % molar asetat, penurunan itu tidak menghambat sintesis lemak susu karena diimbangi oleh kenaikan SPM. Protozoa adalah pemangsa padu, sedangkan bakteri penentu lemak. Peningkatan SPM (sebagian besar terdiri atas bakteri) biasanya diikuti oleh peningkatan kadar lemak susu. Pura secepat asam keton rumen terdiri atas asam keton berantai C panjang bukan produk langsung deaminasi asam amino (Stewart, 1976). Asam tersebut mungkin metabolis memutar dalam memformulasikan lemak dan lipoprotein bakteri rumen.

Peningkatan SPM pada penelitian Soni (1995) lebih tinggi daripada yang dilaporkan Erwanoto *et al.* (1993). Sebaliknya, Koren dan van Erwanoto *et al.* (1993) menghasilkan VFA lebih tinggi (85,9 vs 61,9 mM) dan NH₄⁺ lebih rendah (4,43 vs 5,76 mM). Penelitian SPM melalui permutasi inkubasi B dengan ¹⁴C memperlihatkan SPM korelasi negatif dengan VFA dan korelasi positif dengan NH₄⁺. Hubungan SPM dengan VFA (mM), NH₄⁺ (mM), PK (%), dan SK (%) mengikatkan persamaan SPM = 0,0551VFA^{0,773} - 0,0077NH₄^{0,997} - 0,007PK^{1,199} - 0,007SK^{1,221} dengan R² = 0,874 dan S_e = 0,299.

Ada sisi hal tentang zeolit yang faktanya jelas namun penjelasannya tidak, yaitu keaktifan rangkanya untuk mengontrol bilangan bakteri susu. Kejadianya cukup konsisten. Walaupun jumlah

hasilnya menunjukkan jumlah di bawah batas mutasi, kondensasi yang jelas mengkonfirmasi bahwa ini tidak mudah rusak. Gambar 1 melibatkan pengurangan bilangan bakteri dan skor CMT (Castro, Mayra, Tami) pada pemberian zeolit.



Gambar 1. Efek zeolit terhadap jumlah bakteri total (10^7 /ml) dan skor kondensasi kefir (CMT) (Sumber: Sutardi dan Erwanu (1993))

Pada percobaan lain (SRI, 1995) juga terjadi penurunan bilangan bakteri susu. Percobaan tersebut membandingkan perlakuan A = kontrol, B = penutupian pinggan susu (top dipping) setelah pemerahan, dalam tindakan jodih (desinfektan Zymosan buatan Chimel S.R.L. Italia) C = suplemen susu, 1,25% zeolit (Wonder Pharmaceutical Indonesia) ke dalam konsentrat, dan D = kombinasi B dan C. Pemeriksaan bilangan bakteri susu pada awal, 2 minggu dan 4 minggu setelah pemberian perlakuan pada perlakuan A, B, C dan D memperlihatkan penurunan secara signifikan ($p < 0.05$) pada minggu. Efektivitas perlakuan zeolit dibandingkan dengan "top dipping" tidak kurang 42%.

Utrik menguji kemampuan zeolit dalam memperbaiki kerusakan pakan selama penyimpanan. Mirza (1993) mencampur ransum unggas bebas antibiotik dengan 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% zeolit yang telah diaktivasi dengan asam dan pengeringan dalam oven. Setelah itu ransum disimpan selama 7, 10, 24, 38, dan 52 hari. Hasil evaluasi ransum diperlihatkan dalam Tabel 2.

Dalam tabel di atas, NH_3 dan Urea-FDNB merupakan tolak ukur kerusakan protein pakan. Pembusukan protein oleh bakteri akan menghasilkan NH_3 . Uji Urea-FDNB merupakan uji ketahanan Urea, yaitu jumlah Urea yang bergabung $\alpha-NH_2$ bebas. Gugus $-NH_2$ Urea yang bebas akan dapat bereaksi dengan FDNB (fluoro-di-nitro-benzene), maka terapat alat (absorbansi, dll) untuk hidrolisis protein ransum akan tinggi, serta dengan jumlah (konsentrasi) $\alpha-NH_2$ yang bebas. Uji Urea-FDNB ini bertolak dari kekhawatiran bahwa suhu lingkungan yang tinggi sangat kondusif untuk terjadinya kerusakan protein oleh panas (heat damaged protein). Kerusakan protein ini disebabkan oleh terjadinya ikatan antara $\alpha-NH_2$ dengan gugus karbonil ($-C=O$) karbonyl atau

yang akan terpecahkan. Bahan tersebut tak dapat dipecah oleh enzim pencernaan. Dengan demikian, nilai hayati protein tidak lagi tergantung dari ketersediaan asam amino, karena sel-sel jamur ini tidak mengandung lisin. Adanya peningkatan L-lis-EDSB protein susu yang sejalan dengan kesialan zeolit memberi petunjuk bahwa zeolit dapat memperkecil kesialan protein oleh jamur.

Tabel 3. Efek zeolit terhadap ransum unggas selama penyimpanan¹⁾

Hama/	0% zeolit	2,5% zeolit	5% zeolit	7,5% zeolit	10% zeolit
Kadar air (%)	12,4 ^a	12,1 ^b	11,8 ^a	11,17 ^a	11,6 ^a
Jamur, cfu/g	21,8 ^a	16,2 ^b	16,0 ^b	15,0 ^b	14,0 ^b
Aflatoxin B ₁ , ppb	2,1 ^a	6,18 ^b	4 ^c	4 ^c	4 ^c
Aflatoxin B ₂ , ppb	68,4 ^a	8,09 ^b	7,81 ^b	4,83 ^b	2,96 ^b
Aflatoxin G ₁ , ppb	28,4 ^a	23,8 ^b	4 ^c	4 ^c	4 ^c
Aflatoxin G ₂ , ppb	26,4 ^a	4 ^c	4 ^c	4 ^c	4 ^c
NH ₃ , mg/kg	12,3 ^a	18,0 ^b	17,4 ^b	17,4 ^b	17,1 ^b
L-lis-EDSB, sd	0,02 ^a	0,03 ^b	0,36 ^b	0,07 ^b	0,02 ^b

¹⁾ Kecepatan degradasi yang berapapun sama, nilai berbeda nyata pada $P < 0,05$ sesuai diuji dengan uji komparasi.

²⁾ cfu = colony form unit = jumlah koloni jamur; ppb = part per billion = mg/100. sd = optical density, yaitu dengan kapasitasi; 4^c = tidak terdeteksi dalam kromatogram HPLC.

Selama ini tampak pula kadar NH₃ turun sejalan dengan kematian zeolit dalam ransum. Hal ini memberi petunjuk bahwa zeolit memperkecil perombakan protein ransum oleh mikroorganisme.

Kadar air ransum turun sejalan dengan kematian zeolit, memberi petunjuk bahwa zeolit dapat berperan sebagai pengering (desiccant). Penurunan kadar air disertai dengan penurunan jumlah koloni jamur dan aflatoxin. Tanpa zeolit, ransum mulai dicemari aflatoxin B₁, G₁, dan G₂ sejak penyimpanan hari ke-33. Ransum berzeolit 2,5% dicemari aflatoxin B₁ dan G₁ sejak hari ke-38 dan aflatoxin G₂ pada hari ke-52. Penggunaan zeolit 5% atau lebih membatalkan semua ransum dari aflatoxin B₁, G₁ dan G₂ walau disimpan hingga 32 hari. Namun semua ransum, termasuk yang mendapat 10% zeolit, dicemari aflatoxin B₂ sejak hari ke-10.

Interaksi antara zeolit x waktu penyimpanan sangat nyata ($P < 0,01$), akan tetapi karena ruang dan waktu tidak memungkinkan untuk menyajikannya, terpaksa hanya efek utama zeolit saja yang ditunjukkan. Interaksi tersebut dapat ditunjukkan sebagai berikut. Selama penyimpanan, kadar air berdasar mengikuti persamaan pangkat 3. Mula-mula kadar air meningkat menuju puncak pada penyimpanan sekitar 18 - 5 hari, kemudian menurun menuju titik minimum. Titik puncak kadar air dan lalu perolihatannya menurun sejalan dengan kematian zeolit dalam ransum. Peningkatan awal ini mungkin sekali terjadi selama air katabolik yang berasal dari perombakan nutrisi organik ransum oleh mikroorganismenya.

Selama penyimpanan, jumlah koloni jamur dan aflatoxin total meningkat secara sigmoidal dengan jumlah koloni jamur tertinggi pada pemakaian 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%, sekitar 22×10^7 , 20×10^7 , 18×10^7 , 17×10^7 , dan 16×10^7 cfu/g (colony form unit/g ransum). Kadar aflatoxin total tertinggi pada pemakaian zeolit dalam urutan yang sama seperti di atas, berkisar sekitar 306, 63, 13, 7 dan 6 ppb (part per billion, mg/kg). Puncak koloni jamur dan aflatoxin itu terjadi pada hari yang hampir bersamaan dengan puncak kadar air minimum, memberi petunjuk bahwa kadar air pada

ras lainnya dengan penambahan. Kueva pertumbuhan aflokasin total sebagai basis merupakan sumbernya aflokasin B₂.

Kadar NH₃ ruminan berubah mengikuti penambahan pangkat 4 dengan total maksimum pada penyimpanan 25 ± 1 hari. Titik puncak ini mengeset bersamaan dengan penurunan zeolit. Kadar NH₃ tertinggi untuk level zeolit 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% adalah 89,4; 70,3; 66,0; 62,8 dan 51,8 mg/kg. Selain itu, kadar Lignin-EDNB total tiap hari sebesar $e^{-0,0099t}$, $e^{-0,0071t}$, $e^{-0,0070t}$, $e^{-0,0117t}$ dan $e^{-0,0127t}$ pada pemakaian zeolit 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%.

Adanya interaksi zeolit dengan lama penyimpanan menimbulkan kebiasaan zeolit dapat memperkecil kerusakan pakan selama penyimpanan, efektivitasnya berkurang bahkan mungkin hilang bila pakan disimpan terlalu lama. Seyogyanya pakan tidak ditunda pemakaiannya lebih dari seminggu.

Sebaliknya aflokasin dalam zeolit serupa dengan kecenderungan protein ruminan untuk membuat sekoster dalam rumen (FURBER dan LENA, 1988). Kecenderungan proteolisis ini mengancam ternak, karena terjadi penyerapan asam protozoa ke pasca rumen (*post-rumal washed out*) sehingga tidak mendapat pasokan protein protozoa yang bermutu tinggi. Kecenderungan amorfisasi mengancam intensitas protein mikrona dan asam protozoa dalam meningkatkan pasokan protein bermutu tinggi pada ternak. Maka ternak akan mengalami perbaikan dalam status nutrisi proteinnya.

Kemampuan zeolit untuk mengikat NH₃ juga sangat dalam saat TANUWIR (1984) membandingkan pengaruh zeolit (puskat kalium + penyirup) dan urea tempung ketela (penyirup) terhadap amonia dan jumlah bakteri dalam usus halus bebek. Sebanyak 1,5%, 3% dan 4,5% zeolit atau urea dicampur dengan rumput. Hasil pemuluan di usus memperlihatkan bahwa kadar NH₃ urine $e^{-0,0413t}$ zeolit. Penyelesaian ini disertai penurunan jumlah bakteri yang jauh banyak, yaitu sekitar $e^{-0,2903t}$ zeolit. Walaupun keragaman dan cukup besar, hasil penelitian ini sedikit banyak mendukung pendapat yang menyatakan bahwa efek zeolit pada unggas mirip antibiotika. Perbedaan antibiotika langsung membunuh bakteri, sedangkan zeolit menghambatnya secara tidak langsung, yaitu mengurangi amonia yang menjadi sumber N bagi pertumbuhan bakteri.

Ketika ketersediaan serbet di atas pada akhirnya bermula pada hal yang sama, yaitu perbaikan nutrisi protein. Daging sapi hitam, perbaikan ini mungkin terjadi karena berkurangnya gangguan mikotoksin, berkurangnya gangguan bakteri terhadap penyerapan pada usus halus, dan meningkatnya penyerapan asam amino pada usus halus yang berasal dari protein bakteri dan protozoa yang kompetensinya sesuai dengan kebutuhan ternak (*balanced*). Semuanya ini memungkinkan ternak untuk memelihara kemampuan protein cadangan (*abile protein reserve*). Protein ini bersifat *dispensibel*. Sebagai contoh, jika dipakai untuk tujuan lain, itu akan protein kurang kuantitasnya atau kurang kualitasnya. Akan tetapi, bila protein cadangan itu tidak tersedia, ternak akan kehilangan kemampuan untuk membentuk zat kekebalan (*antibody*). Penurunan bilangan bakteri usus pada pemberian zeolit mungkin sekali karena sapi mampu melarutkan serbet mikrin yang rugin terdapat pada serat yang keteter-ambing.

AMONIASI PAKAN SERAT DENGAN UREA

Perakuan alkali sering dipakai sebagai teknologi peningkatan manfaat pakan serat bermutu rendah. Orolitik oleh urase bakteri yang terdapat dalam pakan menghidrolisis NH₃ yang akan berubah menjadi NH₄OH, bila kontak dengan air pakan dan sapu air udara. Dengan lemah NH₄OH berionisasi pK_a 9,20. Berarti pada pH normal hanya ± 0,33% urea yang terhidrolisis yang terdapat sebagai NH₃. Situasi

tersebut $\text{NH}_4^+ - \text{NH}_3$. Maka ammonia dengan unit dapat dipandang sebagai perlakuan alkali saja. Kelebihan-nya dari perlakuan alkali lain ialah memuat Nuzuga bagi bakteri rumen.

Kajian ammonia dilakukan dengan menggunakan pakan model yang terdiri atas serbuk gergaj, jagas tebu, sabut sawit, kulit buah kakao, jerami padi, tebon jagung, rumput lapangan, rumput gajah dan rumput raja. Pakan tersebut sengaja dipilih mengingat kemampuannya cukup besar dan mempunyai kemampuan untuk dikombinasikan sehingga pakan serot tersebut hingga yang terbaik yang mungkin terdapat di lingkungan dipaut tersebut.

Ammonia dilakukan dengan 0%, 2,5%, 5% dan 7,5% unit ke dalam biomass pakan, dan dimeramkan anaerob selama 10 hari. Jumlah urea yang dibutuhkan untuk meningkatkan keserasan dan degradasi pakan dalam rumen bergantung pada komposisi kimia, sifat fisik, dan fermentabilitas pakan. Tabel 4 memperlihatkan keserasan kimia (PK dan SK), sifat fisik yang terdiri atas kelembaban (buliness, BULK), daya serap air (water regain capacity, WRC), dan kelarutan (solubility, SOL), serta fermentabilitas (VFA dan NH_3) pakan yang diperhitungkan dalam evaluasi hasil ammonia.

Tabel 4. Komposisi sifat fisik dan fermentabilitas pakan serot percobaan

Pakan serot	PK %	SK %	BULK %	WRC %	SOL %	VFA mM	NH_3 mM
Serbuk gergaj	204	77.3	4.57 ^d	0.786 ^a	2.52 ^c	26.7 ^b	0.300 ^d
Jagas tebu	2.15	57.0	4.81 ^c	0.519 ^b	8.20 ^b	25.1 ^b	0.623 ^c
Jerami padi	6.87	34.9	4.75 ^d	0.557 ^b	15.0 ^b	16.7 ^a	0.300 ^d
Kulit buah kakao	9.11	11.8	3.34 ^a	3.85 ^c	10.2 ^b	26.5 ^b	0.233 ^e
Rumput lapangan	10.7	80.4	7.40 ^e	0.387 ^d	14.5 ^b	26.7 ^b	1.97 ^a
Sabut sawit	11.5	35.0	4.27 ^c	0.829 ^a	6.09 ^b	19.0 ^b	1.07 ^b
Tebon jagung	11.6	40.0	4.51 ^c	0.403 ^d	16.5 ^b	43.3 ^a	3.25 ^a
Rumput gajah	13.9	34.5	4.11 ^c	2.09 ^c	27.0 ^a	20.0 ^b	0.867 ^b
Rumput raja	14.1	28.5	4.70 ^c	2.13 ^c	18.2 ^b	30.0 ^b	10.5 ^a

*/ Perubah sejenis yang mempunyai nilai tidak berbeda nyata pada uji t-test dengan uji kemulian pasangan. BULK = buliness (kelembaban), WRC = water regain capacity, SOL = solubility (kelarutan)

Sifat fisik pakan dikait pada pakan kering yang telah digiling, halus. Kelembaban merupakan rasio volume per bobot, kehalusan dan densitas yang digunakan oleh RAMAKIN *et al.* (1994). Daya serap air (water regain capacity) hanya beda istilah dengan water holding capacity (WHC) yang digunakan peneliti Italia tersebut. Kelarutan dikait sebagai penyusutan bobot setelah pakan kering drendam dalam air semalam. Produk fermentasi pakan, yaitu VFA dan NH_3 adalah produk anaerob setelah dikurangi produk cairan rumen.

Setelah ammonia dilakukan pengujian degradasi bahan kering dalam kantong nylon dalam rumen sapi perah jantan selama 48 jam (DBK, %2 hari). Kemudian DBK dicoba dihubungkan dengan level urea, komposisi kimia, sifat fisik, dan fermentabilitas. Hasil pengujian terhadap IN dapat diklasifikasikan dengan persamaan DBK = $8.95 - 0.152\text{BULK} - 3.67\text{WRC} + 1.33\text{SOL} - 2.09\text{PK} - 0.291\text{SK} - 0.5515\text{PK} \times \text{SK} + 0.284\text{VFA} + 0.839\text{NH}_3 - 0.0680\text{VFA} \times \text{NH}_3 = 1.15\text{SUREA}$ dengan $R^2 = 0.903$ dan $S_e = 3.05$.

Koefisien kemulian bernilai negatif. Hal ini dapat dipahami karena takaran persentase urea untuk ammonia adalah % bobot urea bobot pakan. Dengan demikian, makin amba (cellulose) pakan, makin kurang intensif kemulianya dengan ammonia. Persamaan tersebut dapat dipakai untuk

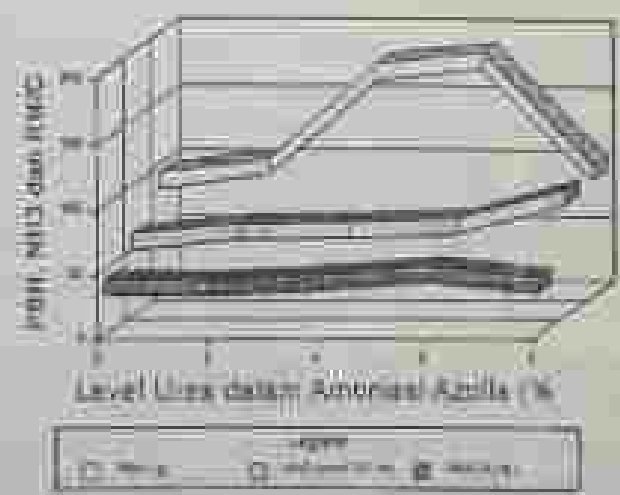
mempertahankan berapa urea yang dibutuhkan untuk amoniak suatu pakan dengan komposisi kimia, nilai fisi dan fermentabilitas tertentu. Penambahan ini perlu karena tidak semua pakan layak diamoniak dan level urea terbaik untuk tiap pakan berlainan. Kudu buah kayak timon degradasinya bisa minimum. Pakan kaya fraksi soluble seperti rumput raja, rusak bisa diamoniak dengan level urea lebih dari 2%. Pakan anba rendah protein (%) seperti bagas seba dan jerami padi menurut level urea 5%, sedangkan pakan anba tinggi protein seperti labot anka cukup diamoniak dengan 2% urea. Pakan anba tinggi protein dan fermentabel seperti sekam jagung akan rusak degradasinya dalam rumen jika diamoniak dengan urea 5%.

Amoniak dengan urea telah dicoba pada anba, mengubah kekurangan protein pakan serai (SK 18%) sumber protein (PK > 20%) MURTIANI (1994) mencoba melakukan amoniak itu pada *Acolla decaplylla* dengan level urea 0%, 2%, 4%, 6%, dan 8%, kemudian digunakan sebagai substitusi rumput gajah sebanyak 25/55 atau 45% dalam ransum domba yang mengandung 55% hijauan dan 45% konsentrat. Selanjut ransum mengandung ME 10.2 ± 0.012 MJ (\pm TDN 66,2) dan PK $15.2 \pm 0.11\%$.

Amoniak Azolla meningkatkan fermentabilitas dan kecernaan *in vitro* diartai dengan kenaikan NH_3 . Kadar NH_3 (mM) meningkat akseleratif mengikuti persamaan $\text{NH}_3 = 2.02 + 0.46\% \text{ Urea} + 0.08\% \text{ Urea}^2$ ($P < 0.01$). Cernaan bahan kering (CBK, %) meningkat mengikuti persamaan $\text{CBK} = 49.07 - 9.02\% \text{ Urea} + 1.10\% \text{ Urea}^2 - 0.240\% \text{ Urea}^3$ ($P < 0.01$). Kecernaan protein dalam HCl-pepat (CPK, %) meningkat mengikuti persamaan $\text{CPK} = 23.11 - 11.81\% \text{ Urea} + 1.30\% \text{ Urea}^2 - 0.220\% \text{ Urea}^3$ ($P < 0.01$).

Azolla merupakan tumbuhan berkecambah tembui, namun kecernaan bahan kering maupun proteinnya sangat rendah. Betardi pakan tersebut bisa dihidrolisis oleh HCl. Karena itu, untuk mengahainya dicoba perlakuan alkali dengan amoniak. Perlakuan ternyata menurut pemakaian urea banyak. Peningkatan CBK baru terjadi pada level urea > 2%. CPK baru meningkat pada level urea 6% atau lebih. Kecernaan bahan kering dan protein meningkat polibak pada pemakaian urea sekitar 7.5%.

Peningkatan kecernaan itu memben harapan bahwa Azolla tradisional akan dapat dipakai sebagai pakan serai sumber protein dalam ransum ruminansia. Gambar 2 memperlihatkan respon pertumbuhan bobot harian (PBH, g), kadar NH_3 (mM) rumen, dan Ransum N Cernan N (RNCN, %) domba perubatan yang memperoleh Azolla tradisional dengan berbagai level urea. Nilai RNCN merupakan tolak ukur mutu protein seroema.



Gambar 2. Hubungan pertumbuhan bobot harian (PBH, g), NH_3 (mM) rumen, dan Ransum N Cernan N (RNCN, %) Domba Perubatan dengan Level Urea yang Dipakai dalam Amoniak Azolla.

Seperes tampak bahwa dalam gambar di atas bahwa persentase bobot bahan tertinggi dapat dicapai pada level urea 6%. Pada level di kadar NH₃ berkisar sekitar 70 ppm/100 ml atau 7 mM dan pada level itu jumlah protein ternak juga mencapai puncak.

MANIPULASI PROSES NUTRISI

Tiap percobaan tersebut di atas menggunakan ransum totalitas dan terproteksi, namun hasil produksinya pada ternak berbeda. Berti formulasi ransum yang didasarkan pada kandungan energi dan protein saja, tidak dapat diandalkan. Perbedaan itu muncul karena tidak mikroba rumen yang fermentasi dalam rumen beserta bentuk mikroba yang diusulkan perlu diperhitungkan. Perolehan NGR, CH₄, efisiensi konversi energi karbohidrat menjadi VFA, dan sintesis protein mikanya, semuanya ini merupakan upaya untuk mempernangikan produk fermentasi dalam rumen. Berikut ini dikemukakan prospek beberapa pendekatan yang telah dilakukan untuk manipulating fermentasi dalam rumen dan ikut pengaruhnya pada ternak.

1. Defaunasi

Rumien bagaikan padang rumput hijau yang hijau berilmu. Rumput itu pakainya, bakteri kerangnya, dan protozoa harmananya. Jika kebutuhannya terpenuhi, harmanus tidak mengunak kjang, namun jika luas kjang akan dimingganya. Dengan demikian, interaksi antara bakteri dan protozoa rumen tidak selalu menguntungkan. Kecondongan protozoa untuk menentang bakteri *Mycobacterium* pencernaan fermentatif dalam rumen, padahal fermentasi dalam rumen dapat berjalan tanpa protozoa.

Kecondongan protozoa untuk menentang bakteri juga ada ketimbangannya. Antara lain, menegap penurunan NH₃ melalui pemeliharaan diet ulang N minimal ternak, bakteri protozoa, amonia, dan sehingga NH₃ akan naik karena dalam kjang yang cukup tinggi untuk digunakan kembali oleh bakteri. Kecondongan protozoa untuk menggugurkan pakan yang mudah dicerna, memperkecil ancaman kematian bagi bakteri oleh asam-asam yang dihasilkan ternak.

Kenyataan ini telah mendorong lahirnya teknik defaunasi, yaitu teknik untuk meniadakan mikrofauna (protozoa) dari dalam rumen. Kemungkinannya telah populasi bakteri menentang yang berdampak positif pada efisiensi penggunaan pakan yang rendah nutruksinya. Sebagai pedoman (defaunating agent) biasanya dipakai amonia dietogen.

Defaunasi total harus dilakukan berulang-ulang karena rumen dapat bertak protozoa lagi dalam waktu = 2 minggu. Selain itu, defaunasi total dapat menghasilkan lemak rumen yang berperut bocor karena rumennya tumbuh lebih cepat daripada badannya. Mengingat sifat-sifat baik protozoa, kemudahan aplikasinya di lapangan, dan kelemahan serta efek buruk defaunasi total, defaunasi yang telah dilakukan adalah defaunasi parsial yang implementasinya mudah dan murah. Tabel 3 rangkai-barkan hasil defaunasi parsial dengan defaunasi minyak kelapa, minyak ikan, dan ramhan (Hexose) kambing seperti (*Hibiscus rosa-sinensis*) yang kaya akan saponin, pada sapi perah jantan Fries turtuk.

Pada percobaan 1, defaunasi dengan minyak kelapa dilakukan dengan menambahkan 3% minyak kelapa ke dalam kwanstrat. Ransum terdiri atas 70% konsentrat dan 30% hijauan. Dengan demikian, level minyak kelapa dalam bahan kering ransum adalah 2,1%. Tampak bahwa minyak kelapa, minyak ikan, maupun ramhan Hibiscus dapat mengurangi populasi protozoa. Perbedaan besar dalam jumlah protozoa antara percobaan 1 dengan percobaan 2 disebabkan oleh perbedaan fungsi rumen dan

perbedaan ransum. Sapi percobaan 1 adalah pedet sapi perah unggul berbobot 77 ± 6 kg, sedangkan percobaan 2 adalah sapi perah jantan berbobot 215 ± 26 kg, yang lebih dan umur ransumnya lebih dekat dengan sapi dewasa. Hijauan percobaan 1 seluruhnya terdiri atas gamal (*Gliricidia sepium*) dan mgansa (*Pterocarpus indicus*) dengan kandungan TDN $75.2 \pm 0.85\%$ (± 11.3 MJ ME) dan PK $16.2 \pm 0.89\%$. Percobaan 2 menggunakan ransum yang terdiri atas 30% rumput gajah yang telah diumpanau dengan 3% urea + 10% gattal + 10% angasa + 50% konsentrat dengan kandungan ME ransum 10.1 MJ atau $\pm 67\%$ TDN dan 14% PK.

Tabel 3. Efek defaunasi dengan minyak kelapa, minyak ikan, dan minyak pada sapi perah jantan fase rumen.

Pada	Yaqa dibuat	1,5-2,1% Minyak kelapa	10% Minyak ikan-ikan	1,5% Minyak ikan
Hewan: 105 ml				
Percobaan 1	1,59	0,21*	0,22*	0,22*
Percobaan 2	4,97	1,23	-	2,52
Bakteri: 10^7 ml				
Percobaan 1	103	1,01	1,00	-
Percobaan 2	127	1,44	-	1,43
Fermentasi kpln				
Percobaan 1	6,86*	0,87*	1,04*	-
Percobaan 2	1,32*	1,25*	-	1,23*
Ammonium, pH				
Percobaan 1	2,66	2,25	2,01	-
Percobaan 2	12,9	8,77	-	8,27
VFA (mmol, mM)				
Percobaan 1	47	1,97	1,79	-
Percobaan 2	171	111	-	117

*) Percobaan 1: Setiawan (1984); Percobaan 2: Ekwanto (1990). Level minyak kelapa Percobaan 1 = 2,1%, sedangkan dalam percobaan 2 = 1,5%. Feudal seperti dalam foto percobaan yang bersesuaian sama, tidak tercapai nyata pada p setelah diuji dengan uji kuantitas tunggal.

Perbedaan lain antara percobaan 1 dan 2 ialah dalam respon bakteri terhadap defaunasi. Pada percobaan 1, jumlah bakteri tidak berubah, bahkan pada defaunasi 2,1% minyak kelapa sedikit turun, sedangkan dalam percobaan 2, jumlah bakteri jenis meningkat ($P < 0,01$). Peningkatan itu erat kaitannya dengan kecukupan NH₃ dalam rumen. Kecukupan NH₃ itu disebabkan karena menggunakan rumput gajah teramontasi sehingga populasi bakteri meningkat.

Kedua percobaan tersebut memperlihatkan bahwa defaunasi ada indikatornya karena indikatornya. Koneksiderungan defaunasi untuk mengurangi pemangsaan bakteri oleh protozoa, minyak-chalkai penyuaran kadar NH₃. Dalam kondisi kadar NH₃ rumen marginal seperti pada percobaan 1, keti-langan pemangsa bakteri tidak meningkatkan populasi bakteri. Karena itu, penggunaan 0,5% urea layak dijadikan salah satu batasan dalam program formulasi ransum ternak (komputer aided least cost ration formulation).

2. Reduksi emisi metan

Sementara dengan meluasnya lubang ozon yang menyebabkan kenaikan suhu global, minyak paku lin) adalah ternak ransumnya sebagai sumber emisi CH₄ yang dapat memperheas masalah

itu. Metano tidak berguna bagi ternak ruminansia namun. Selayaknya diproduksi karena terpelepas, metano mengindikasi akumulasi proton (H^+) yang diturunkan oleh reaksi produksi asetat dan karena saat produksi propionat tidak dapat mengimbangnya.

Kial untuk mengatasi masalah ini masih memungkinkan produksi propionat dan mereduksi pembentukan CH_4 . Salah satu pendekatan mudah dan murah ialah menyediaan perangsang H^+ dalam rumen berupa asam lemak tak jenuh. Diharapkan reaksi reduksi CO_2 menjadi CH_4 dapat dialihkan ke reaksi oksidatif hidrogenasi asam lemak tak jenuh. Penambahan 1,5% minyak ikan (sumber asam lemak tak jenuh) ke dalam ransum percobaan 2 tersebut di atas, tidak hanya menurunkan polutan produksi, juga menurunkan nilai CH_4/VFA dari 32,1% menjadi 29,6% ($P < 0,05$), meningkatkan kadar propionat dari 24,8 mM menjadi 29,2 mM ($P < 0,05$), sehingga NGR cenderung turun dari 3,28 menjadi 2,81 ($p = 0,077$).

Pemberian asam lemak tak jenuh memberi harapan untuk dikembangkan sebagai alat teknologi dalam mereduksi emisi CH_4 . Jika persediaannya dilandasi dengan peran prostaglandin dan interaksinya dengan Zn, mungkin sekali dampaknya lebih luas. Antara lain memperkecil peluang malabsorpsi oleh keratinisasi jaringan usus halus, stimulasi absorpsi peptidase dan mikrotidase usus halus, dan perbaikan metabolisme energi. Suatu percobaan sedang dirancang ke arah itu.

3. Suplementasi asam amino dan analog serta prekursor metionin

Asupan ternak ruminansia tidak membutuhkan asam amino dari lingkungan-lingkungan diinginkannya. Mulai-mula terungkap bahwa Metionin (Met) esensial untuk ruminansia. Kemudian terungkap pula Lisin (Lys) dan Treonin (Thr) dan asam amino bercabang (Leusin, Isoleusin, dan Valin). Bahkan MANURUNG dan TRIGUNAWAN (1992) menaukkan sebuah S-AA (asam amino berantai) dan asam amino aromatik ke dalam kelompok asam amino esensial bagi ruminansia. Mungkin semua asam amino yang esensial bagi ternak monogastrik dan orang juga esensial bagi ruminansia. Kedua pada awal laktasi, nilai telera tidak rendah tapi produksi susu tinggi. Mengingat semua berbeda kemampuannya dalam menghasilkan mikroba rumen, ternak ruminansia dalam fase laktasi tidak terkecualikan dari kemungkinan defisiensi asam amino esensial.

Hasil analisis nitroge asam amino plasma darah (PAA cair) pada 0 dengan 3 jam sesudah makan semuanya memperlihatkan defisiensi Met (MANURUNG, 1989). Maka diperkirakan defisiensi tersebut sering terjadi. Beberapa percobaan telah dilakukan untuk mencoba mengatasinya melalui suplementasi analog hidroksi Metionin (AHM) dalam bentuk garam amonium α -hidroksi- γ -metilglutamat.

Suplementasi 2 g AHM ke dalam konsentrasi pertumbuhan awal (calf starter), meningkatkan pertumbuhan pedet dari 0,423 menjadi 0,518 kg/hari, bobot karipati dari 58,4% menjadi 59,7%, luas UDAMARU (luas dagu-mata-teling) dari 34,5 menjadi 39,7 cm^2 , menyingkati waktu pemerahan untuk mencapai bobot pasar sebagai veal (70 kg) dari 74 menjadi 64 hari, menurunkan nilai Asetat/Propionat plasma darah dari 19,4 menjadi 7,3. Perubahan serta sedikit dalam berbagai parameter nutrisi ini akhirnya menjelma menjadi peningkatan laba/karkas dari Rp. 125,325 menjadi Rp. 160,016 (DILAGA, 1992). Suplementasi 2 g AHM ke dalam ransum pedet berbobot 90 - 3 kg, mengubah manfaat kalindri, yang biasanya selalu kalah oleh gamal, sehingga mampu mencapai pertumbuhan 0,58 kg/hari yang tidak berbeda dengan prestasi pertumbuhan sapi percobaan yang memperoleh gamal (0,60 kg/hari) (HUDA, 1992).

Tampaknya prekursor Met berupa AHM ini dapat dipakai sebagai alat teknologi untuk mengantisipasi defisiensi Met, namun mengingat Met asam amino yang paling banyak bila kelebihan, penggunaannya perlu dilandasi perhitungan yang cermat. DILAGA (1992) memperhatikan hasil-

pedas percobaan yang mendapat AHM 4, 8, dan 8 g tampak normal pertumbuhannya, namun kadar urea plasma darahnya meningkat, terutama bahwa ureanya mengalami katabolisme protein. Esensi transaminasi plasma darah meningkat sejalan dengan kenaikan AHM, suatu petunjuk adanya kerusakan sel hati. Kerusakan hati ini dikawatirkan oleh penurunan aktivitas enzim transaminase hati dan preparat histologi hati yang memperlihatkan adanya degenerasi lemak. Mengingat penggunaan analog histokin atau analog keto Metionin praktis sama dengan Met dan adanya 12% Calsol AHM, maka tiap mol AHM (338 g) lebih kurang setara dengan 1,76 mol Met (302 g). Suplementasi 2 g AHM yang tidak memuat lemak ini lebih kurang setara dengan kadar Met = AHM = 13% bahan kering ransum.

Manfaat AHM berkarang jika dipakai sebagai suplemen ransum yang nilai proteinnya cukup baik. Untuk ransum seperti RU, prekursor Met sederhana seperti amoniak sulfat (AS) cukup memadai. Misalnya, suplementasi AHM ke dalam ransum gamal yang cukup baik nilai proteinnya, hanya menghasilkan pertumbuhan 0,842 kg/hari, sedangkan suplementasi ke dalam ransum angarsa yang rendah nilai proteinnya, dapat menghasilkan pertumbuhan 1,027 kg/hari. Sebaliknya, suplementasi AS ke dalam ransum gamal menghasilkan pertumbuhan lebih tinggi daripada suplementasi ke dalam ransum angarsa (1,003 vs 0,869 kg/hari) (Jalaludin, 1994). Percobaan ini memberi petunjuk bahwa AS cukup ini di pertimbangkan sebagai suplemen untuk menambah sumber Met bakteri rumen. Bahkan jika dipandang dari segi efisiensi penggunaannya sebagai sumber sulfur, AS jauh lebih tinggi daripada AHM (97% 28,85%) dan lebih tinggi daripada di-Metionin yang hanya berkisar sekitar 62% (Kawkins *et al.*, 1975).

Konsentrasi desaminasi asam amino berkarang umumnya kurang dari 20% dan (Sutarna, 1976). Berarti bahwa kemungkinan untuk mesentasi asam amino tersebut dan "isocid" produk dekarboksitasnya (asobutirat, asoindol, asoindol, asoindol, asoindol) cukup besar. Tabel 6 memperlihatkan hasil percobaan distribusi C asal asam amino berkarang mikrobiotakan ¹⁴C.

Tabel 6. Distribusi karbon (%) beberapa asam amino esensial

	Ureid	Alkamin	Valin	Treonin	Metionin	Lisin
Alkamin	32		12,2 ± 2,1	25	25	22,2 ± 2,1
Aspar	1		12,2 ± 2,1	18		12,2 ± 2,1
Arginin	2		12,2 ± 2,1	18		12,2 ± 2,1
Glutamin	4		12,2 ± 2,1	18		12,2 ± 2,1
Valin	21		12,2 ± 2,1	1		12,2 ± 2,1
Aspar	14		12,2 ± 2,1	1		12,2 ± 2,1
Aspar - Glut	4		12,2 ± 2,1	2		12,2 ± 2,1
Aspar - Argin	1		12,2 ± 2,1	1		12,2 ± 2,1
Cys	1		12,2 ± 2,1	1		12,2 ± 2,1
OH	1		12,2 ± 2,1	1		12,2 ± 2,1

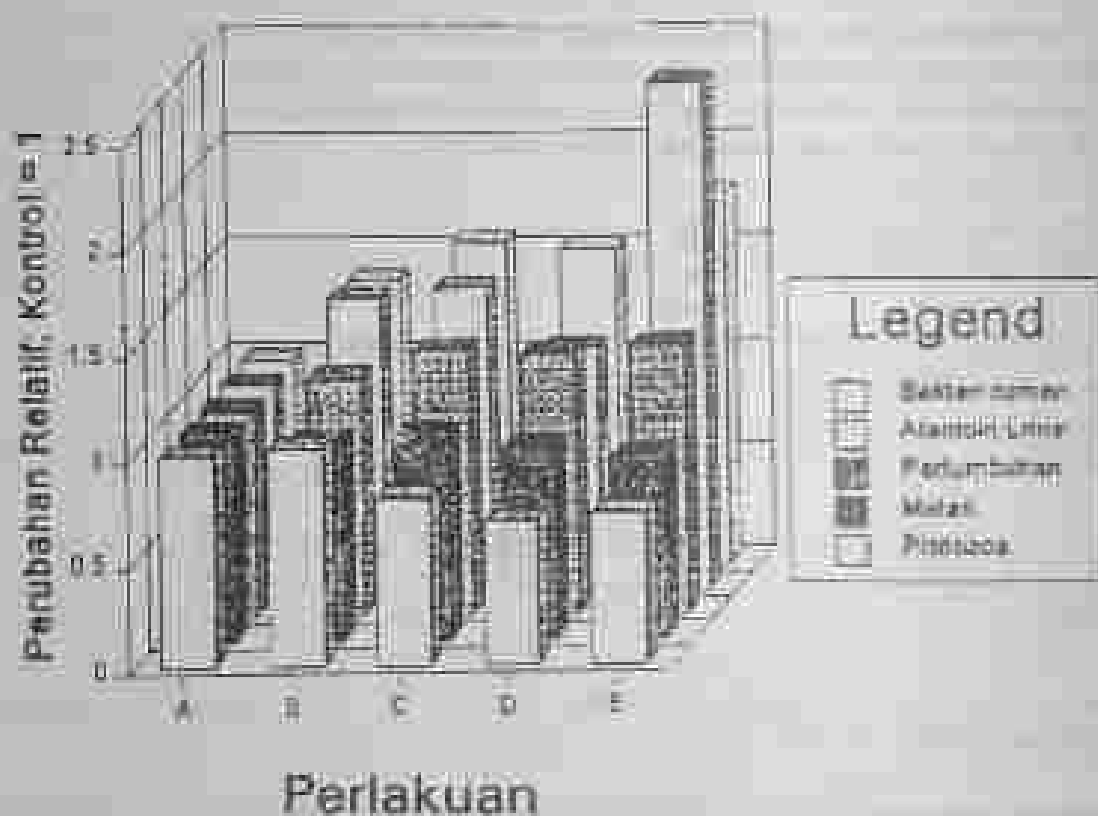
* Nomor = NORAMA (1970)

Resarnya mikrobiotakan C-BCAA ke dalam mikrobiotakan dan rendahnya desaminasi desaminasinya serta relevansinya dengan aktivitas "isocid" dan mikroba rumen, memberi isyarat untuk prinsip penggunaan BCAA dan "isocid" sebagai pemacu pertumbuhan mikroba rumen. Suplementasi taurin-met) dalam meningkatkan SPM 1,20 kali dan cemam diungit 101 (ADF) 1,56 kali, suplementasi 10-met-1-butirat meningkatkan SPM 1,49 kali, sedangkan suplementasi diampetit 3 "isocid" meningkatkan kenaikan SPM 1,22 kali dan cemam ADF 1,54 kali (NORAMA dan SHARIF, 1989).

Gowoto *et al.* (1985) dalam 3 di bawah ini memperlihatkan hasil perbandingan ammonia terapan pada padi dengan 1% urea, suplementasi 0,7% ammonia sulfat, defisiensi dengan 1,5% nmyak kalsium, mikro nutrisi makro dengan 1,5% nmyak niasin dan suplementasi campuran 50 : 50 Lysin dan Valin sebanyak 0,1% pada sapl perah jutaan fase tumbuh menjelang)

Asam amino berabang berfisi saling bersaing (antagonistik) dalam manfaat ke dalam sel. Kebutuhan salah satu dapat menyebabkan defisiensi asam amino yang lain. Namun berapa perbandingan asam amino berabang itu yang terbaik bagi bakteri belum diketahui dengan pasti. Mau perbandingan Lysin dan Valin diolah 50 : 50, seperti yang dilakukan RUSSELL dan BROFFEN (1984) dan GOWOTO *et al.* (1985).

Penelitian ini merupakan bagian integral upaya untuk membuat aneka suplemen pemacu pertumbuhan bakteri rumen dan pengembangan teknik ukur mutu protein pakan ruminansia yang lebih akurat (upaya baru menemukan metode "berdarah" (P/A ratio) atau metode inovatif (duoidal calculation). Metode seperti itu hanya akan digunakan untuk memperdebat keyakinan jika ada keraguan. Karena nilai hayati protein sangat bergantung pada pasokan bakteri rumen yang akan ammonia diserap atau hilang, alantoin urine asal katabolisme purin DNA dan RNA bakteri (CHEN *et al.*, 1982) mungkin dapat dijadikan tolak ukur mutu protein yang diserap. Tampak jelas dalam Gambar 3, alantoin urine berubah sejalan dengan bakteri dan pertumbuhan, pertanda ada korelasi antara keduanya. Mungkin sekali evaluasi mutu protein akan lebih baik, jika derivat purinidin (β -alanin dan β -isobutirat) urine juga dipertimbangkan.



Gambar 3. Evolusi relatif jumlah bakteri rumen, ammonia urea, pertumbuhan, mutu pakan, dan protein pakan sapi perah.

Dalam gambar di atas, semua petrus diinjeksi sebagai gigitan petrus dengan memberinya nilai 1 pada perlakuan kontrol (A). Seluruh perlakuan terlihat atas A + Ransup gigitan terkontaminasi dengan 2% air, B = A + 0,7% Asamam Sulfat, C = B + 1,2% minyak kelapa, D = C + 1,5% minyak ikan, E = D + 0,1% campuran 50 : 50 Lysin dan Valin. Nilai sebenarnya jumlah bakteri ruken $9,22 \times 10^7$ /ml cairan rumen, alantom 2,41 g/hari, pertumbuhan 0,928 kg/hari, rumen rumen 32,6% VFA, dan protein rumen $4,05 \times 105$ ml-cairan rumen.

KESIMPULAN

Umum mengejutkan terungkap dalam penyediaan daging ruminantia dan membentakkan diri dan belunggu ketergantungan pada daging impor, peternak perlu diarahkan dengan IPTERK, kemauan hati penelitian berbagai bidang ilmu, antara lain tentang peningkatan efisiensi penggunaan pakan. Berdasarkan beberapa pendekatan yang dikemukakan dalam makalah ini dapat ditarik kesimpulan berikut.

1. Zeolit mengurangi pertumbuhan dan aflatoxin, namun tidak mampu mencegahnya. Jika pakan tidak dirangsang lebih dari seminggu, 0,5% zeolit cukup efektif melindungi ternak unggas dari aflatoxinosis.
2. Ransup unggas yang digunakan dalam uji coba, umumnya berkadar air 13%, namun ternyata tidak terhindar dari penjamuran, aflatoxin, dan kerusakan protein. Peraturan pemerintah tentang produksi dan perdagangan ransup serta impor pakan perlu disesuaikan dengan memuatkan kriteria penjamuran, aflatoxin, dan kerusakan protein.
3. Zeolit dan Zeolit-NH₄ layak dipakai dalam ransup berkonsentrasi 1-30% hingga 2%, sedangkan pemakaian dalam ransup berkonsentrasi >50% sebaiknya dibatasi hingga 1% saja, dengan catatan kadar abu keseluruhan ransup tidak lebih dari 12%. Pembotolan itu untuk menghindari kemungkinan akumulasi zeolit dalam alat pencernaan yang disebabkan oleh kelambatan laju alirannya (rate of passage).
4. Level pemakaian urea dalam ransup tidak dapat digeneralisasikan. Perlu mempertimbangkan komposisi kimia, sifat fisik, dan fermentabilitas pakan yang akan digunakan. Mengingat teknik ini mudah dan murah namun berpotensi untuk mengganggu keseimbangan asam-basa, pelik-selularnya perlu dipandu dan efektivitasnya dievaluasi terlebih dahulu dalam rumi kaya tidak (action research) di lapangan.
5. Defaunasi layak dipakai untuk memprolehkan manfaat pakan berkualitas rendah, dengan catatan pemakaiannya disertai protein solubel, pemakaian urea, atau pakan serat lain (selulosa, ditigar urea).
6. Kajian lebih lanjut tentang analog asam amino dan prekursoranya berpotensi untuk menghasilkan terobosan dalam memacu produksi ternak.

PUSTAKA

- Amidi, Firda, T. Syarif, D. Setiawan, dan Y. Yacinta. 1991. Penggunaan kempis untuk meningkatkan nilai gizi dan daya sima (pilot trial) dalam ransup permentarian sapi perah. *Buletin Balai Ternak Ternak* 11: 14.
- Collier, P. R. and E. A. Lee. 1981. *Natural Toxins in Food and Poisonous Plants*. AVI Publishing Co. Inc., Connecticut.
- Chen, X. B., Y. K. Chen, E. R. Owen, and W. J. Scott. 1992. The effect of feed intake and body weight on protein accretion and microbial protein supply in sheep. *J. Anim. Sci.* 75: 1284.
- De Lacy, S. H. 1992. *Perencanaan Analisis Hidroli Makanan dan Ransup Permentarian*. Balai Anak Sapi Indonesia, Direktorat Program Pascasarjana IPN, Bogor.
- Elmeyer, 1985. *Optimisasi Sistem Fermentasi Ransup melalui Suplementasi Serat*. Dokumen, Karikata Balai Ternak dan Hidroli Permentarian Mikrobiologi pada Ternak Ruminantia, Direktorat Dokum. Program Pascasarjana IPN, Bogor.

MASTITIS PADA SAPI PERAH

MIRNAWATI SUDARWANTU

*Fakultas Kesehatan Hewan - IPE
Jl. Lembang Kencana 3, Bogor 16131*

RINGKASAN

Mastitis merupakan penyebab utama penurunan produksi susu yang merupakan masalah utama dalam usaha peternakan sapi perah skala peternak. Penyakit yang paling umum dalam arti memengaruhi produksi susu dan merupakan masalah utama penyebab kerugian ekonomi dalam produksi susu nasional adalah mastitis. Akibat utama baik klinis maupun subklinik adalah menurunnya produksi susu dan kematian yang terdapat, terutama akibat susu yang berakumulasi tidak ditata dan tidak dapat dikonsumsi. Adanya biaya perawatan dan pengaliran sapi lebih awal. Perawatan terhadap penyakit mastitis bisa dilaksanakan sampai tahap sembuh dan memulihkan fungsi dasar. Untuk itu diperlukan tindakan pencegahan. Serangan mastitis terhadap sapi mastitis telah banyak dilaporkan, dan semua yang diperoleh cukup memuaskan. Data kasus mastitis terutama mastitis subklinik menunjukkan persentase yang tinggi, sekitar 80 - 90%. Keseluruhan seropositivitas terhadap mastitis subklinik disebabkan oleh ketidaklambutan peternak tentang mastitis subklinik, tidak mengesampingkan peran sapi saat sebelum memerah, tidak adanya penanganan sapi kering banding dan menggunakan sebuah lap untuk semua sapi saat memerah untuk mengeringkan puting. Kesimpulan yang diperoleh, prevalensi mastitis subklinik cukup tinggi sehingga perlu tindakan pencegahan khusus baik dari pihak Pemerintah, KUD maupun Peternak. Diperlukan data dan penelitian yang akurat dan efisien tentang mastitis terutama mastitis subklinik dan mengawali program pengawalan mastitis yang terpadu.

Kata kunci: Mastitis subklinik, sapi perah.

PENDAHULUAN

Latar belakang

Pembangunan peternakan merupakan salah satu subsektor pembangunan pertanian, sehingga pola kebijaksanaan pembangunan peternakan adalah bagian integral dari pola kebijaksanaan pembangunan pertanian.

Salah satu tujuan pembangunan peternakan adalah perbaikan gizi masyarakat dengan melalui protein hewani (Aryati, 1993). Sacara program gizi yang tertuang dalam standar norma gizi rakyat Indonesia, target konsumsi protein asal ternak sebesar 4,5 gram per kapita per hari yang setara dengan daging 7,0 kg, telur 3,5 kg, susu 4,5 kg per kapita per tahun. Pada tahun 1992 baru tercapai 77,4%, yaitu 3,94 gr protein per kapita per hari terdiri dari daging 6,5 kg, telur 2,38 kg dan susu 4,31 kg per kapita per tahun (Soehadri, 1992; Nambroedih, 1994).

Pada Pelita VI ini, industri peternakan ditantang untuk memenuhi permintaan protein hewani yang semakin meningkat untuk mengimbangi bertambahnya jumlah penduduk, mengatasi kesenjangan produksi dan konsumsi, dan mencapai pemerataan hasil pembangunan di bidang peternakan.

Konsumsi protein sebesar 4,5 gr per kapita per hari baru dipenuhi oleh 17,66% penduduk Indonesia dan 3,87% tidak pernah mengonsumsi protein hewani (NASKHODIN, 1994).

Menurut SURIHADI (1992), usaha peternakan rakyat menempati 59% dari seluruh usaha peternakan di Indonesia. Sehingga usaha peternakan rakyat merupakan sumber utama penyediaan konsumsi protein hewani yang penting. Padahal susu di Indonesia belum dapat sepenuhnya memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri, hanya seperti 1/3 dari kebutuhan konsumsi dalam negeri yang dapat disediakan (SURIHADI, 1992).

Kebijakan pemerintah dengan melakukan berbagai terobosan di bidang peternakan, salah satunya dengan mengimpor sapi perah *Fries Holland* adalah untuk meningkatkan produksi susu dalam negeri (SURIHADI, 1992).

Salah satu faktor penghambat dalam peningkatan produksi susu yang merupakan masalah utama dalam usaha peternakan sapi perah adalah penyakit. Penyakit yang paling penting dalam hal peniraman produk susu dan merupakan masalah utama serta menimbulkan kerugian ekonomi adalah mastitis.

Akibat langsung dari mastitis baik mastitis klinis maupun subklinis adalah turunnya produksi susu dan kualitas yang terdampak. Akibat tidak langsung dari penyakit ini adalah turunnya kualitas susu yang berakibat menurunnya dan tidak dapat dikonsumsi, adanya biaya perawatan, pengalihan ternak lebih awal (LIANHUI, 1983; BOCK *et al.*, 1992).

Pengobatan terhadap penyakit ini sulit dilaksanakan sampai tahap subklinis dan memerlukan biaya besar. Menyebutkan tersebut, maka perlu dilakukan tindakan pencegahan. Menurut beberapa peneliti, mastitis dapat dicegah dengan upaya pengalihan peralihan lebih awal, para dan pelung untuk sembah lebih besar. Untuk itu diperlukan suatu cara untuk mendeteksi mastitis lebih awal. Hal ini perlu dilakukan terutama untuk penyakit mastitis subklinis, yaitu mastitis yang tidak disertai gejala klinis pada ambung dan peributan fisik susu yang dihasilkan.

Untuk mengantisipasi kejadian penyakit mastitis subklinis tidak hanya perlu diketahui penyebabnya atau faktor yang mempengaruhi kejadian penyakitnya tetapi juga perlu diketahui tingkat kejadiannya pada suatu daerah atau wilayah.

Pengertian mastitis

Kata mastitis berasal dari bahasa Yunani *mastos* yang berarti ambing dan *itis* yang berarti peradangan. Secara umum mastitis adalah peradangan pada jaringan ambing (SCHALM *et al.*, 1971).

SCHALM *et al.* (1971) mengatakan, bahwa mastitis merupakan salah satu penyakit yang bersifat kompleks dengan suatu penyebab, derajat keparahan, lamanya penyakit dan efek residualnya yang sangat beragam. Mastitis terbagi menjadi tiga bentuk yaitu mastitis klinis, mastitis subklinis dan mastitis nosyresistik. Mastitis klinis senantiasa menunjukkan tanda-tanda klinis yang jelas antara lain kembungkan, kemerahan, sakit, panas, dan penurunan fungsi kelenjar ambing.

Mastitis subklinis tidak menunjukkan perubahan yang nyata pada ambung sehingga peternak kurang menyadari kerugian yang dapat ditimbulkannya. Kerugian akibat mastitis subklinis secara umum meliputi penurunan produksi dan mutu susu, penyusutan susu, peningkatan biaya perawatan/pengobatan dan peningkatan ternak (TRANIER, 1983).

Mastitis terjadi sebagai akibat masuknya agen patogen melalui lubang puting yang tertutup oleh kerucut kelenjar. Masuknya agen patogen tersebut karena kolokulasi kuman akibat perbedaan tekanan fisik pada saat pemerahan dan alir kapiler (SCHALM *et al.*, 1971; TRANIER, 1983).

Faktor yang mempermudah masuknya mikroorganisme ke dalam puting dapat diidentifikasi antara lain: tangan pemerah, mesin pemerah, air untuk mencuci sekring, kam lap untuk mengeringkan sekring (TILANTER, 1983; HUTABARAT, *et al.*, 1985a.) dan faktor lingkungan baik eksternal maupun internal (ANON., 1997).

Diagnosis mastitis

Diagnosis mastitis klinis berdasarkan tanda-tanda klinis yang dapat terlihat secara jelas, baik perubahan pada udding (bengkak, mengering, merah, panas, suhu keras) maupun pada produksi susunya (encer, menggumpal; bau, ketidakhadiran, kematian, seperti air dll)

Diagnosis terhadap mastitis subklinik agak sukar karena tidak disertai dengan gejala klinis. Selain pemeriksaan mikrobiologi, diagnosis terhadap mastitis subklinik bisa dilakukan dengan jalan menghitung sel radang (SUDARWANTO *et al.*, 1993). Penghitungan jumlah sel radang besar sekali artinya dalam menentukan mastitis subklinik dan gangguan akses udding (SILIHARWANTO, 1987).

Penghitungan jumlah sel radang dapat dilakukan secara langsung (*direct count*) atau tidak langsung (*indirect way*) (SUDARWANTO *et al.*, 1993). Beberapa uji mastitis subklinik dengan dasar penentuan sel radang secara tidak langsung yang banyak digunakan di lapangan antara lain: California Mastitis Test (CMT), Whitende Test (WST), Aclendoffe Mastitis Probe (AMP) dan IPB-1 (SUDARWANTO *et al.*, 1993).

KASUS MASTITIS DI INDONESIA

Jumlah kasus mastitis subklinik di Indonesia

Jumlah kasus mastitis subklinik di Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun. Data kasus mastitis subklinik yang tercatat antara lain 67% di Pulau Jawa (HIRST *et al.*, 1984).

SUDARWANTO *et al.* (1993), mendapatkan kasus mastitis di Jawa Barat 61,68% dan lebih dari 100% di DKI Jakarta.

Dari hasil pengumpulan data selanjutnya yang dilakukan oleh Sudarwanto di Jawa Tengah pada tahun 1989 - 1990 (tidak dipublikasikan), diperoleh kasus mastitis sekitar 80-90%.

Dari hasil penelitian mastitis subklinik di Jawa Barat dan Jawa Timur tahun 1991, Sudarwanto *et al.* mendapatkan kasus mastitis subklinik sekitar 90 - 93% dan ANANTO (1994) mendapatkan prevalensi kasus mastitis subklinik di beberapa kecamatan di Kabupaten DE II Bogor sebanyak 87,10% (ANANTO, 1995).

Kerugian ekonomi

Mastitis merupakan salah satu dari sekian banyak penyakit pada peternakan sapi perah di seluruh dunia yang menyebabkan kerugian ekonomi yang besar.

Dari penelitian yang dilakukan oleh HUTABARAT *et al.* (1985b), produksi susu turun antara 19-36% per kwartir per hari. YUKONO (1984), meneliti kasus mastitis di Bogor, Cianjur, dan Sukabumi mendapatkan penurunan produksi susu sebesar 15 - 40%, disertai penurunan kualitas susu,

SUDARWANTO *et al.* (1993), menunjukkan penurunan produktivitas sekitar sekitar 10-18%.

Penurunan kualitas susu juga pernah dilaporkan oleh KPS Bogor pada tahun 1984/1985 (SUDARWANTO *et al.* 1993) yang ditandai dengan penurunan susu yang diseter peternak sekitar 30-40% per tahun. Dari KUD Cimahi, juga dilaporkan adanya penurunan setoran susu oleh pihak industri pengolah susu sekitar 20-30% per tahun pada tahun 1986-1987 (Sudarwanto *et al.* 1993).

Berdasarkan keterangan di atas, kerugian yang diderita oleh peternak dapat dihitung sebagai berikut: produksi rata-rata susu dari seekor sapi perah (setah) di Indonesia sekitar 12 liter per hari, sehingga produksinya dalam satu masa laktasi (270 hari) sebesar 3240 Liter. Penurunan produksi akibat mastitis sekitar 25%, yaitu sebanyak 810 liter per satu masa laktasi. Bila harga 1 liter susu segar Rp 1.000,- maka kerugian yang diderita peternak per satu masa laktasi Rp. 810.000,-. Dimana peternak memiliki 2-5 ekor sapi perah dengan rata-rata 7 ekor sapi yang diperah, maka kerugian yang ditimbulkannya menjadi Rp 2.430.000,- per satu masa laktasi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian mastitis

Dari beberapa penelitian yang menggunakan kuesioner untuk mengetahui latar belakang permasalahan peternak tentang penyakit mastitis subklinik dan tata laksana peternakan sapi perah yang meliputi sanitasi kandang, ternak, ahling, sistem pemerahan, penanganan kering kandang, penggunaan antibiotik, didapatkan data tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian mastitis.

Berdasarkan analisis faktor-faktor di atas terlihat bahwa kecenderungan kejadian mastitis subklinik disebabkan oleh ketidaklaksanaan peternak tentang mastitis subklinik: tidak menggunakan *antibiotik* saat selesai pemerahan dan tidak adanya penanganan sapi kering kandang. Tetapi pemakaian sebuah lap untuk semua sapi dan tidak memakai lap setelah pemerahan ahling, tampak mempunyai kecenderungan yang sama terhadap kejadian mastitis subklinik.

Ketidaktahuan peternak terhadap mastitis subklinik menyebabkan prevalensi mastitis lebih tinggi, karena peternak tidak sadar tentang kerugian yang dapat ditimbulkan dan bagaimana kejadian mastitis subklinik bisa berlangsung.

Pemakaian sebuah lap untuk semua sapi merupakan sumber polusi terhadap ahling yang sehat, sehingga risiko infeksi baru lebih besar daripada tidak memakai lap pada saat selesai ahling.

Pemakaian desinfektan sangat diperlukan untuk mencegah infeksi baru setelah pemerahan, sehingga bila desinfektan tidak dipakai, akan meningkatkan kejadian mastitis subklinik.

Pemungutan ternak pada saat memerah kering kandang perlu dilakukan sebab pertumbuhan infeksi agen patogen mastitis lebih banyak pada saat sapi memasuki masa kering kandang. Sanitasi kandang mempunyai pengaruh langsung pada kejadian mastitis. Kebersihan sapi termasuk ahlingnya dan kandang adalah syarat untuk pencegahan kejadian mastitis.

Pembuangan limbah dekat kandang dan sekitar rumah akan menimbulkan lingkungan yang akan mempengaruhi kesehatan ternak dan manusia.

Sistem pemerahan dengan *antibiotik* hand mempunyai risiko perlekuan puting (tecer). Adanya bakteries pada puting, menyebabkan terjadinya kolonisasi mikroorganismenya di sekitar puting dan risiko risikonya mikroorganismenya ke dalam ahling semakin besar.

Tabel 1. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Mastitis

No	Faktor	Persentase
1.	Pengetahuan Penyakit mastitis subklinis	
	- tahu	15,5%
	- tidak tahu	84,5%
2.	Suntikan	
	a. Sapi	
	- disuntikkan 2 kali sehari	41,37%
	- disuntikkan 1 kali sehari	33,11%
	- disuntikkan secara tidak benar	26,02%
	b. Kandang	
	- membersihkan kandang setelah melahirkan sapi	67,78%
	- membersihkan kandang tidak teratur	32,22%
	c. Air minum	
	- memakai air lay (tidak ada klorin)	34,21%
	- tidak memakai	65,79%
	d. Pemeliharaan limbah	
	- di dekat kandang	43,26%
	- di sekitar rumah/kandang	18,42%
	- dituangkan di tempat yang tidak layak	26,12%
3.	Sistem pemerahan	
	- dimulai dengan mengurut	100,0%
	- Sengus	63,67%
	- White Soap	10,59%
	- tidak benar	26,80%
4.	Penggunaan alat pemerahan	12,19%
5.	Pemeliharaan Sengus Kandang	
	- bersih	1,40%
	- tidak bersih	98,60%
6.	Pemastian Produksi Susu	
	- produksi susu diambil setiap hari	28,94%
	- produksi susu berhenti sejenak	71,06%
7.	Pemeriksaan	
	- Sekolah Dasar	47,37%
	- Sekolah Menengah Pertama	32,24%
	- Sekolah Menengah Atas	3,04%
	- Tidak sekolah	18,77%
	Kursus kelas pemeliharaan sapi perah di Kecamatan KUD	26,32%

Sumber : YUWONO (2004), Salsawanto et al. (1993) ANANTO (1995)

Pencapaian produksi susu sangat penting dilaksanakan dalam rangka pemastan adanya kasus mastitis subklinis, karena mastitis subklinis tidak dapat dideteksi melalui perubahan warna dan perubahan fisik susu

Hanya 15,5 % dari peternak yang mengetahui tentang mastitis subklinis, hal ini memperlihatkan kurangnya informasi mengenai mastitis subklinis

- Schwarzman, M. 1982. *Perencanaan Mende: A Sistem for Managemen Proje (AMP) Untuk Mendapatkan Manfaat Tertinggi*. Proceedings Pertemuan Ilmiah Rasmantika Negeri. Politeknik Perikanan, Bulding Peternakan, Dep. Peternakan
- Schwarzman, M. C. S., Lutzmann, D. W., Luchessa, and M. Fachinolo. 1982. Laporan Penelitian Pengembangan Model dan Persepsi Untuk Desain Model Sublimasi. PAU, Palembang, 179
- Syaikh, I. 1972. Fungsi Produksi Sapi Perah Rakyat Dalam Pengembangan Agro-Bisnis di Peternakan. *Pro. Agri-Teknik Peternakan dan Perikanan*. Balai Penelitian Ternak Candi, hal. 251 - 272
- Teaster, W. P. 1981. *How Epidemiological Studies*. *Biomet. Manua & Veterinary Epidemiology*. American Veterinary Association, Cornelia
- Winters, B. S. 1986. *Statistical Matrix Solution of Kalsiparan Deyer*. *Solusi dan Cara dan Cara dengan menggunakan Mende Perikanan CBT, ANP dan BSEB*. Series F116-179, Bogor

PROSPEK INDUSTRI OBAT HEWAN DI INDONESIA

T. Palariswaty

Animal Obat Hewan Indonesia

RINGKASAN

Penggunaan obat hewan mengalami peningkatan seiring dengan perkembangan industri peternakan. Dalam menghadapi era perdagangan bebas perlu meningkatkan daya saing produk obat hewan dalam negeri.

Kendala-kendala yang perlu diatasi meliputi: Ketergantungan impor bahan baku, rendahnya efisiensi dalam proses produksi, kurangnya penguasaan ilmu dan teknologi, terbatasnya dana untuk investasi, penelitian dan pengembangan.

Peluang dalam pengembangan industri obat hewan di Indonesia meliputi: meningkatnya penggunaan obat hewan, efisiensi dalam proses produksi, potensi sumber daya alam, meningkatnya minat sumber daya manusia, peluang ekspor bagi jenis produk yang berdaya saing tinggi, kerja sama dalam penelitian dan pengembangan.

PENDAHULUAN

Obat hewan merupakan sarana yang utama dalam penanganan kesehatan hewan di samping pemanfaatannya sebagai pemacu pertumbuhan. Sejalan dengan upaya peningkatan produktivitas ternak, penggunaan obat hewan telah mengalami peningkatan. Untuk dapat memenuhi kebutuhan perkembangan kesehatan hewan dan peningkatan efisiensi dalam industri peternakan, penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam proses produksi obat hewan sangat penting.

Dalam menghadapi era perdagangan bebas di waktu mendatang, berbagai produk obat hewan dari luar negeri akan berdatang di pasaran Indonesia.

Perlu diatasi kendala-kendala yang ada dan memanfaatkan peluang yang tersedia sehingga industri obat hewan di Indonesia mampu berperan secara optimal dalam menunjang perkembangan industri peternakan.

PERANAN OBAT HEWAN

Berdasarkan jenis produksinya, obat hewan terdiri atas: produk biologik (vakum, sera, diagnostik), farmasi (antibiotika, kemoterapeutika dan obat-obatan untuk lainnya), dan produk (ubahahan pakan dan pelengkap pakan).

Dengan demikian fungsi obat hewan cukup luas baik untuk mencegah, pengobatan maupun peningkatan produksi. Walaupun dalam struktur biaya produksi peternakan, komponen obat hewan sangat kecil, sekitar 2-4% dari keseluruhan biaya produksi, tetapi perannya tidak dapat diabaikan.

Dalam manajemen kesehatan hewan, tindakan pencegahan berupa program vaksinasi melalui dilakukannya, setiap tahun perlakuan ini akan dapat menimbulkan kegiatan ekonomi yang sangat tinggi.

Dalam pengembangan peternakan, tindakan pengujian dilakukan untuk mengatasi persoalan produksi ternaknya. Pemasokan obat hewan dalam bentuk premix adalah secara langsung menggunakan produk farmasi peternakan melalui pemberian campuran pakan (feed additive) dan pelengkap pakan (feed supplement).

PERKEMBANGAN OBAT HEWAN

Perubahan obat hewan dalam peternakan Departemen Pertanian dilaksanakan U.U. No. 10/1992 dan Peraturan Pemerintah No. 71/1992.

Untuk dapat memenuhi kebutuhan, sumber penyediaan obat hewan berasal dari produksi dalam negeri dan impor dirichuan negeri.

Prinsip dalam penyediaan obat hewan adalah : cukup dalam jumlah dan jenis sesuai dengan kebutuhan, bermutu (berkhasiat dan aman), harga yang wajar, terjangkau oleh peternak, dan penyebarannya merata, dekat dengan peternak.

Berdasarkan data sampai dengan tahun Agustus tahun 1995, jenis obat hewan yang terdida 1.683, peningkatan per tahun rata-rata 7%. Dilihat dari analisis, produksi dalam negeri 765 (45%) dan impor 918 (55%), seperti terdida pada Tabel 1.

Nilai obat hewan yang beredar di Indonesia pada tahun 1994 adalah Rp. 349.360.700.000,00, terdiri atas asal impor Rp. 125.870.800.000,00 dan produksi dalam negeri Rp. 223.489.900.000,00.

Peningkatan nilai obat hewan yang beredar dibandingkan dengan tahun sebelumnya sekitar 20%, seperti terdida pada Tabel 2.

Usaha obat hewan yang menangani mata peternakan meliputi: produksi, impor, distribusi dan pengecer (dapat dan tidak obat hewan). Berdasarkan data sampai dengan Agustus 1995, usaha obat hewan secara keseluruhan berjumlah 1.541 buah, jumlah keseluruhan produsen 61, yang aktif jual di bawahnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Obat hewan yang telah mendapatkan nomor registrasi tercap 1/di Agustus 1995

Jenis sediaan	1993				1994			
	Indon.	Dalam Negeri	Impor	Total	Dalam Negeri	Impor	Total	Dalam Negeri
Herings	211	54	285	276	86	370	304	66
Farmasitika	389	443	832	453	467	920	308	176
Prema	95	197	290	110	208	317	108	209
Lain-lain	1	14	15	1	14	15	1	14
	714	718	1432	821	781	1.576	918	765

Sumber : Direktorat Riset Kesehatan Ternak (1995)

Table 2. Nilai obat hewan impor dan dalam negeri tahun 1990-1994 (Dalam jutaan rupiah)

No. Komoditi	1990	1991	1992	1993	1994
1. Bahan Baku					
a. Dalam Negeri					
b. Impor	39.480,60	44.935,60	47.635,10	50.982,00	53.644,30
2. Farmasetik/Preparat					
a. Dalam Negeri	122.644,20	134.932,60	141.775,70	145.380,00	146.325,60
b. Impor	3.489,70	10.182,20	32.509,00	34.784,60	47.124,40
3. Hewan					
a. Dalam Negeri	18.063,40	24.725,70	30.436,50	22.308,50	25.169,30
b. Impor	12.947,20	25.824,50	27.629,10	29.563,30	25.101,30
	24.445,10	24.125,70	278.621,40	249.024,20	249.360,70

Table 3. Data pertumbuhan obat hewan di Indonesia tahun 1991 - Agustus 1995

No. Jenis Perizinan	Tahun					Keterangan
	1991	1992	1993	1994	1995	
1. Produksi	24	25	26	27	28	Data Komoditi
2. Produsen/Distributor	33	27	28	31	31	
3. Importir	12	12	15	15	18	
4. Importir/Distributor	40	57	35	102	68	
5. Distributor	141	145	155	165	173	
6. Grosir	11	11	11	11	11	
7. Ritel	3	4	4	5	5	
8. Depto Obat Hewan	777	799	811	802	814	
9. Toko Khusus Obat Hewan	33	178	219	229	279	
10. Pabrik Makanan Ternak	42	43	44	44	44	
Jumlah	1.415	1.496	1.470	1.521	1.541	

Semua usaha obat hewan itu diimpun dalam suatu wadah nasional yaitu Asosiasi Obat Hewan Indonesia (ASOHI), yang didirikan pada tahun 1979. Keberadaan ASOHI sangat berperan dalam menciptakan iklim yang sehat dalam peredaran obat hewan. Sebagai para penerima asosiasi ini secara aktif selalu berpartisipasi memberikan masukan dalam setiap pertemuan, kebijakan dan keputusan-keputusan obat hewan.

Dalam periode kepemimpinan tahun 1995-1999 program kerja ASOHI meliputi bidang regulasi, pembinaan usaha, pemberdayaan manusia dan pengembangan.

KENDALA DAN HARAPAN

Kendala dalam pengembangan industri obat hewan

Produk biologik untuk hewan besar dan unggas sebagian besar sudah diproduksi di dalam negeri. Beberapa jenis yang dimiliki termasuk vaksin penyakit-penyakit eksotik pada unggas dan hewan levasungat.

Dalam hal farmasetika, produksi dalam negeri cukup besar, tetapi keseluruhan bahan bakunya berasal dari impor.

Dengan demikian kemampuan bersaing produksi Indonesia tidak dapat optimum, karena komponen biaya bahan baku ditamakan pihak luar negeri. Dalam jangka panjang, ketergantungan terhadap produk bahan dari luar negeri sangat rawan.

Untuk melakukan produksi hulu seperti bahan baku, beberapa faktor perlu dipertimbangkan, terutama skala ekonomi, apakah penerapannya cukup besar sehingga layak dibuat di dalam negeri.

Mutu obat hewan yang tinggi juga ditamakan oleh proses produksinya. Sebagian besar produk obat hewan di dalam negeri belum menggunakan cara Pembuatan Obat Hewan yang baik.

Kendala lainnya adalah dalam hal formalitas. Sebagian besar produk dalam negeri adalah sejenis mentah produk-produk luar negeri yang bernilai di pasaran.

Dengan diterapkannya "intellectual property right" secara internasional, keahlian ini sangat memperhatikan.

Faktor yang merupakan kendala cukup penting adalah kurangnya penguasaan teknologi, khususnya bidang biologi molekuler.

Kendala lainnya adalah beberapa dana yang cukup besar bagi inventasi, kegiatan penelitian dan pengembangan dalam industri obat hewan.

Kondisi ini sangat jelas terlihat pada produksi obat hewan PMA (pemanfaatan modal asing), yang kegiatan penelitian dan pengembangannya terutama dilakukan di PMA, yaitu di negara-negara penanaman.

Harapan dalam pengembangan industri obat hewan

Dengan berlanjutnya keberhasilan pembanguaan, meningkatnya pendapatan masyarakat berarti makin tingginya daya beli untuk pengadaan bahan pangan yang bermutu, khususnya produk peternakan.

Persediaan produk peternakan yang meningkat akan memacu perkembangan industri peternakan. Seolah dengan hal tersebut penggunaan obat hewan juga akan meningkat.

Permintaan terhadap obat hewan yang tinggi mempunyai makna bahwa makin banyak jenis obat hewan yang mempunyai ketayuan skala ekonomi untuk diproduksi di dalam negeri.

Penerapan cara pembuatan obat hewan yang baik akan mampu meningkatkan mutu obat hewan. Demikian juga efisiensi dalam produksi obat hewan dapat ditingkatkan.

Bagi produk-produk farmasetika, dengan besarnya potensi sumber daya alam, dapat merupakan keunggulan komparatif untuk diproses di dalam negeri, bahkan bisa di bidang kimia sebagai bahan baku industri farmasi.

Meningkatnya mutu sumber daya manusia akan memberikan dorongan yang lebih besar bagi kegiatan inovatif, yang mampu menciptakan formulasi-formulasi produk obat hewan yang lebih baik.

Perlu dikaji dalam menentukan jenis-jenis produk yang merupakan prioritas untuk diproduksi di dalam negeri dengan melalui pertimbangan aspek teknis dan ekonomis.

Dengan daya yang cukup tinggi, terbuka peluang untuk memasarkan produk Indonesia di luar negeri.

Untuk operasionalisasi kegiatan ini diperlukan dana yang cukup tinggi. Suatu kerja sama antar produsen obat hewan dalam bentuk konsorsium merupakan salah alternatif.

Dalam melakukan kegiatan penelitian dan pengembangan, selain penguasaan ilmu dan teknologi, juga diperlukan pemanfaatan secara optimal sumber daya yang ada. Untuk itu, adanya kerja sama secara terpadu antara berbagai kelembagaan, baik pemerintah maupun swasta sangat diharapkan.

KESIMPULAN

1. Obat hewan dalam arti yang luas meliputi produk biologik, farmazetik dan premix.
2. Dalam memenuhi kebutuhan perkembangan kesehatan hewan dan peningkatan efisiensi dalam industri peternakan, penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam produksi obat hewan sangat penting.
3. Jenis obat hewan yang digunakan di Indonesia terdistribusi antara adalah produksi dalam negeri (85%) dan impor (15%).
4. Kendala dalam pengembangan industri obat hewan di Indonesia, terutama:
 - a) ketergantungan bahan baku produk farmasetika.
 - b) beberapa jenis produk belum dapat diproduksi di dalam negeri, karena belum memenuhi SARA Ekonomi.
 - c) efisiensi yang masih rendah, dalam proses produksi belum sepenuhnya menerapkan cara pembuatan obat hewan yang baik.
 - d) kurangnya kemampuan ilmu dan teknologi di.
 - e) diperlukan dana yang cukup besar baik untuk investasi maupun untuk kegiatan penelitian dan pengembangan.
5. Harapan dalam pengembangan industri obat hewan di Indonesia:
 - a) meningkatnya penggunaan obat hewan akan meningkatkan kelayakan skala ekonomi untuk diproduksi di dalam negeri.
 - b) meningkatnya efisiensi dan mutu produk melalui penerapan cara pembuatan obat hewan yang baik.
 - c) potensi sumber daya alam yang besar dapat memacu pengembangan industri hulu untuk menghasilkan bahan baku obat hewan.
 - d) meningkatnya mutu sumber daya manusia akan mampu meningkatkan inovasi dalam formulasi obat hewan.
 - e) produk-produk obat hewan yang merupakan prioritas untuk dikembangkan dapat ditangani melalui kerja sama para produsen obat hewan dalam bentuk konsorsium.
 - f) produk obat hewan yang bernilai sangat tinggi dapat memasok pasar di luar negeri.
 - g) optimalisasi pemanfaatan sumber daya dalam penelitian dan pengembangan melalui keterpaduan kerja sama antar kelembagaan, baik pemerintah maupun swasta.

PENYAKIT-PENYAKIT PENTING PADA TERNAK DOMBA DAN KAMBING

SUPAN KESUMANTHARDA

Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor
Jl. Raya Pajajaran 1, Bogor 16131

RINGKASAN

Sesungguhnya ternak kambing, domba dan kambing pekakan adalah berbagai macam penyakit, baik yang disebabkan oleh virus, kuman, protozoa, cacing maupun cacat atau berbagai penyakit defisiensi dan keracunan. Dalam kesempatan ini penulis menyimpulkan hanya 3 macam penyakit yang sering atau pernah pernah teramati dalam perjalanan hidup sebagai Dokter Hewan.

Kata Kunci: Penyakit penting, domba, kambing

PENDAHULUAN

Ternak domba dan kambing mempunyai peluang besar untuk dijadikan komoditas ekspor, terutama ke Timur Tengah dalam bentuk daging beku. Yang paling diunggungi di Timur Tengah adalah bobot karas 15 kg yang bisa diternakkan oleh subsektor hidup 35 - 40 kg. Alam lebih baik lagi dilihat dari kualitas daging dan biaya produksi, bisa besar semesta bisa dicapai dalam umur 18 - 24 bulan.

Beberapa hambatan yang menghadang usaha pemeliharaan domba dan kambing adalah masalah bibit, pakan, pemasaran penyakit, keterampilan peternak dan pemasaran produksi. Dalam tulisan ini akan disampaikan alasan singkat tentang beberapa penyakit yang sering menimbulkan kerugian kepada peternak yaitu: Koksidiosis, *Ascus scabra* (scabies), helminthosa, myiasis, penit kambing (*blow*), *gill eye* dan *scabby mouth*.

Penulis sadar bahwa masih banyak penyakit lain yang menyerang ternak domba dan kambing yang penulis belum pernah temui dan tangani. Karena itu, informasi yang penulis sampaikan belum sempurna dan perlu diperparah oleh ahli-ahlinya.

1. KOKSIDIOSIS

Koksidiosis biasanya disebabkan oleh *Eimeria* tertentu pada kambing dan *E. mero* pada domba, kadang-kadang ada pula spesies lain yang lain terlihat.

Koksidiosis biasanya hanya menyerang ternak muda yang berumur 4 - 6 bulan, terjadi bila masih berkemut dalam jumlah banyak selama sekitar satu bulan, lalu pengani. Kerusakan sangat berlama, karena itu di Indonesia jarang terjadi.

Gejala Klinis

Gejala klinis adalah mensek yang berlebihan atau kekurangan, kadang-kadang ada bercak darah terutama bila eyes selama mengalami pamerogoni dalam usus kecil.

Hewan muda menunjukkan gejala sakit perut, sesak, kurang nafsu makan, lemah, dan penurunan bobot badan. Gejala tersebut dapat berlangsung selama dua minggu dan mata kornea berdarah, tetapi biasanya dapat sembuh sendiri.

Meskipun kematian jarang terjadi ($\approx 10\%$) tetapi hukan tanpa kerugian. Hewan muda tidak dapat tumbuh secara optimal karena daya serap usus yang normal terganggu. Bila usus bagian belakang tidak terganggu penyakit mungkin penyembuhan melalui feses dikompensasikan.

Diagnosis

Menurut yang terjadi pada waktu masih menyusu biasanya disebabkan oleh kurangnya pertahanan lateral kerdang yang besar dan kasar menimbulkan kuman-kuman umbing dari arah tersebut masuk menyusu. Karena perantara kuning pernafasan, maka mortalitas lebih tinggi daripada nekrosis.

Diagnosis dibuktikan atas seluruh penyakit dan ditemukannya oosista dalam tinja (beberapa nekrosis tinja) (SILVIV, 1982).

Pengobatan

DKonsultasikan dengan Dokter Hewan.

2. FASCIAL ECZEMA

Penyakit ini adalah eksem yang sebenarnya merupakan suatu keratitis yang berkaitan dengan kerusakan hati. Jadi penyakit ini dimulai dengan kerusakan hati yang mengakibatkan peka terhadap cahaya terutama di daerah yang buahnya tipis, yaitu di daerah mata. Kulit yang peka itu menjadi terhidup cahaya dan menimbulkan penyakit seperti eksem.

Penyakit ini pernah ditemukan di sebuah peternakan di daerah Bogor sekitar tahun 1977/1978 (KURNIAMAHARITA, 1979). Beternak bangkai dihawa ke EKHT Bogor dan diobati oleh Dr. Iwan T. Sudarmo. Menurut beliau, demam-demam tersebut menderita keracunan oleh sejenis kapang yang diduga *Phoma sp. clarrarum* yang oleh Hata danau *Sporodermium Baker* (HUNGARON, 1970).

Phoma sp. clarrarum menghasilkan metabolit yang disebut sporodemin. Sporodemin ialah yang menimbulkan kerusakan pada hati. Dalam pemeriksaan pascamati ditemukan gejala keratitis pada jaringan di dalam kulit, hati bengkak, berak-berak kuning dan rapuh. Dari 30 ekor yang mati dengan umur 3-53 minggu yang sempat diperiksa dan diagnosis sebagai keracunan oleh kapang *Phoma sp.*, ada 4 ekor yang menunjukkan gejala eksem mata.

Menurut HUNGARON (1970) gejala ini adalah hati. Kerusakan hati menimbulkan akumulasi fileritritin yang merupakan metabolit dan klorofil. Selanjutnya fileritritin menyebar ke seluruh tubuh. Bila jaringan yang mengandung fileritritin terkena sinar matahari, maka terpicit fotosensitisasi, terutama di daerah mata dan telinga yang buahnya tipis.

Gejala yang mula-mula timbul adalah mata berair, kemudian opalesen pada kornea dan keratitis konjungtiva merah dan tebal dan peka terhadap cahaya. Gejala ini bisa dikendalikan dengan pemberian

4. HELMINTOSIS

Helminosis ialah penyakit yang disebabkan oleh cacing parasit. Yang perlu mendapat perhatian ialah fasciolosis (penyakit cacing hati), yang disebabkan oleh *Fasciola gigantica* dan haemonchosis (penyakit cacing lambung, yang disebabkan oleh *Haemonchus contortus*). Yang pertama tinggal di dalam saluran empedu dalam hati, dan yang kedua tinggal di dalam abomasum. Kedua-duanya adalah pemangsa darah sehingga menimbulkan gejala yang sama, yaitu lemah, pucat dan oedema yang disebut *kwashiorkor*.

Fasciola di samping menghisap darah juga merusak hati, sehingga menimbulkan keracunan yang sangat hebat terutama pada hewan besar. Sebagaimana diketahui, *Fasciola gigantica* memelihara hidup di perairan subgenus *subgenus* dalam dan tadapaya (SOUKIRY, 1962). Sifat memelihara habitat air, sedangkan sapi dan kerbau sangat erat dengan habitat air. Virens dipelihara memelihara sapi atau bukitan digembalakan di sawah sawah seluas padang. Oleh karena itu, kasus fasciolosis lebih sering terjadi pada sapi kerbau daripada pada kambing/domba yang tidak erat hubungannya dengan habitat air.

Dalam survei di Indonesia pernah ditemukan satu kasus fasciolosis dari 32 contoh domba yang disembelih, tetapi hanya satu ekor cacing saja. Berbeda dengan survei di Garut maka di tempat ini *Fasciola* ditemukan tanpa pada semua domba yang dipotong di RPH. Perbedaan ini mungkin sekali karena pola pemeliharaan yang berbeda. Faktor lain yang mungkin ikut berperan adalah adanya lemak air di Indonesia yang ikut memelihara sapi di sawah-sawah, sedang fasciolosis di kedua tempat itu belum dilakukan secara teratur. Karena perlu penelitian lebih lanjut.

Haemonchus contortus tidak memerlukan ruang antara untuk melengkapkan daur hidupnya. Karena itu, pemulisan penyakit di antara kambing dan domba lebih mudah dan luas, tidak terhalang oleh adanya habitat air yang terputus.

Di lapangan hidupnya terjadi infeksi campuran, yang dilain hal ini domba dan kambing diletakkan satu kesatu dapat mengidap beberapa jenis nematoda dan trematoda bukitan cestoda termasuk Kerugian yang terjadi adalah kerugian akibat gangguan makan yang menimbulkan anemia primer karena *H. contortus*. Ada lagi nematoda lain yang menghisap darah, yaitu *Dirofilaria immitis* dan *Trichostrongylus axei*. Nematoda ini jarang ditemukan dan selang seling jumlahnya biasanya sedikit. Sebaliknya, *H. contortus* merupakan species yang dominan. Menurut dugaan kerugian diperkirakan sekitar 9-10 milyar rupiah setahun. Tetapi dalam kenyataannya boleh dikatakan tak ada keluhan dan masyarakat. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat belum sadar akan ancaman parasit ini disebabkan penyakit pada umumnya.

Meskipun *H. contortus* tidak memerlukan habitat air berapapun untuk melengkapkan daur hidupnya, namun kondisi lapangan rumput yang hangat dan lembab sangat cocok untuk bibit cacing (larva). Karena itu terdapat perbedaan daerah infeksi baik antara daerah-daerah basah dan daerah-daerah kering (berbagai tipe iklim), maupun antara musim kering dan musim basah di satu daerah, bilamana antara yang digembalakan pagi dan yang digembalakan siang-hari (KUSUMAMURDIA, 196; KUSUMAMURDIA dan ZALITAR, 1991).

Pengendalian/pengobatan akan lebih efektif dan mudah bila didasarkan atas data epidemiologi yang sangat erat kaitannya dengan tipe iklim tiap daerah.

Pengobatan yang terlalu sering, apalagi bila menggunakan hanya satu jenis obat, akan menimbulkan resistensi terhadap obat (*drug resistance*).

Pencegahan

- 1) Domba dan kambing jimataknya digembalakan pada saat lapangan rumput telah terkena sinar matahari yang cukup lama, dan bebannya diusahakan dan tempat-tempat yang bersih.
- 2) Rumput yang disabit hendaknya berasal dari daerah kering dan telah terkena sinar matahari yang cukup lama.

5. MYIASIS

Myiasis adalah bentuk yang disebabkan, baik primer maupun sekunder, oleh larva lalat. Dalam buku-buku yang berbahasa Inggris disebut *fly strike*.

Pengelompokan lalat sebagai lalat primer, sekunder dan tertier didasarkan atas cara penyerangannya. Disebut lalat primer kalau lalat itu mampu merobek (melukai) kulit domba, sedangkan lalat sekunder dan tertier adalah apabila lalat itu bertindak sebagai pelumpat, menjerapakan larvanya di dalam luka yang telah dibuat oleh lalat primer, atau pada luka kulit oleh sebab lain.

Yang termasuk kelompok lalat primer adalah *Lucilia sp.* (Winniford), *Calliphora sp.* (Arnott *sp.*) sedangkan lalat sekunder adalah *Chrysomya sp.*, *Musca calliphora sp.*, dan *Sarcophaga sp.* dan lalat tertier adalah *Musca domestica* (lalat rumah) (SOLA, 1962).

Proses myiasis

Lalat primer melataskan telurnya pada bulu yang basah oleh urin. Larva dari telur yang menetas akan keluar dan merayap untuk mencapai kulit. Dengan bantuan enzim pencerna kulit, maka kulit dihapuskan, dimakan dan terjadilah luka. Larva dari lalat sekunder bertindak lebih lanjut yaitu meruncak (memakan) jaringan di bawah kulit dan masuk lebih dalam. Terjadilah rongga dan penyusutan di bawah kulit. Kalau kulit berpetis, terjadi nekrosis dan domba menjadi sakit dan bahkan mati. Borok tersebut lubangnya kecil, tetapi di dalam rongga di bawah kulit terdapat puluhan larva dari berbagai tingkat umur (*instar*). Kondisi tersebut akan diperburuk dengan datangnya lalat tertier. Hewan tidak tenang, tidak mau makan dan bisa tidak segera diulung bisa mati.

Faktor-faktor yang mendatangkan myiasis

Faktor utamanya adalah musim lalat dan kondisi menarik pada tubuh domba. Sebagaimana diketahui skor domba itu terkulai menutupi anus dan vulva. Kalau itu, bila domba mencret atau domba (betina) kencing, maka daerah disekitarnya menjadi basah. Kondisi ini terjadi daya tarik bagi lalat. Daya tarik ini adalah luka-luka pada tubuh pada waktu dicukur atau keta paku atau betida tajam lainnya, atau retak pada pangkal tanduk akibat beradu. Baik lalat primer, sekunder maupun tertier, semuanya dapat berperan dan berkontribusi myiasis.

Macam-macam myiasis

- 1) Myiasis sekitar vulva, anus dan pangkal ekor karena tempat itu kotor dan lembab.
- 2) Myiasis badan karena badan luka akibat gigitan, paku atau benda-benda tajam lain.
- 3) Myiasis pangkal tanduk.
- 4) Myiasis pada pusar, terutama pada anak domba.

Membedakan myiasis

Dombe penderita myiasis biasanya terpisah (memisahkan diri) dari kelompoknya. Keluhannya ada-maha menyumbungkan burak myiasis tersebut. Hal ini bisa ditanda dari adanya ketumukan lalat, terdapat bau busuk, dan gerakan sebal-olah ingin menyumbungkan buraknya. Bila myiasis ada di pantatnya, maka domba akan membentakkan pantatnya ke dinding atau ke pohon.

Bila di sekitar bomanya diuji akan keluar asap dan akan terlihat beberapa larva besar dan kecil.

Pengobatan

Dikonsumsiikan dengan Dokter Hewan

Pencegahan

1. Awasi domba dengan sekam, terutama di malam hari.
2. Hindari terjadinya laka-laka insidental.
3. Periksa setiap domba di sekitar anus dan vulva terutama pada gigitan ekor.

4. PERUT KEMBUNG

Perut kembung adalah akibat berkumpulnya gas atau pakan dalam rumen domba kambing atau ruminannya lain dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang lama. Dalam bahasa Inggris disebut *bloat*, *swollen* atau *boven*. Retensi gas atau pakan dalam rumen ini disebabkan oleh lambung yang mengalami atoni. Sekarang lebih dipersepsi bahwa *bloat* lebih disebabkan oleh kegagalan pencernaan (pemeradahan) gas atau pakan daripada oleh produksi gas yang berlebihan.

Etiologi

Tidak ada kesepakatan yang bulat tentang sebab-akibat terjadinya *bloat*. Beberapa teori antara lain:

- 1) Karena kurangnya serat dalam pakan sehingga rangsangan terhadap daerah kardial kurang dan tidak ada serta sekat, sehingga selawa tidak terjadi.
- 2) Fermentasi yang relatif tinggi pada tilaunan leguminosa.
- 3) Adanya saprofit yang mengikat gas.
- 4) Adanya bahan-bahan racun (HCN, histamin bebas - $C_{11}H_{11}O_2$) yang menahan refleks dan gerak normal yang membuka saluran rumeno-retikular.

Menurut pengalaman masyarakat, yang sering terjadi adalah si biri makan daun singkong segar atau daun kacang-kacangan. Seperti kita ketahui, daun singkong mengandung kadar HCN yang cukup tinggi, sedangkan daun kacang-kacangan mengandung protein yang tinggi.

Yang paling berbahaya adalah HCN. Ion sianida memabulkan anoksia dalam sistem syaraf pusat (CNS) melalui penonaktifan enzim suksinat dehidrogenase yang berperan dalam pernapasan sel/jaringan. Sebagian sianida dikeluarkan melalui paru-paru tanpa diubah. Dosis letalnya adalah 0,5 mg/kg.

Itu yang mengakibatkan hewan (manusia) mati dalam waktu 15-60 menit. Sebagian sudah diduga menjadi kontaminan yang tidak berbahaya.

Pengobatan:

Dikonsumsi dengan Dokter Hewan

Pencegahan:

Jauhkan hewan dari kebun angkong dan kebun kacang

1. PINK EYE

Manusia:

Contagiosa ophthalmia rickettsia conjunctivae, infeksius keratitis conjunctivae. Terjadi di seluruh dunia di daerah kambing dan domba.

Etologi:

Mikroorganisme yang nama ilmiahnya *Rickettsia conjunctivae* sering muncul bila musim lalat, paku, kering dan berdebu, berkecambahnya hewan yang dibeli dari pasar-pasar dalam keadaan sehat. Kekurangan vit A selama musim kering bisa juga menjadi pemicu timbulnya pink eye

Penularan:

Semua jenis domba dan kambing peka terhadap penyakit ini. Yang paling peka adalah kambing dan domba sapihan. Penularan terjadi secara langsung melalui perantara air mata. Penularan rickettsia dilakukan oleh lalat *Musca sp.* yang berkongoni di sekitar mata yang sakit. Bila lalat tersebut terganggu sehingga mereka akan menyebar dan hinggap pada mata domba-domba yang sehat maka terjadilah penularan. Air mata yang masuk ke hidung dan keluar bersama ingus menempel pada rumput, dan bila rambutnya cukup panjang dan mengeras, mata domba, maka terjadilah infeksi. Wabah bisa muncul berkaitan dengan musim lalat

Sekitar 50% hewan yang terinfeksi memperlihatkan kekebalan selama satu tahun, selebihnya hanya sekitar 9 bulan saja.

Hewan yang sembuh dari infeksi menjadi pembawa penyakit sekitar 50 hari (50%) dan yang lain selama 250 hari (25%). Karena itu, pink eye bisa muncul secara periodik, karena hewan tidak memperoleh kekebalan yang sempurna.

Rickettsia tahan hidup (infeksi) dalam keadaan kering selama - 7 hari saja

Gejala Klinis

Dua atau tiga hari sesudah infeksi mata mulai berair. Kelopak mata membesar, dan hewan berusaha menghindari dan cahaya matahari langsung. Rongga menjadi ke kemerahan mulai dari bagian

nya, kemudian juga bagian bawah. Selanjut putih meluas ke kornea depan mata dari pinggir kornea. Lensa kadang dari hidung dan ada perdarahan kecil pada bagian belakang mata dengan bola mata eksudat membuli kornea dan membuli bola mata atas dan bawah. Dalam beberapa kasus kesembuhan terjadi dalam waktu 3-4 hari.

Penyakit dapat menjadi gawat, seluruh mata menjadi putih dan hewan menjadi buta untuk beberapa minggu. Hewan mati karena kelaparan. Bila matanya sembuh, hewan akan kembali sehat. Kekebalan yang permanen jarang terjadi.

Pengobatan

Dikonsumsi dengan Dokter Hewan.

8. SCABBY MOUTH

Penyakit ini disebabkan oleh virus yang menyerang domba dan kambing dengan morbiditas yang sangat tinggi, dan ditandai dengan pembentakan virus di sekitar mulut dan tempat-tempat yang berbulu jarang, seperti sekitar vulva dan anus. Nama lain penyakit ini adalah *contagious pustular dermatitis* atau *CPD*.

Penyebarnya

Penyakit ini tersebar di seluruh dunia, dan ditemukan baik di daerah tropis maupun di daerah subtropis.

Etiologi

Penyebabnya adalah virus yang sebangun dengan virus cacar (pox), dan ada pula yang menyebutnya kelompok *Parrvoviridae*. Menurut penelitian, di Australia hanya ada satu galur virus yang menjadi penyebab *scabby mouth*. Virus ini dapat hidup dalam tanah untuk beberapa minggu, sedangkan dalam kerupeng (*scab*) yang kering tahan 15 tahun. Infeksi dipermudah dengan adanya luka-luka terbuka dari atau lecet-lecet di sekitar mulut atau tempat-tempat lain.

Penularan

Hewan yang peka adalah kambing dan domba, terutama yang muda. Akan tetapi, yang tua pun masih tetap peka, kecuali bila mereka muda telah terinfeksi.

Di Australia virus ini menular pada manusia, terutama mereka yang pekerjaannya menilikir bulu domba. Penularan pada hewan terjadi akibat kontak langsung. Induk domba/kambing akan meminum vulvavirus anaknya sehingga terjadi penularan di sekitar vulva dan anus anak. Bila mungkin induk domba yang lebih dahulu terinfeksi maka anaknya akan terinfeksi di sekitar mulutnya atau sebaliknya. Namun, virus tidak dapat menginfeksi tanpa adanya pinto-pinto luka, ketampakan kecilnya. Kekebalan terjadi untuk seumur hidup. Masa inkubasi penyakit adalah 36 - 48 jam.

Gejala

Mula-mula muncul eritema dan bintik-bintik kecil di sekitar mata, diikuti dengan vesika-pustula, kemudian pecah mengeluarkan nanah, mengering dan menjadi keropeng (krust) yang berwarna coklat, kembali menjadi hitam.

Bila keropengnya dipaksa diangkat, maka luka akan berdarah, dan hewan sulit makan karena bibirnya sakit digigitkan. Penyakit akan lebih parah bila disertai dengan komplikasi, baik oleh adanya serangan lain (triviasis) maupun kurus.

Patogenesis

Kematian tidak terjadi selama bila hewan masih bisa digigitkan untuk makan, atau tak ada masalah lain yang menyertanya seperti infeksi cacang dan/atau kurang gizi.

Pencegahan

Vaksinasi adalah cara yang paling baik. Vaksin dibuat dari asam yang digerus dan dicampur dengan gliserin. Keropeng digosokkan pada kulit. Pada waktu gigitan akan muncul papula 7-8 hari setelah digores. Keropeng akan kering dan terlepas sekitar 3 minggu setelah vaksinasi.

Pengobatan

Dikonsultasi dengan Dokter Hewan.

DAFTAR PUSTAKA

- HENDERSON, T.G. 1970. *Diseases of Horses*. 3rd ed. Agri & Robertson Pty Ltd Sydney, pp. 25-32.
- KRUMHOLTZ, S. 1979. Perbaikan gizi pada kuda beternak di Bago. *Media Vet* 1(1): 116-119.
- KRUMHOLTZ, S. 1980. Pengaruh nutrisi awal dan waktu penggantian selang dengan intubasi selang dalam pemeliharaan kuda (Ovis aries Linn) di Bago. *Media Vet* 2(1): 1-11.
- KRUMHOLTZ, S. dan I. Zulfar. 1992. Pengaruh nutrisi pada hipofisis *Hippocampus communis* dan hipofisis pecahan. Menuntut adanya pemantauan dokter di Indonesia. *Jawa Barat. Forum San. dan Publ. Kesehatan* Program. *Praktik* 5-9 Februari 1992 Bago.
- SALLES, E.J. 1982. *Neurology, Anthropology and Practice of Domestic Animals*. Bailliere Tindall, London, 106-107-108.

Karena dituntut semakin meluas, ini dituntut pula bioteknologi peternakan dan bioteknologi pertanian sebagai sebuah upaya mengoptimalkan kemampuan biologik (genotipe) pada pola budidaya.

Kata Kunci: GNT, manajemen, sumber energi, manajemen ternak sapi.

PENDAHULUAN

Dalam tahun 1830 jumlah penduduk telah mencapai 1 triliun orang. Seratus tahun kemudian, jumlah penduduk bertambah sebanyak 1 triliun lagi. Seratus tahun berikutnya waktu hanya selama 20 tahun untuk penambahan penduduk sebanyak 1 triliun lagi. Menjelang tahun 2000, diharapkan jumlah penduduk bertambah menjadi dua kali lipat. Sebanyak 70% dari jumlah penduduk terdapat di negara-negara yang sedang berkembang seperti di Afrika, Asia dan Amerika Latin dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata sebesar 2,4% per tahun, sedangkan di negara-negara yang telah berkembang, kecepatan pertumbuhan penduduk rata-rata sebesar 1,1%. Di Indonesia dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata sebesar 2,0%, maka jumlah penduduk menjelang tahun 2010 diperkirakan akan mencapai 200 juta orang.

Menjelang tahun 2000, jumlah penduduk di negara-negara yang sedang berkembang akan mencapai 80% dari jumlah penduduk di dunia. Kurang lebih 67 juta orang akan bertambah setiap tahun dan 54 juta orang, yaitu sekitar 85% berasal dari negara-negara yang sedang berkembang. Oleh karena itu, produksi makanan harus ditingkatkan dua kali lipat jika bidang pertanian merupakan sumber utama untuk mengatasi kemiskinan, ketaparan dan malnutrisi.

Bidang pertanian merupakan sektor utama yang tertua dan terbesar di negara tropis yang sedang berkembang, yang mempekerjakan sekitar 80% dari jumlah penduduknya dalam sektor ini. Bidang pertanian membentangkan sumbu yang besar terhadap produk nasional kotor (*Gross National Product*) di negara-negara yang sedang berkembang. Dari sejarah perkembangan pertanian, kita dikenal bahwa dahulu kala pertanian dilakukan dengan pemeliharaan sapi, domba dan babi. Dahulu usaha pertanian dan peternakan merupakan suatu usaha yang saling menunjang dan bukan suatu usaha yang saling bersaing. Meskipun demikian, telah disadari bahwa hewan kurang efisien dalam memproduksi energi dan protein daripada tanaman. Tanaman dapat menghasilkan protein dan energi lebih banyak untuk setiap areal tanah daripada bentuk usaha ternak apapun. Meskipun ternak sapi perah dapat memampukan protein empat kali lebih efisien daripada sapi daging, tetapi produksi tersebut ternyata masih lebih rendah jika dibandingkan dengan produksi yang dihasilkan oleh huy-bunan pada jenis unit areal yang sama. Walaupun demikian, pemeliharaan hewan ternak pada sistem pertanian masih sangat penting. Khusus ini, produksi ternak sering merupakan satu-satunya bentuk usaha pertanian yang dapat dilakukan secara efisien pada lahan areal yang tidak dapat ditumbuhi yang meluas sebagian besar dari lahan marjinal.

Kualitas hewan ternak yang tersedia di negara-negara di daerah tropis yang sedang berkembang sangat rendah. Sapi mempunyai tubuh yang kecil, lambung dewasa kelainan dan mempunyai produktivitas yang sangat rendah. Sifat interaksi antara kondisi lingkungan yang kejam dan adanya penyakit merupakan suatu permasalahan yang umum mengenai rendahnya produktivitas ternak di negara-negara tropis. Kualitas yang rendah dalam pakan ternak yang diberikan secara terbatas pada sistem marjinal dan penggunaan pakan ternak dengan bentuk yang kasar, ditambah lagi dengan temperatur yang tinggi merupakan hal yang tidak sebangun pada perkembangan produktivitas hewan ternak. Selama ini dari satu abad, dalam kondisi yang tidak mengindahkan tinggi hewan ternak di daerah ini, telah mengakhiri dalam keadaan gemuk yang buruk.

Pada kondisi ternak seperti ini, maka hewan-hewan ternak yang lebih produktifpun ruba, dapat menunjukkan performansi yang baik. Tidak selamanya benar bahwa ternak-ternak lokal lebih unggul daripada ternak-ternak impor dan bahwa kemungkinan secara ekonomis hanya dapat diupayai melalui ternak-ternak yang lebih produktif yang diimpor dalam jumlah besar dan setiap-sepang yang telah maju. Beberapa percobaan yang dilakukan di beberapa tempat di dunia ini telah membuktikan bahwa jika ternak tipe lokal dipelihara pada kondisi yang baik, maka performansi ternak-ternak tersebut akan menjadi lebih baik. Di lain pihak, ternak-ternak yang produktif tidak saja dapat memberikan performansi secara ekonomis, tetapi ternak-ternak tersebut bahkan menjadi rusak jika dipelihara dalam lingkungan yang tidak baik. Perbaikan faktor genetik pada sapi dapat dilakukan secara cepat, sedangkan perbaikan padang rumput, pencegahan penyakit dan perbaikan manajemen ternak sangat sulit dilaksanakan.

Pertumbuhan sistem pertanian secara umum, khususnya produksi protein hewani di Indonesia, harus dilaksanakan sesuai dengan tujuan yang telah digariskan oleh pemerintah dan dinyatakan dalam rencana pembangunan lima tahun. Pada saat ini sumber-sumber alam dan produk hasil hutan menjadi tulang punggung sistem pertanian. Kondisi ini akan terus dalam terus meningkat. Dalam sistem industri produksi protein hewani, terutama industri-industri ternak perlu sebetulnya lebih ditingkatkan pada produksinya untuk memperoleh kesempatan dalam impor produk ternak perah.

Manakala usaha mengimpor jantan-jantan ternak unggul dari negara-negara yang mempunyai tempat musim baik dalam bentuk hewan ternak, semen beku atau embrio beku, untuk meningkatkan kualitas hewan ternak dalam negeri yang dapat dilakukan secara terus-menerus namun sudah beternak hewan ternak jenis yang ada dan hewan lain sebanyak mungkin dalam kondisi lingkungan alamiahnya sebetulnya perlu dilaksanakan. Selanjutnya perlu diingat bahwa hewan-hewan ternak jenis lokal lebih efisien dalam menguasai habitat setempat dan memiliki kualitas untuk dapat hidup yang lebih baik daripada hewan-hewan ternak yang diimpor. Dominasikan jenis sapi hewan liar, merupakan suatu cara untuk meningkatkan konsentrasi ternak dalam negeri seharusnya dipuji.

Catatan Besar Haluan Negara (GBHN) pemerintah Republik Indonesia menyatakan bahwa pembangunan nasional secara umum harus secara bertahap diarahkan pada perbaikan standar kehidupan seluruh rakyat Indonesia. Tujuan ini harus diupayakan dengan sependeknya menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan bidang pertanian, seperti yang dijanjikan dalam REPELITA IV, meliputi perkembangan bidang-bidang perikanan dan produksi hewan ternak sebagai sumber protein hewani. Perkembangan dalam subsektor ini seharusnya diupayakan melalui proses intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi dan rehabilitasi secara simultan dan simultan dengan memperhatikan secara tetap kondisi sumber alam dan lingkungan. Selain dari usaha untuk mencakupi kebutuhan pangan, perkembangan di bidang subsektor ini dimanfaatkan untuk memperbaiki standar kehidupan pelemak, memperluas kesempatan tenaga kerja, dan mendukung perkembangan industri dan ekspor komoditi non-migas.

Sementara bernilai dalam usaha produksi padi, Indonesia harus memperhatikan perhatiannya pada produksi protein khususnya protein hewani. Konsumsi protein hewani masih sangat rendah, dengan rata-rata kurang dari tiga gram per orang per hari, atau sekitar setengah dari ketahanan minimum yaitu lima gram per orang per hari. Peningkatan populasi penduduk yang melebihi 160 juta jiwa dengan kecepatan pertumbuhan penduduk sebesar 2,3-4% setiap tahun, telah di luar jangkauan suplai produksi hewani, yang merupakan sumber utama protein hewani, di samping sumber hewan-hewan air. Walaupun demikian, populasi ternak sapi tetap tidak herbivorkan yaitu sekitar 6,7 juta ekor, sedang populasi kerbau rusa menurun dari tahun ke tahun.

Pada perkembangan jangka panjang dalam sistem produksi protein hewani, penelitian merupakan sesuatu yang mutlak dan harusnya penting agar supaya memperoleh sistem yang sejalan dengan

ujian rencana pengembangan. Oleh karena itu, penelitian seharusnya mampu mengatasi beberapa hambatan dalam industri hewan ternak. Selubung dengan perkembangan industri hewan ternak di negara ini dalam tahun-tahun mendatang, maka tipe-tipe penelitian adalah untuk mengatasi kebutuhan fisiologi dan lingkungan agar dapat meningkatkan performan hewan ternak dan pencegahan penyakit yang melibatkan bermacam faktor pada satu pihak dan di pihak lain dapat memperhatikan kesejahteraan penduduk, khususnya masyarakat di daerah pedesaan.

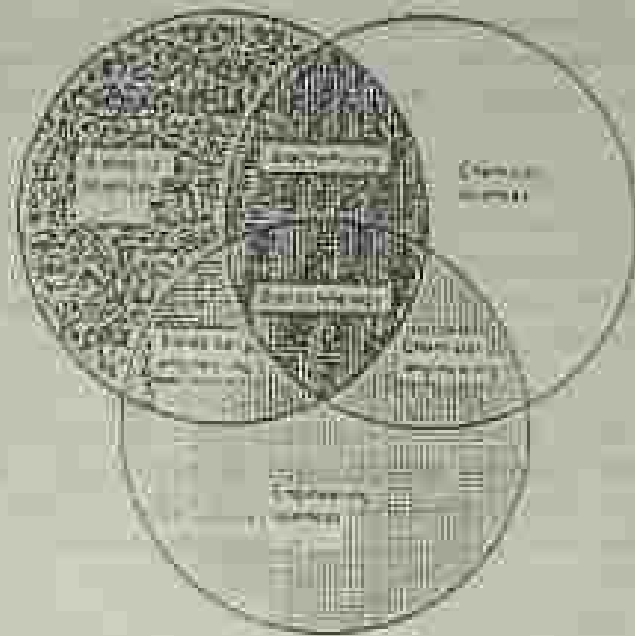
Seperti yang telah disebutkan tentahulu, produksi pangan hewani ditingkatkan dua kali lipat menjelang tahun 2000 untuk memenuhi tuntutan kemakmuran, ketahanan dan malnutrisi yang disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk di negara ini. Sesuai dengan hal tersebut, program penelitian seharusnya difokuskan pada penelitian-penelitian dasar dalam bidang makanan ternak itu untuk memenuhi kebutuhan akan kesehatan masyarakat dan hewan dalam usaha meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi pangan yang berasal dari hewan-hewan ternak. Sebuah rencana induk penelitian penelitian seharusnya diberikan pada penelitian dalam bidang sumber-sumber yang potensial untuk perbaikan produksi, yaitu dalam bidang peningkatan mutu genetik, pengawasan dan pencegahan penyakit, perbaikan mutu pakan dan pelestarian plasma nutfah (jatis hewan asli).

BIOTEKNOLOGI

Bioteknologi sebenarnya telah dikenal dan dikerjakan sejak 3000 tahun sebelum masehi di Mesir dengan pembuatan bir. Namun demikian, baru pada tahun 1919 istilah bioteknologi diperkenalkan oleh Karl Ereky seorang ilmuwan dari Hungaria dalam menjelaskan interaksi antara biologi dan teknologi (WITT, 1990). Kalau istilah bioteknologi itu kita lakukan dikhotomi terhadapnya akan kita peroleh kata *bio* yang berarti biologi ialah sebuah sains tentang hayat (*life*) yang berkekuatan untuk semua yang hidup. Bagian yang kedua istilah tersebut ialah teknologi yang merupakan satu atau teknik. Jadi bioteknologi adalah suatu proses mengaplikasikan atau memanfaatkan teknik atau alat-alat terhadap organisme hidup agar organisme itu melakukan sesuatu seperti yang kita inginkan (Djojonegoro, 1994). (*Biotech is simply applying those tools in living organisms in all those to do something you want them to* - WITT, 1990). Alat-alat yang dapat digunakan untuk melaksanakan proses bioteknologi dalam bahasa (definisi) tersebut di atas yang dikembangkan sesudah tahun 1973 adalah: fusi protoplasma, elektroperasi, transfer embrio, penerbak haur mikrojektan dan elektrofusi. Alat-alat lain yang dikembangkan sebelum 1973: buakan sel, pemuliaan tanaman, buakan jaringan, pemuliaan hewan dan fermentasi.

Untuk beberapa tahun lamanya para pakar telah berusaha menyortir pendapat tentang batasan bioteknologi, namun tampaknya belum dapat berhasil. Selain batasan yang dikemukakan oleh Witt di atas masih kita kemulibutiran-batasan lain mengenai bioteknologi, antara lain *the application of scientific and engineering principles to the processing of materials by biological agents to produce goods and services* (BULL *et al.*, 1982). Kalau antara prinsip-prinsip sains dan kemasyarakatan dan materi biologik diukuhkan dalam Gambar 1.

Batasan lain yang disepakati oleh International Service for National Agricultural Research (ISNAR) adalah: *Biotechnology refers to any technique that uses living organisms or substances from those organisms to make or to modify a product, to improve plants or animals, or to develop microorganisms for specific uses* (PERSLEY *et al.*, 1992).



Gambar 1. Sifat-sifat umum ilmu dengan biologi.

Bidang yang lebih luas yang mungkin lebih cocok untuk dipelajari ilmu-ilmu veteriner adalah: *The practical application of our knowledge of biology, microbiology and molecular biology, is enhancing the potential of animals to strengthen their resistance to adverse factors in their environment* (IBLANG, et al., 1990).

Pembuatan bir, seperti yang disebutkan sebelumnya, merupakan suatu proses pengubahan karbohidrat biologik pati menjadi gula dengan bantuan suatu enzim dan selanjutnya gula tersebut dikonversi secara biologik oleh ragi yang hidup menjadi alkohol. Meskipun bioteknologi telah dikenal pemanfaatannya jauh sebelum Masehi, barulah dalam abad ke-20 ini para pakar mulai lebih memahami dan dapat mengawasi dan memahami proses biologik dasar yang mendasari pengolahan pangan tradisional. Dengan pemahaman ini langkah lain tetapi pati manusia mulai memasuki era bioteknologi seperti yang kita kenal sekarang ini. Dalam abad ini manusia mengenal produk standar bioteknologi seperti bir, anggur, yogurt, keju, vaksin, antibiotik, kecap, pangan yang mengalami fermentasi seperti tempe, oncom, tape dan lain-lain.

Pada tahun 1975 Stanley Cohen dari Universitas Stanford dan Herbert Boyer dari Universitas California berhasil menggabungkan gen dari seekor kank ke dalam bakteri. Mereka namakan proses yang nimut ini *recombinant DNA*. Sehari-hari media massa lebih sering menggunakan istilah *genetic engineering* (teknika genetik) untuk proses ini. Dengan ditemukannya teknik ini prosedur *recombinant DNA* ini mulailah manusia memasuki era revolusi biotek.

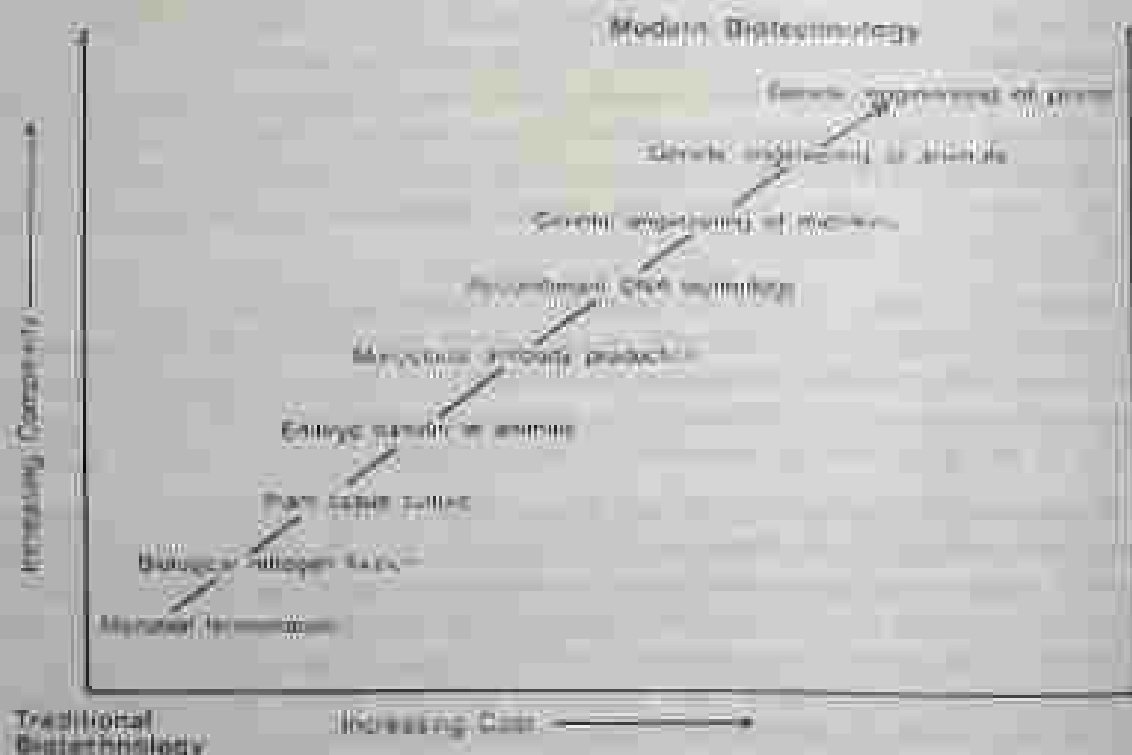
Penemuan kedua pakar tersebut di atas dimungkinkan karena teknik DNA. Sebagaimana diketahui, di manapun DNA itu ditemukan, DNA telah dibentuk oleh balok kimia yang sama, diin selalu sama di dalam semua benda yang hidup. Perbedaan yang terjadi pada spesies disebabkan oleh DNA. Adalah merupakan ekspresi dari DNA apa yang akan diproduksi dan kapan proses produksi itu akan terjadi. Gen sendiri yang merupakan unit DNA dapat dipertukarkan karena semua benda hidup mengerti dan memahami kode dasar yang sama dari DNA. Sel-sel yang *terbaca* baik pada mikroorganisme, tanaman, hewan maupun manusia memiliki bahasa genetik yang sama. Pada akhir tahun tujuh puluhan ditemukan berbagai teknik (*meranyai* teknik DNA rekombinan) seperti produksi antibodi monoklonal, kloning transkript *cloning* dan transformasi tanaman dan hewan. Teknik-teknik ini memungkinkan dilakukannya manipulasi genetik di dalam organisme. Kegiatan-

kegiatan bioteknologi dengan menggunakan teknik atau metode ini dikenal dengan *bioteknologi baru* atau *bioteknologi modern* sedangkan kegiatan bioteknologi yang disebutkan terdahulu seperti pembuatan bir, anggur, tempe atau oncom dikenal sebagai *bioteknologi lama* atau *bioteknologi tradisional*.

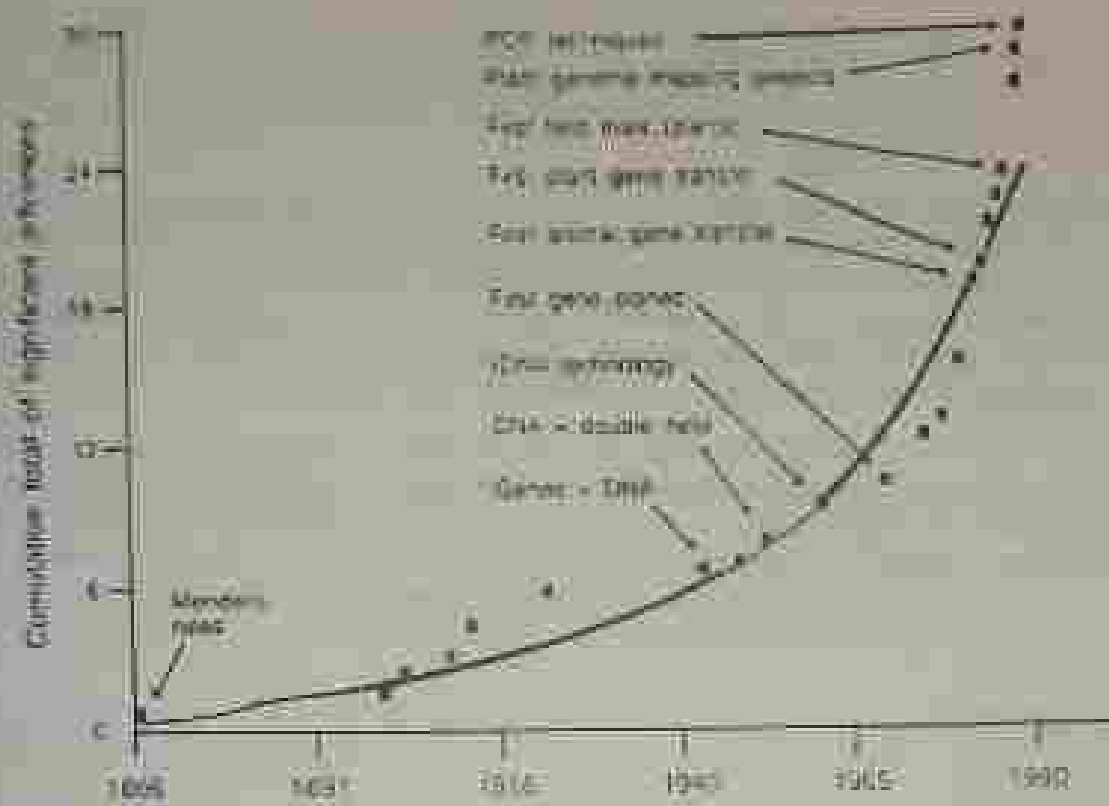
Bioteknologi modern membuka kesempatan untuk menghasilkan varietas baru baik pada tanaman maupun hewan dalam waktu yang lebih cepat daripada menggunakan metode pemuliaan tradisional. Di samping itu, bioteknologi modern juga mampu menghasilkan berbagai zat-zat aktif guna pengobatan yang alihimya lebih ekonomis daripada melakukan ekstraksi zat-zat tersebut dari alat-alat tubuh hewan (seperti pada produksi hormon).

Sebagian pakar berpendapat bahwa yang dimaksud dengan bioteknologi modern atau bioteknologi baru hanyalah yang berkaitan dengan biologi molekuler ataupun yang berkaitan dengan manipulasi genetik (rekayasa genetik, *genetic engineering* atau DNA-rekombinasi). Sebagian pakar yang lain tidak berpendapat demikian. Karena tidak adanya kesepakatan mengenai batas antara bioteknologi tradisional dan bioteknologi modern, maka untuk operasionalisasi mereka tetapkan rekayasa genetik pada suatu tempat sendiri, untuk menyatakan bahwa bioteknologi modern tidak hanya terbatas pada biologi molekuler ataupun rekayasa genetik saja seperti yang terdapat di Italia (adanya *International Centre of Genetic Engineering and Biotechnology* di Trieste) dan di Thailand (adanya *National Centre of Genetic Engineering and Biotechnology* di Bangkok).

Peringkat bioteknologi dan perkembangannya disajikan dalam Gambar 2 dan 3. Adapun batasan yang diberikan pada bioteknologi, ialah hasil dari pengembangan bioteknologi bergantung pada kemajuan ilmu-ilmu dasar (*fundamental sciences*) yang melandainya. Kalau kita perhatikan perkembangan dan kemajuan industrialisasi melewati beberapa era yaitu era kimia (seperti ditemukannya plastik), era fisika (ditemukannya energi nuklir mikroelektronik seperti komputer) dan kini kita memasuki era biologi (ditemukannya proses-prosedur bioteknologi).



Gambar 2. Peringkat perkembangan bioteknologi (Percival et al., 1992)



Gambar 1. Perkembangan bioteknologi (Pillay & Widi)

DNA REKOMBINAN

Teknologi DNA rekombinan (recombinant DNA technology) yang melesat akhir-akhir ini merupakan kulminasi berbagai pemahaman-pemahaman dasar di dalam biologi molekuler yang dimulai pada tahun 1944 dengan dikemukakannya teori yang menyatakan oleh Avery bahwa DNA adalah asam bahan genetik. Serentetan tahun kemudian Watson dan Crick mengembangkan teori yang mengenai DNA dan jejak itu molekul DNA menjadi suatu titik perantara pada paket informasi molekuler untuk mengoperasikan fungsinya. Salah satu yang sangat penting dari biologi molekuler dalam mempelajari fungsi DNA adalah terungkapnya peranan DNA sebagai perantara ekspresi genetik suatu organisme.

Salah satu komponen substansi yang penting dan merupakan motor bagi segala sebuah sel adalah polipeptida atau protein. Protein dapat berbentuk sebagai suatu yang merupakan kromosom atau manasau reaksi-reaksi kimia termasuk proses transkripsi, posttranskripsi, translasi dan pasca translasi, dan proses replikasi DNA. Protein dapat pula berbentuk hormon yang berperan sebagai komunikator sebuah sel atau organ kepada sel atau organ lain dengan jalan terjadinya interaksi antara hormon dan reseptornya yang juga merupakan proses. Protein dapat pula bertindak sebagai pembawa molekul-molekul dan sebagai bagian dari peralatan tubuh dalam bentuk antibody dan enzimatis. Protein juga merupakan bagian dari struktur atau bangunan sebuah sel. Jadi protein atau polipeptida merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan sel dan telah ditunjukkan serta dipikirkan bagi kepentingan kesehatan (baik human maupun veteriner). Sayangnya sel-sel di alam tidak dapat membuat protein seperti yang kita kehendaki melainkan dibantu oleh mekanisme organik baik negatif (growth, growth inhibition, cybernetics, zero mechanism) untuk menjamin terjadinya homeostatis di dalam tubuh organisme tersebut (Dunlop & Widi, 1990a).

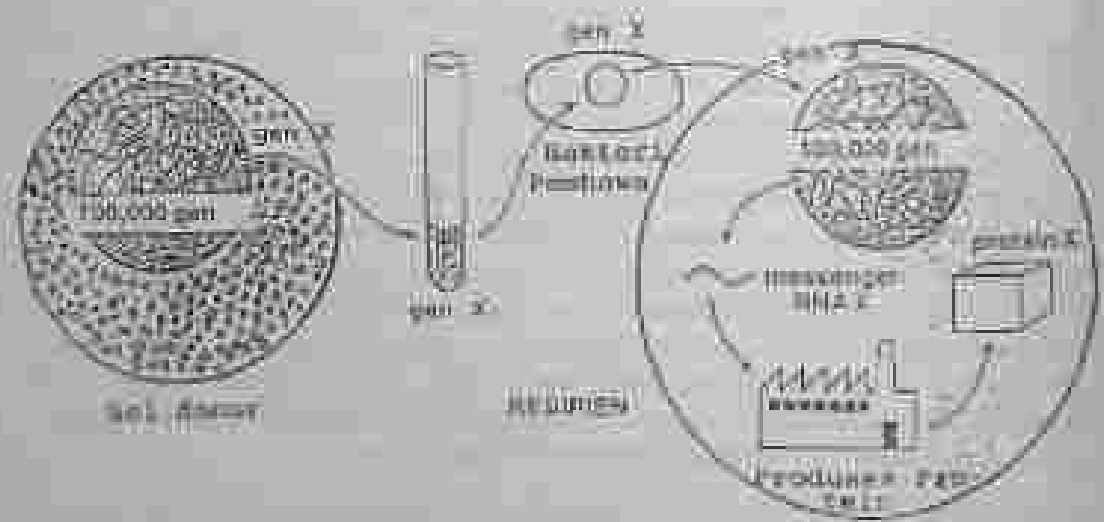
Produksi polipeptida dapat dilakukan melalui 4 cara (teknologi) yaitu ekstrak jaringan, sintesis organik, ekstraksi tumbuhan dan darah, dan fermentasi. Produksi polipeptida dengan teknologi DNA rekombinan merupakan bagian dari produksi polipeptida dengan teknologi fermentasi. Aplikasi DNA

recombinan dalam produksi polipeptida yang kemudian digunakan sebagai bahan untuk pengujian telah dengan produk beberapa macam hormon yaitu hormon semamutairi (ITAKURA *et al.*, 1975), hormon insulin (GOEDER *et al.*, 1978), hormon timbun (GOEDER *et al.*, 1979), hormon glukokortikoid dan lipase (SANDERS, 1989).

Mikroorganisme yang digunakan dalam skala industri untuk menghasilkan polipeptida dengan teknologi DNA rekombinan adalah *Escherichia coli* (*E. coli* K 12) (BLAIR *et al.*, 1972; CLEWELL *et al.*, 1972; LAYETT *et al.*, 1974; BOEHRER, 1974; TOMIZAWA *et al.*, 1977). Mikroorganisme lain yang relatif lebih mahal pada dasarnya (yang tidak dalam skala laboratorium) untuk pelaksanaan teknologi DNA rekombinan seperti *Saccharomyces cerevisiae* (WOMBLE and ROWNE, 1979), *Pseudomonas* (Dwyer, 1989), dan *Streptococcus* (SANDERS, 1989).

Penggunaan jalur *E. coli* bagi teknologi DNA rekombinan dilambungkan oleh sifatnya mikroorganismenya merupakan komponen normal dari flora yang terdapat di dalam saluran pencernaan (*Escherichia coli*) baik pada manusia maupun pada hewan. Tambahan pula sifat-sifat genetik *E. coli*, bakteri yang bersifat Gram negatif, telah diketahui dengan seksama. Mikroorganismenya yang relatif sederhana, yang informasinya genetik terletak di dalam sirkuler DNA yang cukup besar, mudah ditangani dan merupakan host yang stabil yang cukup cepat sehingga analisis genetik mudah dilakukan.

Teknologi DNA rekombinan adalah suatu teknik yang dapat dilakukan untuk memanggunkan (memulihkan) suatu gen sebagai sumber yang kaya informasi dan memanipulasinya di dalam sel-sel resipien melalui suatu kemalaran kloning. Gen yang telah dimanipulasi ini kemudian dimasukkan kembali ke dalam sel hidup yang akan dapat berfungsi secara normal sebagai suatu siklusnya gen yang berada di dalam sel. Vektor yang biasanya digunakan untuk membawa gen ke dalam sel *E. coli* adalah plasmid. Plasmid adalah elemen DNA yang terdapat di luar kromosom (*extrachromosomal DNA element*) yang terdapat di dalam sel-sel bakteri. Plasmid yang merupakan molekul DNA yang melingkar (*circularly closed circular DNA, ccc-DNA*) mempunyai kemampuan untuk melakukan replikasi secara otonom dan menyimpan informasi genetik. Berbagai plasmid mempunyai sifat-sifat yang berbeda, masing-masing mampu menghasilkan antibiokor, dan mempunyai sifat resisten terhadap antibiotik tertentu, mampu menghasilkan kapsulnya dan juga bersifat sebagai virulensi, kemampuan resisten terhadap bahan beracun mampu menghasilkan toksin, mampu menghasilkan hemolisin, mengikat faktor virulensi dan penyedot tumor (*oncogenicity*). Pada umumnya plasmid dapat berespon terhadap pemupukan nitrogen (nitrogen fixation) (MEYNEL and DATTA, 1986; MEYNEL *et al.*, 1981; FALKOW, 1975; BLOLA, 1979; DAVID and ROWNE, 1972; WILLETS and SKIDMAN, 1980) (Gambar 4).



Gambar 4. Produksi insulin (Tan, 1984)

Tahap-tahap teknologi DNA rekombinan secara ringkas dapat diringkas sebagai berikut: Mula-mula dibikinkan molekul DNA yang dapat diperoleh dengan salah satu cara, yaitu melalui sintesis langsung diperoleh secara langsung dari kromosom atau dari RNA. DNA yang diperoleh ini kemudian dikaitkan pada plasmid sebagai vektor dengan cara enzimatik. Campuran DNA dan plasmid ini ditransformasikan ke dalam *E. coli*. Sel-sel yang mengandung plasmid molekul DNA klon-klon yang mengandung plasmid yang diharapkan ditumbuhkan dan DNA plasmid yang diperoleh disosiat. Kemudian dilakukan sequencing terhadap DNA yang terdapat di dalam klon dan setelah dapat ditentukan maka informasi yang diperoleh dan penentuan sequencing DNA ini digunakan untuk merencanakan plasmid yang akan mengekspresikan informasi tersebut (*expression plasmid*) dengan bantuan asam-asam tertentu. *Expression plasmid* ini direkayasa berdasarkan vektor DNA, fragmen DNA yang berasal dari klon dan dari DNA adaptor yang diperoleh dengan jalan sintesis kimia.

Campuran ini kemudian ditransformasikan ke dalam sel-sel *E. coli* dan sel-sel yang mengandung plasmid yang diharapkan dibuat klon. Klon-klon yang diperoleh yang mengandung plasmid yang diperlukan ditumbuhkan dan DNA plasmidnya disosiat. *Expression plasmid* yang diperoleh sesuai dengan rekayasa sebelumnya dicocok kemampuannya (kationannya) dengan jalan melakukan pengurutan (sequencing) terhadap DNA-nya. Selanjutnya, setelah dilakukan cloning *expression plasmid* ini ditransformasikan kembali ke dalam sel-sel *E. coli* dan ditumbuhkan untuk menghasilkan polipeptida. Masalah utama dalam mengisolasi DNA, terutama dari tumbuhan, ialah terdapatnya aktivitas DNase (*nuclease*) yang dapat melakukan degradasi terhadap DNA dan adanya mikro molekul-reaksi molekul lain yang dapat berpolimerisasi dengan DNA waktu melakukan isolasi. Masalah nuklease ini dapat dihindari dengan menghilangkan kation seperti Mg^{2+} yang diperlukan untuk aktivitas nuklease. Zat-zat seperti EDTA dan *phenanthroline* dapat digunakan untuk meniadakan aktivitas nuklease. Seberapa besar konsentrasinya tergantung pada jumlah asam lemak hewan yang akan dianalisis. Detergen seperti *induce dodecylsulfate* sering pula digunakan untuk menghambat aktivitas enzim.

Untuk memotong DNA yang panjang menjadi bagian-bagian yang pendek digunakan enzim restriksi (*restriction enzyme*). Endonuklease restriksi (*restriction endonuclease*) merupakan bahan-bahan alamiah dan merupakan bagian dari mekanisme dalam bakteri untuk dapat melakukan degradasi DNA asing. Protein ini mengikatkan diri secara spesifik pada titik (lemping) DNA ganda (*double stranded DNA*) dan kemudian mengurulkannya. Ratan ratan pada DNA sangat erat untuk mempercepat terjadinya penguraian DNA. Setelah terjadi penguraian, enzimnya melepaskan diri dari molekul DNA.

Sesungguhnya disebutkan sebelumnya alat lain untuk melakukan teknik gen adalah plasmid. Plasmid adalah molekul DNA yang berbentuk lingkaran. Plasmid seperti ini ditemukan dalam bakteri karena plasmid ini sering membawa gen yang resisten terhadap antibiotik atau logam berat. Plasmid yang terdapat dalam *E. coli* telah direkayasa cukup ekstimil agar dapat berfungsi sebagai pembawa klon (*cloning vehicles*) atau sebagai vektor. Vektor yang biasa digunakan adalah pUC-118 dan pUC-119. Vektor-vektor ini membawa gen yang memberikan resistensi terhadap ampisilin.

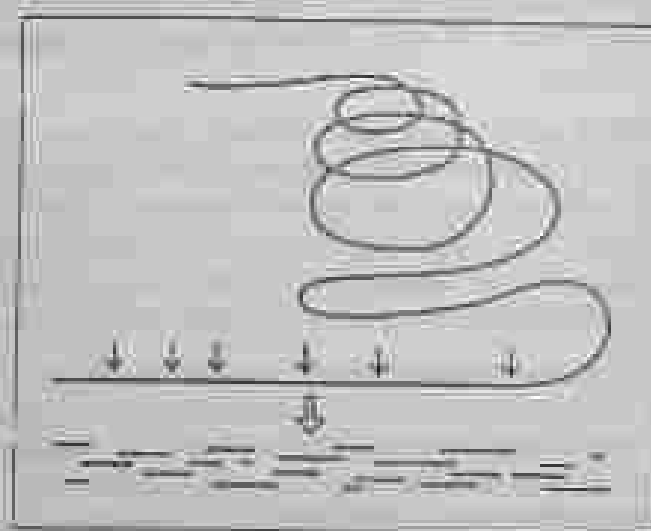
Vektor ini di dalam gen-nya juga menyediakan sebuah daerah pengalihan yang pendek untuk tempat kedudukan enzim *benzyl-galactosidase*. Tipe plasmid ada beberapa macam. Namun demikian mereka mempunyai tiga kesamaan yang esensial, yaitu berasal dari replikasi DNA, sebuah gen yang resisten terhadap antibiotik dan sebuah sisi tempat cloning, beta-laktam pengerasan untuk pengalihan enzim-enzim restriksi. Bila sel-sel yang mengandung plasmid-plasmid ini diinfeksi oleh bakteriofag, kope-kope satu per satu (*insert*) plasmid akan disintesis dan dimasukkan ke dalam program butir-butir bakteriofag dan kemudian digunakan sebagai templat (*template*) untuk menentukan

jumlah nukleotida DNA-asing. DNA-asing dapat pula dimatikan bila plasmid diisolasi secara langsung dari sel-sel bakteri sebagai sebuah molekul pita ganda. Secara singkat proses cloning, sebuah gen diartikan pada gambar 5, 6, 7, 8 dan 9, sedangkan beberapa enzim restriksi ditunjukkan pada Tabel 1.

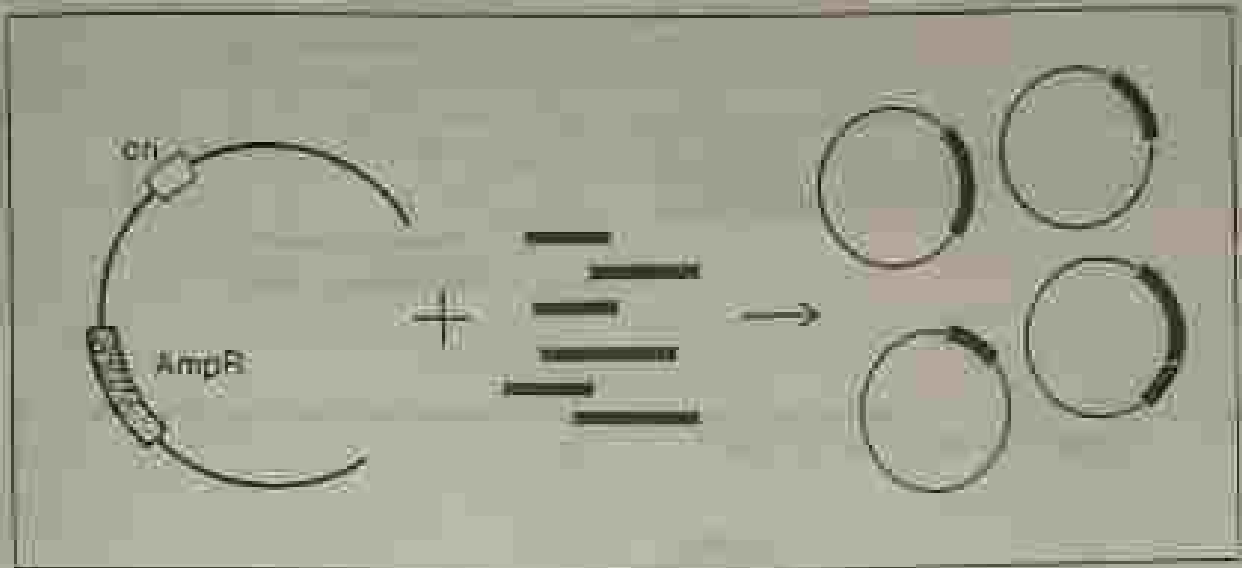
Tabel 1. Beberapa enzim restriksi

Tipe	Enzim	Sumber	Recognition site
Tipe I	EcoRI	<i>Escherichia coli</i>	ACC (N)GATGC
	EcoB	<i>Escherichia coli</i>	TTT (N)KCAAG
Tipe II	HaeIII	<i>Haemophilus coli</i>	GAATC
	SmaI	<i>Serratia marcescens</i>	CCCGGG
	PstI	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	CTGCAG
	SmaI	<i>Saurethobacter aureus</i>	GATC
	MspI	<i>Moraxella californiana</i>	GGGGCC
Tipe III	MspI	<i>Moraxella mullerifaciens</i>	CCTC (N)T
	HindIII	<i>Escherichia coli</i>	AGACC
			TCTGG

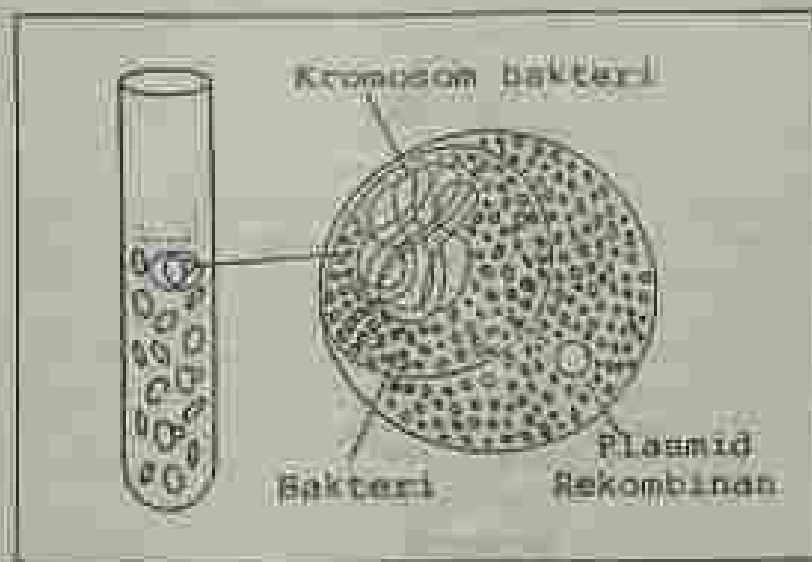
Alat lainnya digunakan dalam komunikasi sebuah gen antara pengalihan (fig. 6). Enzim ini menggabungkan ujung-ujung DNA yang serasi. Enzim ini adalah enzim yang berasal dari bakteri dan dapat dibuat dalam bentuk murni di perusak-perusakan yang mahal bahan-bahan kimia untuk keperluan penelitian dalam bidang biokimia. Demikian pula halnya dengan enzim-enzim restriksi (yang sekarang ini ada kira-kira 40 macam enzim yang biasa digunakan) dan dapat dibuat di pasaran oleh perusahaan-perusahaan biokimia. Setiap enzim tersebut dan memotongnya di tempat-tempat DNA tertentu pula.



Gambar 5. Isolasi DNA dan perunggan (Tanc, 1994).



Gambar 6. Penggabungan amon - DNA pada sebuah plasmid circular (Zain, 1994)



Gambar 7. Transformasi kompeten plasmid rekombinan ke dalam E. coli (Zain, 1994)

Setiap gen dikopi berulang kali untuk membuat banyak molekul messenger RNA (mRNA). Setiap tRNA dibuat berulang kali untuk menghasilkan banyak molekul protein. Dengan demikian, gen merupakan peringkat pertama, paling kecil dalam suatu hirarki penguasaan. Molekul-molekul DNA yang panjang membentuk kromosom yang mengandung ribuan gen. Setiap spesies mempunyai sejumlah kromosom yang spesifik yang biasanya merupakan ganda yang terdapat dalam inti sel (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah kromosom dalam beberapa spesies

Spesies	Jumlah kromosom	Jumlah gen per kromosom
Manusia	2 x 23 (46)	100.000
Susunan	2 x 4 (8)	100.000
Bakteri	1	4.000
Virus	1	11

(Tate, 1994)

Dalam sebuah gen terdapat tiga bagian yang mendasar, yaitu: (1) *Promotor*, merupakan daerah pengawasaan (kontrol) yang kompleks dan dapat disusutkan dengan simbol "ON" untuk melakukan transkripsi sebuah gen kepada (ke dalam) mRNA. Promotor menentukan jumlah mRNA yang akan dibuat, dan kapan dan di mana di dalam organisme mRNA itu harus dibuat. (2) *Fenotipe protein* (*Protein coding region*) yang menentukan urutan spesifik urutan (susunan) asam amino yang berarti menentukan sifat-sifat protein seperti yang dinamakan oleh gen didalam inti sel. (3) *Terminator* (*terminator region*) yang menentukan akhir sebuah molekul mRNA. Sebuah gen yang fungsional mutlak harus mempunyai ketiga komponen tersebut di atas.

PRODUKTIVITAS

Produktivitas seekor ternak merupakan suatu proses yang multidimensional dan juga bersifat poligenik. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas adalah genetis, pakan, penyakit dan lingkungan. Di samping itu, plasma nutfah Indonesia merupakan sumber genetik yang dapat digunakan untuk pembibitan gen dari hewan-hewan yang masih digunakan ternak, *domesticated animals*. Hewan liar yang merupakan bagian dari plasma nutfah dapat pula diinkubasi (sebagai catatan tetap melakukan konservasi sebagai bentuk plasma nutfahnya) untuk menghasilkan plasma hewan bagi konservasi manusia. Dalam pembibitan berkurbanya definisi bioteknologi dan Plasma akan dipakai sebagai acuan.

Peningkatan mutu genetik

Usaha utama yang diambil oleh Direktorat Jenderal Perernakan, Departemen Pertanian dalam rangka mengatasi masalah seperti yang telah disebutkan sebelumnya, adalah memperbaiki sistem peternakan secara tradisional, peningkatan populasi ternak, perbaikan keperawatan kesehatan dan manajemen atau pemangaran. Peningkatan dalam bidang populasi ternak meliputi peningkatan kuantitas, kualitas, ditambah dan kondisi-kondisi pemungutan ternak tersebut. Untuk meningkatkan kuantitas dan kualitas, pemerintah telah mengumpul sapi dan kambing rawa, mengintensifkan perawatan yang melingir

perdagangan hewan ternak yang sedang berkembang. Melaksanakan program percepatan produksi, penyakit, masalah, dan meningkatkan teknik pemeliharaan hasil pada ternak ternak besar

Hewan-hewan yang diimpor dari Belanda Baru, Australia dan Amerika Serikat serta pengimporan hewan-hewan dari daerah di Indonesia yang jumlah penduduknya relatif jarang dengan perbandingan yang pada kondisi program, proporsitas dan geokultur daerah-daerah tersebut. Usaha-usaha telah dilakukan untuk memperbaiki kondisi-kondisi lingkungan yang dapat menunjang usaha pemeliharaan ternak dalam aspek pemeliharaan dan aspek makanan. Serupa dengan kondisi perkuliahan, maka urusan aspek pemeliharaan ternak lebih dititikankan pada usaha meningkatkan kuantitas dan kualitas ternak ternak.

Produk-produk ternak yang bernilai baik dari ternak ternak, merupakan masalah pokok yang sedang dihadapi aspek aspek oleh pemerintah dan para pelaku dalam bidang kesehatan yang serupa di negara-negara yang sedang berkembang. Walaupun usaha pemerintah di bidang kesehatan berorientasi dilaksanakan secara besar-besaran, namun pertumbuhan penduduk masih lebih cepat dari peningkatan produksi pangan, terutama bahan-bahan makanan yang kaya akan protein. Khususnya protein yang berasal dari hewan, yang tentunya akan meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas penduduk.

Kekurangan protein hewani merupakan masalah utama yang dihadapi penduduk di negara-negara yang sedang berkembang termasuk Indonesia. Produksi hewani, yang merupakan sumber utama protein hewani telah lama diabaikan atau kurang diperhatikan di negara-negara tersebut. Produksi hiji-hijian meningkat secara umum, sedangkan produksi pangan asal hewani jauh tertinggal di belakang.

Usaha-usaha untuk meningkatkan produksi ternak harus dilakukan dengan efisiensi dan keefektifan yang tinggi. Tidak ada cara yang lebih efisien dan efektif dalam penanganan masalah ini selain dari dengan penerapan teknologi tepat guna yang telah berkembang. Mutakhir teknologi dapat meningkatkan produksi pangan, terutama produksi ternak dengan berbagai ganda dalam jangka waktu tertentu. Dalam bidang produksi ternak besar, penguasaan teknik-teknik mutakhir yang tepat di bidang reproduksi ternak ternak akan memberi harapan yang baik. Teknik inseminasi buatan yang telah dilakukan sejak tiga abad yang lalu telah memperbaiki dan meningkatkan produksi ternak sapi di beberapa negara. Dengan menggunakan teknik inseminasi buatan, seekor sapi jantan yang mempunyai sifat genetik unggul dapat digunakan untuk membuahi lebih dari tiga ribu ekor sapi betina setiap tahun dibandingkan dengan jika dikawinkan secara alam yang hanya dapat membuahi 70 ekor sapi betina. Dengan demikian, teknik inseminasi buatan telah diterapkan untuk memanfaatkan penggunaan sapi-sapi pejantan unggul saja.

Sela decade terakhir suatu teknik telah dikembangkan untuk juga dapat memanfaatkan penggunaan hewan-hewan betina unggul. Teknik ini disebut teknik alih jantan atau transfer embrio. Dengan menggunakan teknik alih jantan ini, seekor sapi unggul dapat memproduksi lebih dari 30 keturunan anak-anak sapi jika dibandingkan dengan hanya seekor sapi per tahun apabila sapi tersebut dikawinkan secara alam atau jika dikawinkan secara inseminasi buatan. Metode alih jantan atau ini telah berkembang menjadi suatu teknik yang sangat berguna dan yang dapat diterapkan dalam kegiatan-kegiatan di lapangan dengan hasil yang memuaskan. Diperkirakan bahwa teknik ini dapat digunakan sebagai suatu metode yang efektif dan efisien untuk meningkatkan produksi ternak besar sebagai sumber utama produksi protein hewani.

Untuk masalah produksi ternak besar, tidak ada cara yang lebih efisien dan efektif selain dari dengan penerapan mutakhir teknologi tinggi di bidang produksi seperti metode inseminasi buatan, dan alih jantan. Inseminasi buatan dengan menggunakan semen beku telah diterapkan pada sapi dan kerbau di Indonesia sejak tahun 1972. Teknik inseminasi buatan, hanya memanfaatkan penggunaan ternak

jumlah jantan unggul selangkas untuk alih jenis digunakan untuk memantapkan baik hewan-hewan jantan maupun hewan-hewan betina jantan unggul. Dengan menggunakan teknik alih jenis, semua pejantan unggul dapat memproduksi sekitar 36 keturunan dalam 1 tahun daripada jika hewan-hewan tersebut dikawinkan secara alih yang hanya dapat menghasilkan 1 keturunan dalam setahun.

Penggunaan embrio beku yang diimpor dari Amerika Serikat dan Inggris dilakukan awal bulan Maret 1984 dan pertengahan bulan Juni 1986. Embrio-embrio tersebut dibawa ke Bogor dalam tempat yang berisi nitrogen cair. Pelaksanaan alih jenis dilakukan dengan cara operasi paha bawak: 7 minggu masa-estrus. Diagnostik kehamilan yang dilakukan dengan palpasi rekta 2 bulan kemudian, menunjukkan bahwa 26 ekor (35,14%) dari 77 ekor sapi betina resepien menjadi bunting. Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa sapi-sapi betina yang bunting ternyata menerima embrio yang mempunyai kualitas terbaik (kualitas A) sebanyak 92,30% dan sisanya sebanyak 7,70% menerima embrio berkualitas B, sedangkan sapi-sapi betina yang menerima embrio berkualitas C ternyata tidak bunting. Sebagai usaha yang baru pertama kali dilakukan di Indonesia dengan segala kendala yang ada maka penerapan metode alih jenis dianggap sebagai suatu usaha yang bernilai (TOMIJEPL, 1990).

Sejak kebebasan penerapan teknik alih jenis dengan menggunakan embrio beku, maka kemungkinan untuk dapat memproduksi jumlah anak + donator embrio tentu dipunyai. Dalam usaha memproduksi embrio, beberapa faktor harus diperhatikan, seperti misalnya metode inisiasi superovulasi dan donor, kondisi dari resepien serta kualitas dan kuantitas pakan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan later. Suatu studi mengenai mikro superovulasi sapi Holstein Friesian sebagai dasar telah dilakukan dengan pemberian hormon ESH, PMSG dan prostaglandin. Hasil pemberian hormon ini menunjukkan bahwa ESH dapat memproduksi corpus luteum lebih banyak daripada jika diberi hormon PMSG. Jumlah embrio yang dihasilkan dari donor yang diberi suntikan ESH juga lebih tinggi daripada embrio yang dihasilkan dari donor yang diberi suntikan PMSG. Meskipun demikian, kualitas embrio yang dihasilkan dengan pemberian ESH dan PMSG pada donor tidak berbeda nyata (BOJONHIDHAGO, *et al.*, 1988; TATA, *et al.*, 1995).

Seleksi hewan untuk digunakan sebagai donator dibarengi pada beberapa faktor seperti sifat genetik yang unggul, kemampuan bereproduksi dan nilai jual program. Sifat reproduksi, catatan perkawinan dan bebas dari penyakit-prakit reproduksi tentu saja diperhatikan. Di lain pihak, seleksi hewan resepien didasarkan pada kemampuan bereproduksi, sedangkan faktor genetiknya dibarengi. Populasi sapi betina jenis pedaging di Indonesia kurang lebih 4 juta ekor dan yang terbanyak adalah jenis sapi Ongole. Sapi-sapi jenis ini merupakan sumber utama dalam usaha memunculkan kuantitas dan kualitas sapi perah. Sapi-sapi betina jenis pedaging dapat digunakan sebagai resepien (ibu pengganti) embrio sapi perah untuk memproduksi program yang mempunyai potensi genetik unggul dalam waktu yang relatif singkat.

Sapi-sapi peranakan Ongole yang diberi sperma dari pejantan Holstein Friesian akan memproduksi anak-anak sapi yang mempunyai sifat-sifat yang diturunkan dari Holstein Friesian sebanyak 50%. Dengan menggunakan metode inokulasi buahan untuk memperoleh sifat-sifat sapi Holstein Friesian dengan jalan menyilangkan jenis-jenis sapi ini, tidak akan dapat dicapai sifat-sifat murni dari sapi Holstein Friesian. Oleh karena itu, untuk mendapatkan suatu jenis yang mendekati sifat-sifat murni dari sapi Holstein Friesian diperlukan waktu lebih dari 5 tahun dengan segala macam masalah dan kesulitan yang dihadapi. Demikian juga kalau perkawinan dilakukan secara alamiah. Di lain pihak, alih jenis sapi Holstein Friesian jenis unggul dan murni ke sapi peranakan ongole akan memproduksi anak-anak sapi jenis Holstein Friesian yang murni dalam waktu yang sangat singkat, yaitu selama periode kehamilan 280 hari. Berdasarkan pemikiran-pemikiran ini, para peneliti ditantang untuk mempelajari kemampuan sapi peranakan Ongole untuk berperan sebagai resepien embrio Holstein Friesian. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan campuran hormon

yang sesuai dan sistem manajemen yang baik, sapi-sapi pedaging jenis peranakan Ongole ternyata mempunyai kemampuan berproduksi sebagai respiesi, seperti sapi perah (Foulladilla *et al.*, 1988).

Pertumbuhan sel merupakan suatu proses yang diatur secara hati-hati dan melalui tiga tahap yaitu hiperplasi, diferensiasi yang disertai dengan hipertropi, dan tahap hipertropi saja. Hipertropi adalah suatu tahapan perkembangan yang kritis dan terjadi pada organ-organ yang berbeda dan waktu yang berbeda. Kondisi kurang makan (residu negatif) selama periode pembelahan sel dan transkribasi ini terlihat melalui pertumbuhan secara permianan. Rendah nutrisi pada setiap saat sudah pengetahuan sel akan mengakibatkan pengaruh dalam sel, yang hanya dapat diperbaiki jika benar tersebut diberi makan yang cukup. Hewan-hewan percobaan yang diberi makanan yang sangat tinggi kandungan kalori dan protein selama periode ketunngan akan memperoleh perkembangan lemak dan kondisi pertumbuhan yang terhambat ini, kemungkinan tidak dapat diperbaiki jika pengat kondisi nutrisi tersebut sudah menimbulkan kecapan pertumbuhan sel.

Dalam usaha memperoleh kondisi optimal dan linieral hewan-hewan respiesi yang optimum dapat menerima embrio, maka kondisi nutrisi harus dihindari pada setiap tahap (the maintenance dan fase katabolisme) selama periode ketunngan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan fetus sebelum dan sesudah dilahirkan. Dari segi nutrisi, dengan memperhatikan kondisi respiesi menerima embrio, dan dengan memperhatikan bahwa respiesi akan menerima embrio yang mempunyai bobot badan yang relatif lebih besar daripada embrio sapi-sapi lokal, maka beberapa faktor lain, selain faktor-faktor yang sudah diuraikan tadi, sudah perlu lebih diperhatikan. Energi merupakan suatu faktor penting terbesar bagi sapi-sapi lokal dan oleh karena itu selama periode ketunngan, yaitu beberapa bulan sebelum sapi-sapi tersebut menerima embrio, dan beberapa bulan sesudah melahirkan, kandungan energi dalam semua jenis diutamakan. Zat zat nutrisi lain seperti vitamin A, kalsium, fosfor dan sodium chloride, magnesium, tembaga, yodium, sulfur dan kobalt harus ditambahkan sebagai campuran vitamin-mineral di dalam ransum.

Sapi-sapi betina yang mempunyai potensi dapat menerima embrio, tanpa menghiraukan jenis sapi (jenis sapi pedaging atau sapi perah) telah digunakan sebagai respiesi untuk dapat memproduksi anak-anak sapi sebanyak mungkin. Oleh karena itu, pakan sapi yang terbaik dan cocok serta diinggru oleh kondisi yang optimum merupakan faktor-faktor yang harus diperhatikan secara seksama. Untuk dapat memuaskan pemberian pakan yang terbaik dan optimum bagi respiesi, suatu penelitian telah dilakukan dengan memanfaatkan himas-bahan pakan yang terdapat di sekeliling tempat (lokal yang diberikan beberapa bulan sebelum menerima embrio sampai beberapa bulan sesudah melahirkan yaitu masa sapi) untuk menilai kondisi anak-anak sapi yang dilahirkan. Suatu penelitian pengujian berbagai tahap kandungan zat makanan terhadap kemampuan sapi Peranakan Ongole dan jenis Holstein Friesian yang digunakan sebagai respiesi embrio sapi Holstein Friesian, telah dilakukan Pusat Antar Universitas Ilmu Raksat, Institut Pertanian Bogor. Dari penelitian ini dilaporkan bahwa pemberian pakan yang mengandung zat makanan lebih tinggi dari lingkungan seperti yang dilakukan oleh National Research Council (NRC), USA untuk sapi Peranakan Ongole dan Holstein Friesian sebagai respiesi embrio Holstein Friesian ternyata memberikan penunpilan sapi-sapi yang lebih baik, lebih sehat dan meningkatkan kemampuan jenis sapi ini untuk memproduksi anak-anak sapi jenis Holstein Friesian (Pekansu dan Suryanar, 1989).

Dalam proses transfer embrio, sebuah embrio dipindahkan dari uterus seekor hewan donor ke keanjahan diuterus ke dalam uterus hewan respiesi. Selama periode pemindahan jenis, maka sel harus selalu berada dalam suatu medium dan yang dapat mempertahankan kehidupan janin. Media ini sangat penting untuk mendukung embrio hewan mamalia. Semua faktor yang diperlukan seperti vitlo-vitro resolution, buffer, nutrisi, keseimbangan elektrolit, suplementasi protein dan lain-lain harus diperhatikan dalam usaha membentuk kondisi medium yang tepat untuk memelihara embrio.

lain. Hal ini diperlukan untuk mempertahankan daya hidup dan kelangsungan persentimangan embrio. Dalam kurun dekade mendatang, akan diketahui teknik-teknik canggih yang dapat diterapkan pada hewan ternak. Pemindahan gen, kloning, pemindahan jero kelamin yang sama, dan ketahanan yang berasal dari satu induk (maternal effecting) merupakan beberapa cara yang dalam waktu dekat akan menjadi bagian dari pelaksanaan teknik perkawinan hewan yang dipakai untuk meningkatkan mutu hewan ternak.

Teknik-teknik yang sekarang tersedia seperti pengawetan gamet dan embrio, aili janin, superovulasi, penentuan jero kelamin embrio, pembelahan embrio, dan sinkronisasi estrus yang memacu perkembangannya tergantung pada kemampuan kita untuk menumbuhkan, menyimpan, memampukan bahkan melakukan pembefihan pada gamet dan embrio tersebut. Efisiensi dan biaya bioteknologi yang diterapkan pada produksi hewan ternak akan menentukan kemampuannya berdasarkan segi komersial. Faktor utama yang dapat meningkatkan efisiensi dan yang dapat menurunkan biaya akan dapat memperbaiki perkembangan gamet dan embrio secara *in vitro*. Akibat perkembangan budaya pengawet semen dan kriopreservasi, maka keberhasilan industri pembuahan buatan sangat dipengaruhi pada ternak sapi. Kita masih perlu mengetahui lebih banyak mengenai biologi sel sperm, terutama selama proses pembekuan, dan dalam hal penggunaan semen beku yang disertai secara berhasil pada species-species lain yang telah didomestikasi.

Sistem tertutup dan penyimpanan embrio yang dilakukan akhir-akhir ini adalah dasar dari industri janin hewan ternak secara komersial. Kondisi lingkungan embrio mamalia yang dipanen yang meliputi metode pembefihan embrio harus mempertimbangkan dan harus dapat menunjang proses kehidupan embrio di luar organisme yang hidup. Suatu penelitian dilakukan untuk membandingkan ternak embrio beku dengan tujuan untuk mendapatkan informasi data awal mengenai penggunaan embrio beku dengan sistem terbuka dan sistem tertutup, juga untuk membandingkan kemajuan proses embrio beku yang menggunakan sistem terbuka dan otomatis serta sistem yang diprogram dengan Mincos AS 28. Juga untuk memperluas kemungkinan teknik penggunaan embrio beku pada domba. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemungkinan dan kemungkinan penggunaan embrio beku yang diperoleh melalui sistem terbuka tidak memberi perbedaan yang berarti jika dibandingkan dengan sistem otomatis (YUJANA-SUKRA *et al.*, 1988).

Untuk menekan angka produksi dalam transfer embrio maka pemenuhan kebutuhan secara dini dapat dilakukan dengan memotokan kaliber progesteron dengan kardus paper-strip yang dapat dilakukan oleh para peternak sendiri (KOSIANSKI *et al.*, 1995).

Prospek aili janin dalam masa-masa mendatang di Indonesia mungkin dapat dipahami jika kita mengetahui terlebih dahulu (1) kemangkaman teknologi biologis, terutama yang menyangkut biologi reproduksi; (2) tendensi pada saat sekarang dan saat-saat mendatang dari industri ternak dan peternakan pertumbuhannya; (3) kemampuan antara Perguruan Tinggi dan sektor industri untuk melakukan eksplorasi dan produksi produk-produk baru; (4) keterlibatan dan kemampuan para pakar melakukan penelitian-penelitian dengan orientasi produk dan (5) pemilik intelektualitas yang diartikan pada segi konsentrasinya.

Tambahan dalam bidang biologi reproduksi telah mengubah perdagangan ternak dalam arti luas yaitu dari perdagangan semen beku, sampai komersialisasi uterin. Peredaran Pasar Internasional Wanita di Jawa Barat dan Jawa Tengah serta penyimpanan embrio beku sapi pecah menunjukkan kemajuan peningkatan dan kemajuan dalam segi kualitas dan kualitas hewan ternak. Besarnya populasi saharanya ditunjukkan Andersonian rupa agar dapat mengimbangi peningkatan kebutuhan. Oleh sebab itu, pendekatan baru untuk memelihara nilai ternak hewan ternak dilaksanakan dengan perantaraan teknologi yang cocok dengan kondisi lingkungan di daerah tropik. Program aili janin

akan lebih bermanfaat negara-negara yang sedang berkembang jika dibandingkan dengan penguasaannya di negara-negara yang sudah maju.

Perbaikan pakan

Di Indonesia padang-padang rumput ditemukan di daerah-daerah bagian timur. Klimanya kering dan populasi penduduknya jarang. Kecuali di industri-industri sapi perah, tidak ditemukan padang-padang rumput di daerah-daerah yang padat penduduknya di Pulau Jawa, Madura, Bali dan Lombok. Rumput-rumput yang ditaman terutama adalah *Acrostichum purpuraceum*, *Panicum maximum* dan *Eleusine indica*. Rumput alam yang asli dan produk sisa hasil pertanian merupakan sumber hijauan utama untuk ruminansia. Rumput alam mempunyai serat kasar yang tinggi dan protein yang rendah, sedangkan pengadaman sisa hasil pertanian tidak terlapor secara terus menerus (Kuntung). Komposisi zat makanan rumput alam mempunyai nilai gizi yang rendah dan rendahnya produksinya mungkin disebabkan oleh malnutrisi.

Pembelian pakan yang buruk yang diberikan kepada hewan ruminansia di desa-desa mengakibatkan rendahnya produktivitas, lambatnya kecepatan tumbuh, rendahnya bobot badan waktu lahir, rendahnya bobot badan saat dewasa dan saat dewasa kelainan. Rendahnya mutu pakan terutama disebabkan oleh lingginya serat kasar dan rendahnya kandungan protein yang dapat dicerna.

Untuk memperbaiki mutu pakan, maka rendahnya mutu hijauan harus diperhatikan secara biologis atau secara kimia. Ransum hewan harus diberi suplemen pakan yang bermutu tinggi dan juga mineral. Sisa produk hasil pertanian seperti jerami padi dapat ditingkatkan kualitasnya dengan cara menambatkan alkali atau urea, atau sebagai cara fermentasi. Ketersediaan protein yang dapat dicerna lebih rendah daripada kebutuhan protein yang dapat dicerna.

Selain itu, bahan pakan konsentrat seperti dedaun padi, kacang dan jagung mempunyai nilai gizi yang rendah. Untuk mencukupi kebutuhan protein, kurang lebih 90,0% dari protein yang dibutuhkan harus diimpor ke negeri ini dalam bentuk bungkil kacang kedelai.

Akan padatnya populasi (baik manusia maupun ternak) di Pulau Jawa, maka ketersediaan protein yang dapat dicerna yang berasal dari hijauan lebih rendah daripada yang dibutuhkan. Untuk meningkatkan ketersediaan protein yang dapat dicerna yang berasal dari hijauan seperti jagung dilakukan penanamannya bersama-sama dengan program pengusahaan hutan dan penghidupan kembali. Dalam tahun 1971/1972 areal-areal pengusahaan hutan dan penghutanan kembali masing-masing sebesar 10.901 hektar dan 22.954 hektar. Menjelang tahun 1980-1981 daerah-daerah ini meningkat menjadi 238.938 hektar untuk daerah penghutanan kembali dan 679.345 hektar untuk daerah pengusahaan hutan (BPIS, 1983).

Tanaman polong (legume) yang ditaman bersamaan dengan program pengusahaan hutan dan penghutanan kembali antara lain *Calliandra calothyrsus*, *Lewyana leucocephala*, *Erythrina thurberiana*, *Glyricida maculata* dan *Sesbania grandiflora*. Di antara kelima jenis legume ini, spesies *Lewyana leucocephala* kultur El Salvador, varietas K-8 dengan nama lokal Lamorogung sangat terkenal sebagai campuran pakan hewan di Indonesia. *Lewyana* merupakan salah satu ternak legume tropik yang dapat menghasilkan produk hijauan dalam jumlah besar, mengandung protein kasar dengan konsentrasi tinggi (BISSEL, 1962; SOESONO, 1983; SOEHARINGTO, 1986). Jenis ini mempunyai sekitar 20 ton bobot kering setiap hektar dalam setiap tahunnya. Indonesia sebagai negara tropis, kaya akan berbagai macam iklim dan tropis. Meskipun demikian, data dari sebagian besar yang dapat ditambatkan oleh ternak ini dan hewan, masih tetap terbatas. Pertumbuhan ternak pada hijauan alam, dan di tanah perennan merupakan sumber hijauan ternak kambing, domba, sapi

dan kerbau. Dalam sistem-tanam-mendukung, kecergantasan para peternak dengan skala kecil pada rumput alam yang dimanfaatkan dari tanah-tanah pertanian sebagai sumber utama hijauan untuk hewan ruminansia tidak akan dapat diperbaiki. Keadaan seperti ini terutama terjadi di Pulau-pulau Jawa, Madura, Bali dan Lombok. Pemenuhan hasil persusuan dan pakan tanaman liar yang tumbuh di lahan pertanian merupakan cara yang umum yang biasanya dilakukan oleh peternak skala kecil di area pedesaan dalam usaha mereka untuk menyediakan rumpu untuk hewan-hewan ruminansia mereka.

Banyak jenis tanaman yang digunakan oleh hewan ruminansia sebagai sumber hijauan. Dari jenis rumput-rumput adalah tanaman yang biasanya dikonsumsi oleh ruminansia. Sekitar 10.000 spesies *Gramineae* terdapat di dunia dan dibagi ke dalam 620 genus. Di Pulau Jawa sendiri, dilaporkan bahwa terdapat 124 genus yang terdiri dari 330 spesies yang tersebar di dataran yang habitatnya rendah sampai pada daerah-daerah yang habitatnya bergunung-gunung. Tanaman-tanaman yang mempunyai potensi untuk dapat digunakan sebagai hijauan ternak atau untuk pakan ternak dengan kondisi lingkungan tropis telah didatakan dan didokumentasikan. Meskipun demikian, data yang berhubungan dengan penyebaran, nilai nutrisi serta palatabilitasnya masih perlu diteliti lebih lanjut. Suatu penelitian pada tanaman-tanaman yang digunakan atau dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak di area yang padat dengan ternak sapi dan ternak-ternak ruminansia lain, dilakukan oleh suatu tim dari Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati, Institut Pertanian Bogor. Tujuan penelitian ini bermacam-macam, antara lain (1) untuk mengidentifikasi suatu daftar yang lengkap mengenai spesies tumbuhan yang terdapat di Indonesia yang dapat digunakan sebagai hijauan untuk ternak, (2) untuk mengevaluasi nilai tanaman yang berdasarkan pada kriteria-persediaan, dan (3) untuk mendata flora biologis untuk setiap spesies. Penelitian yang dilakukan oleh tim tersebut meliputi 5 area, yaitu Sumatera Barat, Lombok, Jawa Timur, Bali dan Sulawesi Selatan. Sebanyak 131 spesies ditemukan di Sumatera Barat, 31 spesies di Jawa Timur, 116 spesies di Bali, 44 spesies di Sulawesi Selatan dan 481 spesies di Lombok. Lebih dari 300 spesies rumput alam dan jenis tanaman lain yang dikonsumsi ternak ruminansia telah dicatukan oleh tim tersebut di dalam daerah terobos (HARTANA dan RIFAI, 1987).

Walaupun jumlah spesies tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ruminansia terdapat dalam jumlah banyak, namun nilai gizi hijauan pakan tersebut sangat rendah akibat tingginya kadar serat kasar dan rendahnya kandungan protein. Rumput-rumput hijau ini harus diberi perlakuan baik secara kimiawi maupun secara biologis untuk meningkatkan nilai gizinya. Salah satu cara biologis yang dapat dilakukan ialah dengan fermentasi untuk memproduksi silase. Di suatu negara yang telah maju, misalnya di Eropa, produksi silase yang berasal dari rumput-rumputa meningkat dengan pesat selama 20 tahun terakhir. Alasannya adalah karena perkembangan teknologi yang memungkinkan dapat memalui kualitas tanaman yang lebih baik yang dapat dikembangkan daripada sebelumnya.

Silase merupakan suatu produk yang berbentuk seperti rumput atau bahan pakan lain yang mengandung kadar air cukup banyak, mudah dicerna oleh mikroorganisme yang bersifat aerob; kemudian disimpan secara anaerob. Selama masa penyimpanan secara anaerob ini, makanan mengalami proses fermentasi, dalam hal ini bakteri menghasilkan asam laktat, asam asetat dan asam butirat. Sumber karbon untuk fermentasi tersebut berasal dari gula. Kandungan lignin selulosa dan hemiselulosa dalam silase tidak berubah. Efek pengawetan diharapkan berasal dari asam laktat. Sebagian bakteri yang memproduksi asam laktat juga memproduksi komponen anti mikroba, yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain yang meliputi spesies-spesies bakteri yang memproduksi asam laktat.

Silase yang mempunyai kualitas yang baik adalah silase yang mengandung asam laktat yang tinggi dengan pH yang rendah. Silase dengan kualitas rendah, mempunyai kandungan asam butirat yang rendah dan pH yang tinggi. Perbedaan ini dapat dengan mudah dikenali dari banyaknya

bakteri-bakteri yang terpenting yang memproduksi asam laktat dalam proses pembuatan silase, antara lain *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, dan *Pediococcus*. Suatu perbedaan penting di antara golongan bakteri pembentuk asam laktat adalah keadaan produk yang dihasilkan selama proses fermentasi gula. Golongan bakteri yang mempunyai kemampuan melakukan proses fermentasi yang sama (*homofermentative*) hanya akan menghasilkan asam laktat, sedangkan golongan lain yaitu golongan *heterofermentative* akan memproduksi asam laktat, etanol dan karbondioksida. Asam format merupakan produk yang hanya sedikit dihasilkan melalui group *heterofermentative* ini. *Streptococcus* dan *Pediococcus* merupakan golongan bakteri yang *homofermentative*. *Leuconostococcus* termasuk golongan *heterofermentative*, sedangkan *Lactobacillus* adalah golongan *homofermentative* dan juga *heterofermentative*.

Perbedaan dalam alur biokimianya disebabkan oleh terdapat atau tidaknya enzim aldolase. Bakteri-bakteri *heterofermenter* sangat sedikit mengimobilisasi enzim tersebut. Kualitas silase yang baik harus mengandung mikroorganisme yang dapat menghasilkan asam laktat dalam jumlah besar. Dengan perincian lain, silase harus mengandung bakteri penghasil asam laktat dalam jumlah yang banyak. Untuk meningkatkan nilai gizi rumput lapangan, suatu penelitian telah dilakukan untuk menetapkan kemampuan beberapa macam mikroorganisme yaitu *Lactobacillus*, *Streptococcus* dan *Pediococcus* untuk menghasilkan silase berkualitas tinggi. Rumput yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput-rumput yang biasa dikonsumsi oleh ternak sapi (*ruminant ruminant*). Dalam penelitian yang kedua digunakan beberapa spesies lain, yaitu *Alnus maritima* dan *Panicum polyanthemum*. Pada jenis rumput-rumput ini ditambahkan dedaun padi dan wijen (HARYOWO, 1989).

Dengan memperhatikan jumlah asam yang dihasilkan sebagai indikator, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ketiga spesies mikroorganisme yang digunakan dalam penelitian ternyata merupakan jenis mikroorganisme penghasil silase yang berkualitas tinggi. Diakibatkan dari proses pembusukan silase, produk silase ini mempunyai aroma yang enak dan warna rumput hampir tidak berubah serta dikonsumsi domba dengan palatabilitas yang tinggi.

Hijauan adalah tanaman tempat hewan-hewan merumput. Menurut pengertian umum, hijauan adalah semua tanaman yang dikonsumsi oleh hewan (ternak). Biasanya istilah ini lebih terarah digunakan untuk pedang rumput, hijauan-hijauan lain yang di rumput, hijauan (*hay*), silase dan turpentine serentah rumput kering yang mudah juga bisa hasil paman tanaman berbulu seperti jerami (*straw*). Biji-bijian yang diberikan sebagai pakan ternak biasanya tidak digolongkan ke dalam pakan hijauan. Seperti halnya biji-bijian serentah dan biji-bijian legume merupakan bahan-bahan makanan pelengkap yang sangat baik, demikian juga halnya dengan rumput dan tanaman legume yang merupakan pakan pelengkap yang sangat baik untuk hewan-hewan herbivora. Pada peternakan sapi modern, sapi pedaging biasanya digemukkan dengan diberi biji-bijian sebelum dipasarkan untuk mendapatkan daging (*carcass*) yang baik. Hijauan merupakan makanan tambahan bagi manusia melalui perantara hewan ternak. Sapi, domba, babi, unggas, dan hewan-hewan lain yang sudah didomestikasi, menjadi alat untuk mengolah protein, karbohidrat, lemak yang berasal dari daun-daun (yang tidak dapat dimakan oleh manusia) menjadi produk daging, telur dan susu. Pada waktu yang sama, semua tanaman hijauan menjadi pemanggang yang penting bagi industri peternakan, juga berfungsi sebagai di pelindung tanah dan lahan yang tidak dapat ditaklukan oleh tanaman-tanaman yang dipanen. Hijauan tanaman sangat cocok untuk disimpan pada lahan-lahan yang curam dan bergelombang yang selanjutnya dapat mengalami erosi jika tidak ditangani, dan juga untuk lahan-lahan yang karena sifatnya tidak dapat ditanami tanaman-tanaman yang dapat dipanen dan yang mempunyai nilai ekonomis.

Akibat terjadi penurunan kualitas lahan, maka hijauan sering dilupakan sebagai harta kekayaan yang berasal dari bidang pertanian. Meskipun demikian, secara keseluruhan nilainya sama dengan

jenis-jenis paku-pakuan lain yang bukan hijauan, dan pengamatannya terhadap monokotil (kecuali fertilitas, keasidran tanaman liar, dan penyiangan lahan yang luput) setara dengan yang ditunjukkan oleh tanaman paku-pakuan lain yang bukan hijauan pakaw. Hijauan terutama berguna untuk mengembangkan peradaban, karena dapat berperan sebagai suatu cara untuk memanfaatkan limbah ternak-buk, yang mungkin tidak bisa jika digunakan untuk tanaman paku-pakuan yang merupakan bagian dari mekanisme pertanian. Hampir semua jenis rumput-rumputan dan hampir semua jenis *herbaceous legumes* dapat dimanfaatkan sebagai hijauan. Nilai pakan (bermacam-macam spesies hijauan sangat bervariasi, tergantung pada fertilitas tanah, masa panen, dan penanganan hijauan tersebut). Hijauan terutama akan menjadi pakan yang lebih baik jika tumbuh sesuai dengan perkembangan metode pertanian yang telah maju. Fertilitas misalnya, dapat meningkatkan hasil panen dan nilai nutrisinya. Kandungan protein rumput (berdasarkan persentase) adalah tertinggi dalam rumput, daun-daunan segar sebelum terbentuk biji atau sebelum rumput menjadi layu. Faktor-faktor keseimbangan zat-zat makanan, terutama mikronutrien mineral dan mineral jelek (*trace*) sangat penting untuk menjaga kesehatan ternak. Kadangkala, jika terlalu banyak protein yang berasal dari leguminosa (misalnya sebagai sumber pemberian pupuk yang banyak) dan dengan berkurangnya kandungan karbohidrat dalam rumput akan dapat mengakibatkan keracunan pada ternak, atau terjadi pembengkakan atau kembung.

Suatu tim dari Pusat Arsitek Utilisasi Ilmu Hayati IPB telah mencoba mengeksplorasi beberapa nilai produksi hijauan untuk pakan ternak. Hijauan-hijauan diseleksi dari hijauan-hijauan yang sudah diidentifikasi oleh tim lain, yang mempunyai nilai potensial yang besar sebagai makanan ternak, tapi belum pernah ditanam (dikultivikasi). Kriteria untuk seleksi hijauan antara lain: (1) spesies asli atau yang berasal dari luar yang belum pernah dibudidayakan; (2) mempunyai potensi yang besar sebagai pakan ruminan; (3) dapat difermentasi untuk memproduksi silase; (4) sebagai tanaman yang dapat dipanen dua kali setahun atau setiap tahun selama 3-5 tahun rotasi; (5) dapat dikembangkan sebagai sayuran yang diminum dengan dental bertumbuh; (6) dapat dipanen beberapa kali dengan cara pemotongan pada periode interval yang pendek; (7) mempunyai volume yang banyak sebagai biomassa dan mempunyai respon terhadap pemberian pupuk dalam arti yang relatif, dan (8) mudah dan praktis dibudidayakan.

Spesies hijauan dikumpulkan dari daerah Dugur dan dari 6 tempat di Propinsi Kalimantan Selatan. Penelitian dilakukan di dalam percontohan Tijur, Bogor yang terdiri dari (1) Keberhasilan dan perbandingan antara hijauan dan tanaman liar, (2) kepekaan terhadap pemberian pupuk N-urea dan (3) jarak optimum untuk pertumbuhan hijauan. Data penelitian menunjukkan bahwa *Imperata cylindrica*, *Mimosa indica*, *Cymbopogon decurva*, *Aporosa composita* dan *Sonchum oleraceum* merupakan spesies-spesies yang dominan dalam plot penelitian. *Imperata cylindrica* mempunyai hubungan negatif dengan *M. indica*, *C. decurva*, *A. composita*, *C. hirta* dan *S. oleraceum*. Sebaliknya *M. indica* mempunyai hubungan positif dengan *A. composita*, *S. oleraceum* dan *C. hirta*. Derajat afinitas *I. cylindrica* terhadap *A. composita* sama seperti derajat afinitas *I. cylindrica* terhadap *C. hirta*. Masa panen selama penelitian telah dilakukan sebanyak 3 kali, karena singkatnya masa penelitian. Untuk memperoleh data yang tepat mengenai jumlah biomassa yang dihasilkan dari setiap hektar setiap tahun, maka rekayasa-kernya harus dilakukan 7 kali panen. Panen pertama dilakukan pada bulan Desember 1988, sedangkan panen kedua dan ketiga berturut-turut pada bulan Januari 1989 dan Februari 1989 (MUSA *et al.*, 1989).

Beberapa penelitian dengan hijauan meningkatkan efisiensi pakan ternak dengan menggunakan kerdul bioteknologi modern tengah dilakukan. Sebuah tim peneliti yang diketuai oleh SURYAHADI *dk.* (1993) tengah berusaha mengaktifkan mikroorganisme-manipulasi rumen untuk meningkatkan efisiensi daya cerna mikroorganisme rumen terhadap serat kasar. Peningkatan efisiensi Nagni rumen terhadap daya cerna pakan dilakukan pula oleh HENDRAWAN *et al.* (1995) dengan jalan melakukan kolonisasi perbandingan jumlah protozoa dan mikroorganisme lainnya di dalam rumen. Dengan

teknologi DNA rekombinan. Saito *et al.* (1995) telah berhasil melakukan optimasi untuk memproduksi Hutan dan Fertilisasi, sedangkan ZURUZAL *dkk.* (1995) sedang meneliti untuk menghasilkan ayam transgenik yang dapat membuat jirah di dalam tubuhnya. Prilaku enzim-enzim tanah meningkatkan nilai gizi pakan monogastrik jengah pada diteliti oleh TANGENDIAJA *et al.* (1995).

Pertanian menempati bagian terbesar di dunia. Meskipun begitu, hanya 8 sampai 9% dari jumlah permukaan dataran bumi yang ditanami, yaitu sekitar 2½ sampai 3 milyar acre. Hampir seluruh dataran yang ditanami terletak di bagian tengah lintang antara 30° dan 60° Utara dan Selatan ekuator. Empat negara, yaitu Amerika Serikat, Uni Soviet, Cina dan India, memiliki seperempat dari bagian tersebut. Penyebaran dataran yang cocok untuk ditanami terutama ditentukan oleh kondisi alami, yaitu lingkungan fisik seperti iklim, tanah dan bentuk (*topografi*) dataran (lahan).

Bagian bumi yang amat luas sekarang ini tidak dapat memenuhi kebutuhan produksi pangan. Selain itu kemungkinan tidak lebih dari setengah sampai sepertiga dari dataran yang tersedia dimanfaatkan untuk pertanian setiap tahun. Meskipun tidak seorganisir yang telah berapa banyak lahan pertanian yang dapat ditambahkan pada lahan yang telah ada, namun terdapat suatu kesepakatan bahwa sampai saat ini ketersediaan lahan pertanian belum sesuai pada lingkungannya. Pada pelaksanaanannya semua lahan yang terbaik sekarang ini telah ditanami. Teknik muskrut di bidang pertanian diperlukan untuk mendapatkan keuntungan penggunaan awal yang baik di daerah tropis dan di daerah padang pasir yang saat ini tidak dapat digunakan untuk produksi pertanian. Pengembangan tapal batas daerah pertanian yang ada saat ini akan menjadi tantangan bagi peneliti-peneliti yang akan datang.

Pengawasan penyakit

Penyakit hewan memainkan peranan penting dalam membatasi produktivitas hewan ternak di negara-negara tropis yang sedang berkembang. Penyakit seperti misalnya Rinderpest, penyakit Mula dan Tercek, *Taeniasis* dan *Black Quarter* pada ternak sapi, penyakit New cattle, Kolera dan Cacar pada unggas, penyakit cacar dan enterofeksis pada domba, penyakit demam pada babi merupakan penyakit-penyakit yang sangat mengkhawatirkan. Kehilangan ternak di negara-negara tersebut akibat penyakit dapat mencapai 20 - 40%, meskipun banyak dari penyakit-penyakit tersebut yang dapat ditanggulangi dan dicegah.

Pengawasan penyakit yang dibalukan oleh Direktorat Jenderal Peternakan melaporkan bahwa terdapat 19 jenis penyakit penting di Indonesia dengan penyakit New cattle menempati peringkat teratas dalam hal kerugian secara ekonomi. Penyakit pada hewan-hewan merupakan hasil akhir dari proses yang meliputi berbagai segi, dan yang dipengaruhi oleh keadaan alam, agen penyebab dan lingkungannya. Kesehatan ternak merupakan dasar kemampuan ternak untuk bereproduksi. Rencana pengendalian ternak secara efektif akan sangat tidak dilakukan, kecuali jika penyakit-penyakit selalu di bawah pengawasan.

Selama tahun 1986, pemerintah Indonesia dalam usahanya meningkatkan kuantitas dan kualitas protein hewan di dalam argem, mulai mendatangkan sapi perah dari Amerika Serikat, suatu negara yang tidak bebas dari infeksi Bovine Leukosis Virus (BLV). Karena sebanyak 20 - 30% sapi perah di Amerika Serikat terinfeksi BLV, maka impor hewan-hewan sebagai pembawa (*carrier*) penyakit BLV dapat terjadi dengan meningkatnya jumlah sapi perah yang diimpor dari Amerika Serikat. Dari segi ekonomi penyakit-penyakit *bovine leukemia* pertama-tama diperhatikan di negara Eropa, pada saat meningkatnya secara drastis jumlah sapi yang dikirim ke rumah potong yang menderita penyakit tumor. Pengetahuan bertamabah dari peneliti-penelitian yang mempelajari lebih banyak tentang kerugian ekonomi yang disebabkan oleh penyakit ini yang kemudian diikuti dengan awal dari program pengawasan sejak tahun 1953 oleh beberapa negara di Eropa. Serudab peternakan virus

penyakit "enzootic bovine leucosis", BLV, pementahan induk ternak sapi yang terinfeksi melalui uji serologi telah berkembang secara cepat di banyak negara.

Tujuan dari pelaksanaan program utamanya adalah untuk mengurangi biaya yang ditimbulkan dengan infeksi BLV. Kerugian yang ditimbulkan antara lain hilangnya produksi sapi dengan manifestasi klinis. Biaya mengganti sapi yang mempunyai tumor dan biaya pelayanan yang diberikan pada dokter-dokter hewan. Sebagai akibat penemuan cara-cara memberantas atau kontrol terhadap BLV dalam negeri, maka pemerintah telah enggan memberi izin mengimpor sapi atau produk-produknya dari sapi-sapi yang terinfeksi. Hal ini mengakibatkan biaya yang tidak langsung dari penyakit yang ditimbulkan dengan penurunan pendapatan akibat ekspor sapi yang menurun. Semen dan embrio dari negara-negara yang terdapat infeksi BLV yang cukup tinggi masih banyak diperdagangkan.

Pendapatan yang diperoleh dari penjualan sapi-sapi yang terinfeksi BLV juga menurun. Masyarakat juga telah melakukan suatu biaya tidak langsung dari penyakit tersebut melalui penelitian-penelitian yang dibiayai oleh pemerintah, hasil-hasil penelitian-penelitian yang memberikan dasar untuk program pengawasan. Biaya-biaya lain yang bersifat tidak langsung mungkin diarahkan pada hewan dan industri hubungan dengan suatu pengetahuan bahwa BLV dapat menimbulkan penyakit leukemia pada manusia. Sebagai contoh, kegiatan-kegiatan yang diperkirakan dari dana yang tersedia untuk biaya-biaya per tahun di Amerika Serikat adalah \$ 16 juta untuk produksi susu; \$ 40,5 juta untuk mengganti sapi-sapi yang menderita lymphoma; \$ 0,5 juta untuk pelayanan-pelayanan oleh dokter-dokter hewan; \$ 1,7 juta karena menurunnya perdagangan dengan negara-negara asing terhadap semen dan embrio. Jumlah biaya per tahun sekitar \$ 4,1 juta merupakan suatu angka perkiraan lama yang tidak memperhitungkan biaya langsung yang akibat ini tidak dapat diperhitungkan jumlahnya (DICHOSMEACIO, 1990).

Menurutnya biaya-biaya langsung dan tidak langsung menimbulkan dimulainya program pengawasan secara pesat. Perbandingan antara keuntungan-keuntungan potensial dan biaya-biaya pelaksanaan pengawasan member informasi yang diperlukan oleh investor, baik oleh produsen di sektor yang maupun oleh administrator di sektor-sektor pemerintah, untuk memutuskan apakah suatu program dapat dilaksanakan secara ekonomis. Oleh karena Indonesia mengimpor sapi-sapi perah yang berasal dari Amerika Serikat, maka deteksi dini akan kemungkinan infeksi BLV pada sapi-sapi perah dan sapi-sapi pedaging yang didomestikasi sangat penting dipromosikan.

Penyakit-penyakit yang dapat menghambat reproduksi adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri yang dapat mengakibatkan anemia dan aborsi yang kerugian-kerugian secara ekonomis pada peternakan-peternakan ternak sapi. Salah satu penyakit infeksi bakteri adalah *Brucellosis*.

Itulah *brucellosis* sekarang bisa diartikan sebagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri genus *Brucella*, tanpa melihat hewan-hewan yang terkena infeksi dan sifat-sifat klinis yang timbul. Penyakit-penyakitnya timbul dalam bentuk bakteremia dan seterusnya menjadi bentuk sub akut dan bentuk kronis dengan perubahan-perubahan organik yang mempunyai tanda-tanda pelapukan atau nekrosis. *Brucellosis* pada sapi sangat banyak terdapat di daerah yang melakukan pemuliaan ternak sapi secara intensif. Di beberapa negara sekitar 40 - 60% induk sapi terkena infeksi. Terutama mempengaruhi ketahanan sapi-sapi perah yang dipelihara dan diberi makan dalam kandang, tapi kemungkinan juga menyebar di antara sapi-sapi yang dipelihara di lapangan. Hal ini menimbulkan beberapa kerugian ekonomis, terutama pada peternakan-peternakan sapi perah, yang meliputi kematian sejumlah anak-anak sapi yang mengakibatkan menurunnya suplai susu dan beberapa sapi sesudah mengalami abortus akan mengalami kesukaran atau malah tidak melahirkan anak sama sekali.

Infeksi ditularkan pada induk-indak yang sedang melala, sapi-sapi bunting, terutama pada saat mengalami abortus atau pada saat melahirkan secara normal, yang pada saat itu sapi-sapi tersebut mengeluarkan sejumlah besar *Brucella* dalam urine, amnion dan dalam melahirkan fetus. Indak tersebut menyebarkan pada induk-indak secara cepal oleh karena kasus pertama abortus atau melahirkan secara dini, tidak disertai induk-indak yang lam dalam jangka waktu yang lama, dan karena kebiasaan kurang diperhatikan sehingga tindakan pencegahan secara cepal terhadap penyebaran infeksi ini tidak diindahkan. Hal ini sering terjadi pada sapi yang terinfeksi pada saat sapi-sapi tersebut mengalami abortus pada stadium awal kebuntingan atau jika fetus dewasa dilahirkan pada saat yang normal. Penyakit ini juga dapat ditularkan hewan-hewan sesudah melahirkan dari cairan vagina, terkena infeksi oleh bakteri-bakteri yang di antaranya mengandung *Brucella*. Pada kenyataannya hewan-hewan yang sehat dapat menghasilkan susu yang mengandung kuman.

Cairan vagina yang berasal dari hewan-hewan yang terkena infeksi, juga cairan amnion, sel dan membran fetus yang mengandung *Brucella* dalam jumlah banyak mengakibatkan daerah-daerah sapi-sapi yang mengalami abortus, dan juga sapi-sapi sehat tapi terinfeksi, termasuk lembu-kandang, jerami, hutan dan air minum menjadi terkontaminasi dan menimbulkan infeksi secara langsung ke tidak langsung terhadap sapi-sapi lain dalam kandang ternak atau di tempat yang sekitarnya tetap hidup di luar tubuh dalam waktu yang cukup lama. Kadang-kadang dapat terkontaminasi oleh air yang dituangkan oleh hewan-hewan yang terinfeksi dan menjadi terinfeksi selama berbulan-bulan setelah mengalami abortus. Meskipun demikian, pada kenyataannya infeksi melalui susu dapat dihindari secara mudah, hanya jika kesehatan perandangan tidak baik, dan juga jika sejumlah susu yang diproses tumpah ke lantai.

Pada sapi-sapi, tanda-tanda utama yang nyata terlihat adalah kasus abortus. Selama masa kebuntingan, hewan-hewan tidak menunjukkan tanda-tanda yang dapat dilihat. Abortus dapat terjadi pada setiap periode kebuntingan, tapi yang umum terjadi adalah pada bulan keenam sampai kedelapan masa kebuntingan. Kadang-kadang dapat terjadi pada akhir kebuntingan dan kadang terjadi disebelnya penamatan pada ambro lepas dan pengelovan. Sesudah sapi-sapi mengalami abortus atau sesudah melahirkan, tanpa mengalami retensi plenta, sapi-sapi biasanya dapat sembuh dengan cepat dan mampu menjadi bunting kembali. Sesudah itu sapi-sapi dapat melahirkan kembali atau abortus. Kadang-kadang dapat terjadi sampai 3 atau 4 kali, utan sapi dapat melahirkan anak beberapa kali.

Jika penyebab infeksi ini tidak diawasi pada waktunya dengan cara-cara yang tepat maka tuasannya dapat dikot dengan kejadian abortus sekali atau lebih pada hampir semua hewan dalam kelompok sapi, dan jika pada saat tersebut sapi-sapi yang mengalami abortus tidak ditanggalkan, maka dilakukan pergantian dengan sapi-sapi baru yang peka terhadap infeksi, maka kasus-kasus abortus ini akan terjadi selama berbulan-bulan. Suatu penelitian dilakukan terhadap beberapa aspek penyakit tersebut dan kawin berahang pada sapi perah dan beberapa metode perlakuan pada beberapa jilid penelitian di Jawa Barat (ACHYADI, 1990).

Kekurangan mineral dalam rumput dan dalam umah tempat hewan-hewan dipelihara dapat mengakibatkan penyakit *Pica* atau *Aluragabaga*. Penyakit ini umumnya mengakibatkan gangguan pada metabolisme mineral, terutama mempengaruhi logam-logam basa yang dihubungkan dengan timbulnya nafsu untuk memakan benda-benda asing dan objek-objek yang tidak dapat dimakan (*geophagia*), terjadi gangguan-gangguan alat pencernaan yang bersifat kronis dan gangguan-gangguan pada sistem syaraf. Gejala-gejala pica terutama terbitan pada daerah-daerah tertentu, dan secara khususnya terjadi pada hewan-hewan sapi dan kambing yang bunting atau menyusui, juga terjadi pada sapi-sapi muda yang baru dinaph dan kadang-kadang pada domba atau unggas, tetapi jarang

terjadi pada kuda dan babi. Pada darah-darah yang terkena penyakit ini, nilai kalsium di beberapa pemeriksaan tertentu adalah efektif, dan sesudah masa panen yang tidak memungkinkan atau setelah musim kering akan menjadi penyakit epizootis yang dapat menimbulkan kerugian yang besar.

Dalam banyak hal, penyakit ini disebabkan karena kekurangan garam alkali dalam tubuhnya. Hal ini disebabkan terjadi kekurangan natrium klorida dalam ransum (*salt hunger*) yang mengakibatkan hewan-hewan oleh memenuh kebutuhannya dengan cara menodot garam atau benda-benda yang mengandung garam. Kehilangan natrium dapat juga disebabkan oleh kelebihan kalsium dalam makanan, seperti misalnya akibat perlakuan pada padang rumput yang dibon kasar, hewan yang mengandung kalsium atau dari makanan yang banyak mengandung kalsium. Dalam hal ini eksresi kelebihan kalsium klorida, erat hubungannya dengan kekurangan ekskresi natrium klorida.

Sebab-sebab umum defisiensi alkali dalam tubuh adalah tidak cukupnya makanan asam fosfor dan garam organik dari natrium dan kalsium, dalam hal ini kombinasi antara asam-asam lemak dan bukan kombinasi dengan asam klorida. Natrium dan kalsium klorida berfungsi untuk mengatur tekanan osmose dan mempertahankan kondisi normal sistem koloidal cairan tubuh. Asam yang tidak dimetabolisis diekresi melalui ginjal. Metal-ion alkali yang tidak terikat dengan klorine digunakan untuk menetralkan asam dalam makanan. Kekurangan metal pada hewan herbivora dapat mengakibatkan proses netralisasi produk asam dalam metabolisme yang tidak sempurna yang disebut *acidosis*.

Kekurangan kalsium dalam ransum yaitu jika kandungan asam tinggi dan jumlah alkali hanya cukup untuk kebutuhan, akan menimbulkan penyakit *metabolic rickets*. Penyakit ini juga dapat disebabkan oleh defisiensi kalsium, jika tidak diimbangi dengan jalan menyerap kalsium dari tulang dengan kecepatan yang cukup guna mencapai kebutuhan yang diberikan oleh alkali dalam tubuh. Dalam banyak kasus penyakit, hewan-hewan memperlihatkan keretakan atau benda-benda asing yang mengandung kalsium. Kekurangan fosfor dalam ransum dapat menimbulkan penyakit yang disebut *plasmaphoretic rickets rickets*, karena defisiensi asam fosfor berarti defisiensi natrium kalsium atau kombinasi keduanya. Kekurangan logam alkali dalam darah dalam waktu lama akan menimbulkan beberapa perubahan struktural pada proses metabolisme dan proses biokimia dalam jaringan yang mengakibatkan hilangnya nafsu makan, dan dalam kondisi patologi hewan akan memakan semua benda asing yang mengandung mineral yang kurang tersebut. Kekurangan logam alkali ternyata sama dengan kekurangan mineral garam esensial untuk sintesis protoplasmik dan juga untuk produksi cairan pencernaan yang cukup, menjadi penyebab gangguan nutrisi. Hal ini dapat menimbulkan meningkatnya rangsangan sistem syaraf. Menurut awal mula penyakit ini, tulang kerangka dapat tidak terpengaruh atau menunjukkan perubahan porous yang disebabkan oleh malnutrisi atau perubahan-perubahan yang lebih lanjut lagi yang disebabkan oleh penyakit *rickets* atau *osteomalacia*.

Dari kondisi etiologi diketahui bahwa perlakuan yang diberikan pada hewan-hewan harus diarahkan guna memperbaiki makanan dan kondisi lingkungan. Jika dianggap perlu, maka bermacam-macam uji terhadap ransum hewan-hewan harus dilakukan. Pada hewan herbivora, penyembuhan cepat terjadi jika hewan-hewan yang dipelihara dalam kandang, dilepas di padang rumput, atau jika hewan-hewan tersebut yang tidak dipelihara di padang rumput agar dipindahkan pada pasture yang lebih baik, misalnya pemindahan hewan ke suatu daerah yang bebas dari penyakit kebiasaan minum memakan benda-benda asing (*foreign objects*) mananya dapat diambil dengan baik. Cara lain yang baik ialah dengan mengganti sebagian dari ransum baik baik dan kualitasnya. Penyakit *metabolic rickets* karena kekurangan natrium klorida dapat segera disembuhkan dengan pemberian garam dalam jumlah tinggi, sedangkan yang disebabkan oleh kekurangan alkali dapat disembuhkan oleh

pemberian nutrisi karbon. Di pihak lain, defisiensi nutrisi dapat disebabkan dengan pemberian kalium dan alkali (lihat seperti misalnya seperti tulang dan dikalsium (lihat)).

Udara pencegahan penyakit pada ternak ternak merupakan pada kondisi (sakit dan hewan-hewan yang terkena penyakit). Pada hewan-hewan herbivora tindakan pencegahan meliputi pengujian piling rumput. Nutrisi tanah juga diperbaiki dengan cara menambah nitrogen-sulfur, memutar kembali dengan rutipat yang NaCl, member pupuk kandang yang mengandung kalsium. Tanah yang miskin akan kalsium atau fosfor diperbaiki dengan vitamin, fosfor atau sumber kalsium lain yang berasal dari kotoran hewan. Jika usaha-usaha tersebut tidak berhasil maka penyakit dapat diobati dengan jalan memindahkan hewan-hewan ternak dia kali dilatih sehabis ke daerah-daerah peternakan yang bebas dari penyakit (sakit-sakit). Kekurangan kalsium dan fosfor dalam rumput dapat mengakibatkan perlakuan ulat (seperti misalnya, *Heliothis armata*, *Oncophanes*, *Cathartus mexicanus*). Penyakit-penyakit yang disebutkan di atas adalah penyakit-penyakit gangguan metabolisme yang tidak bisa terjadi pada individu dewasa. Perubahan utama yang terjadi adalah timbulnya gangguan dan metabolisme kalsium dan fosfor pada jaringan-jaringan tulang yang bisa dibenahi secara terus menerus selama waktu pertumbuhan tulang, sehingga kalsifikasi tulang tidak terjadi dan di pihak lain tulang-tulang yang telah ada mengalami resorpsi yang berlebihan dan digantikan oleh jaringan-jaringan lunak yang belum mengalami kalsifikasi sempurna. Akibatnya terjadi bentuk-bentuk tulang yang lunak, rapuh dan bentuk perkembangan tulang yang tidak normal. Penemuan kadar mineral dalam serum sapi dan beberapa hewan di Jawa dan di Jawa Barat menunjukkan bahwa kadar mineral dalam serum berkorelasi erat dengan kondisi mineral tempat hewan-hewan itu merumput (PELANGI dan ADIHWANA, 1987).

Sebagai makanan yang dikalsium secara bertahap, hewan-hewan yang memberikan manfaat yang sangat penting. Salah satu kebutuhan nutrisi ternak, namun berusaha untuk dapat memanfaatkan tulang-jamur yang lebih baik lagi. Ekstrak dan hasil-hasil tersebut dari tanaman dalam bentuk bentuk lain digunakan oleh manusia untuk membuat produk-produk baru, dan pada banyak industri lain pemberlakuan produk-produk baru yang berasal dari tanaman sama ini akan memerlukan biaya yang sangat yang berpengalaman. Produk-produk yang meliputi nutrisi makro dan mikro diproses sedemikian rupa sehingga tidak sama dengan struktur tanaman aslinya tetapi tentatif-campuran tersebut bernilai. Dalam beberapa kasus lain, komponen-komponen tersebut diisolasi dan campuran dibuat dengan komposisi yang digunakan untuk meningkatkan nilai gizi yang meliputi nilai gizi yang rendah.

Pada saat ini kita organik telah mempelajari cara memantapkan berbagai macam produk yang berasal dari tanaman, dan yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan-bahan yang tidak terdapat atau tersedia dalam jumlah terbatas dalam tanaman lain, dan kita-kita seperti ini sering ditemukan pada pembentukan obat-obatan. Suatu perubahan telah terjadi akhir-akhir ini, yaitu di luar usaha untuk mengkelokkan bahan-bahan asal tanaman yang bermacam-macam bentuk ekstraknya yang terdapat dalam jumlah terbatas, menjadi suatu produk yang besar dengan hasil produksi yang tetap dan ekstraksi, sehingga pada saat ini kita organik dapat memanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat modern. Sebagai akibatnya timbul perusahaan-perusahaan besar yang memanfaatkan sejumlah besar bahan-bahan seperti kacang kedelai, minyak kelapa sawit, pati yang telah diproses dan dalam unit lemak-lemak esensial yang diperoleh dari produk samping batang-batang tanaman tersebut.

Bahan kimia yang pertama yang digunakan sebagai obat-obatan adalah gam arabica, yang berasal dari *Acacia* spp. Sebelum abad ke-5 BC leguminosa yang tumbuh liar di Afrika Utara, disebut oleh *Herodotus* sebagai bahan yang mempunyai manfaat sebagai obat. Yang sangat menarik adalah bahwa gam arabica masih terdapat dalam *Pharmacopoeia*, meskipun sekarang gam arabica dapat

adalah hanya sebagai bahan pelarut (solvent) dalam sirup obat batuk dan obat-obat lainnya. Genus *Utricularia* (*Lepidocarpus*), tanaman semak yang berasal dari daerah Mediterranean menghasilkan produk damar yang serupa dan yang telah digunakan sebagai obat sejak jaman dahulu.

Manusia telah tergantung pada bahan-bahan yang dapat menyembuhkan, yang sampai dengan tahun-tahun terakhir ini hampir seluruhnya berasal dari sumber tanaman, bahkan dapat berasal dari spesies yang tumbuh secara liar. Suatu perasaan ketakutan yang awal dalam akan suatu penyakit telah menimbulkan manusia berusaha mencoba hampir semua obat-obatan dengan harapan dapat sembuh. Tidak mustahil bahwa banyak pengaruh tahayul di antara pilihan obat-obatan, terutama dalam kondisi primitif gejala-gejala penyakit yang ditanggulangi dan bukan penyebabnya. Makin lama makin diakui bahwa kepercayaan manusia tentang tanaman obat-obatan dan cara-cara penyembuhan pada abad yang telah silam tidak semata-mata didasarkan pada kepercayaan tahayul. Pengaruh biologis bahan-bahan yang diekstraksi berkinerja dari daya keracunan yang tinggi yang berasal dari zat-zat tertentu seperti misalnya sianida prasinat (misalnya dalam *manis jawa*) atau posonum *fraxinaceae* (misalnya dalam tanaman *Daphniphyllum comersoni*) sampai pada pengaruh-pengaruh yang berlandas dari minyak dan gula.

Penelitian berlangsung terus terutama untuk bahan-bahan yang tidak larut digunakan tapi mempunyai efek fisiologis yang hebat jika diberikan dalam dosis kecil. Penemuan-penemuan baru dalam abad terakhir ini telah menghasilkan antibiotika seperti *penicillin*, serta bahan pengatur pertumbuhan tanaman seperti *gibberellin* yang kedua-duanya berasal dari jamur. Sumber-sumber tanaman yang berguna seperti *resalidona, juniperus* dan obat-obatan khusus seperti *curcuma, ginseng* (*gingko*) telah diketahui selama bertahun-tahun. Alkaloid-alkaloid, yaitu golongan yang mengandung basa nitrogen, mempunyai respon yang sangat baik terhadap respon-respon fisiologis dan yang dihasilkan oleh hewan. Biasanya alkaloid terdapat pada tanaman-tanaman seperti *Solanaceae* dan *Apocynaceae* terutama tanaman-tanaman yang berasal dari daerah tropis.

Penggunaan tanaman jawa tradisional telah dilakukan jauh dan luas untuk menyembuhkan penyakit-penyakit manusia di Indonesia dalam bentuk jamu. Akali-alkali populer jamu obat ini meningkat akibat bentuk dan kemasan yang modern sehingga jawa tersebut mudah dan siap diminum. Di daerah-daerah pedesaan praktisi pembuat jamu tradisional oleh peternak-peternak kecil untuk menyembuhkan hewan-hewan kecil juga telah lama dikenal. Penggunaan obat-obat modern dalam bentuk pakan untuk menyembuhkan hewan-hewan yang sakit, terutama hewan-hewan yang dimiliki peternak-peternak kecil mengakibatkan biaya pengobatan menjadi relatif mahal. Tidak saja di Indonesia tetapi juga di hampir semua negara yang sedang berkembang. Untuk mengatasi ketidak seimbangan antara harga obat-obat modern dan produk asal hewan, misalnya di Indonesia, timbul usaha pembuat jamu-jamu tradisional untuk hewan-hewan ternak, terutama hewan-hewan untuk usaha-usaha peternakan, sampai level dalam industri (seperti misalnya jamu yang telah diproduksi untuk keperluan manusia). Pada saat ini pertemuan untuk mengungkap jamu tradisional yang modern untuk hewan-hewan ternak dari India ke Indonesia telah ditolak oleh Komisi Obat Hewan, Departemen Pertanian Republik Indonesia dengan alasan untuk memberi kesempatan pada perusahaan-perusahaan obat-obat perusahaan-perusahaan jamu di Indonesia guna memproduksi jamu-jamu tradisional untuk kesehatan hewan-hewan ternak.

Penyakit-penyakit ternak merupakan hambatan yang serius dalam usaha meningkatkan produksi hewan untuk konsumsi manusia dan produk-produk berharga lainnya yang berasal dari hewan. Kelainan-kelainan epidemik yang tidak terkendali seperti *brucellosis*, kolera, haem, penyakit Nona Cattle dan *trypanosomiasis* yang sangat memukul secara ekonomi. Penyakit-penyakit ini dapat diatasi melalui usaha-judicial pemerintah, ternak secara komersial.

Sebuah usaha untuk memperbaiki produksi ternak dengan cara lain akan membutuhkan waktu, kecapaian apabila dicobakan pada populasi hewan anakan-anakan utamanya belum pernah dipaparkan atau belum diantrol. Oleh sebab itu, beberapa program pencegahan penyakit dan pengawasaan menjadi syarat mutlak pada hewan-hewan pertanian. Penyakit-penyakit hewan ternak lain dapat menurunkan produksi hewan-hewan ternak secara ekonomis, dan beberapa dari penyakit-penyakit kompleks lain akan diulur. Beberapa aspek manajemen dapat membantu pencegahan penyakit dan pengawasaan penyakit secara keseluruhan. Nutrisi hewan sering merupakan komponen yang vital dari rencana-rencana untuk memperbaiki kesehatan ternak. Tidak saja dalam bentuk malnutrisi dan penyakit-penyakit utama, tapi juga terdapat banyak defisiensi zat-zat makanan yang dapat mengubah daya tahan (resistensi) hewan terhadap penyakit. Sebaliknya, banyak infeksi dapat mengakibatkan hewan berhenti makan, konsumsi racun berkumulasi, atau efisiensi ransum menurun yang mengakibatkan ketidakseimbangan zat-zat makanan dalam tubuh.

Demikian juga, suatu program pemuliaan yang diuraikan dengan baik dapat meningkatkan usaha pencegahan atau penurunan penyakit-penyakit dan yang sesungguhnya berasal dari sifat-sifat penyakit tersebut, yang dengan itu, beberapa hewan menunjukkan predisposisi atau resistensi. Pengetahuan kita masih sangat sedikit mengenai penggunaan penulokan potensi yang berharga ini untuk mengawasi penyakit. Dalam sistem produksi ternak yang intensif, usaha mempertahankan produksi yang cukup, data sanitik dan kesehatan ternak merupakan faktor-faktor penting untuk mengidentifikasi pengaruh-pengaruh endemik yang memarat atau akibat-akibat penyakit dari dalam (bawaan) dan faktor-faktor lain (seperti zoonosis, iklim, lingkungan dan manajemen) sangat penting terhadap keberadaan atau frekuensi produksi.

Untuk meningkatkan pengawasan terhadap penyakit-penyakit hewan beberapa mammi waktu dengan menggunakan isolat lokal yang diteliti dengan harapan akan dapat dibuat di Indonesia setelah tahap penelitian skala laboratorium dapat dituntaskan. Kaedah bioteknologi modern (DNA-rekombinasi dan iradiasi sinar gamma) diaplikasikan dalam penelitian ini. Vaksin-vaksin yang diteliti adalah: *Coccidia* (ASRIANI *et al.*, 1995), *Gumboro* (MATHALI *et al.*, 1995), *NGD* (SARTONO *et al.*, 1995), *BVD* (WARSITO *et al.*, 1995), *MCP* (MALOLE *et al.*, 1995), *Paratuberculosis* (RAMDANI *et al.*, 1995). Produksi vaksin terhadap ectoparasit telur dengan seras diteliti misalnya dengan cara pembentukan *coccidial fragment antigen*.

Penyakit defisiensi mineral dapat ditanggulangi dengan membuat blok mineral (*mineral block*) (PRIANG dan SURYAMATI, 1989) sedangkan aplikasi bioteknologi untuk produksi obat-obatan veteriner dapat memanfaatkan tanaman obat yang telah diinventarisasikan oleh Hartono dan Rifai (1990).

Penelitian-penelitian epidemiologi memungkinkan untuk dapat mendeterminasi biaya-biaya yang diperlukan dan keuntungan-keuntungan yang dihubungkan dengan cara-cara pendetektor untuk pengawasan. Banyak aspek mengenai identifikasi penyakit, pencegahan, pengawasaan dan pengawasaan penyakit memerlukan keterampilan, pengetahuan dan fasilitas yang jarang dimiliki oleh produser hewan-hewan ternak. Keberhasilan dalam manajemen yang penting ini biasanya tergantung pada hubungan yang aktif antara produser dan dokter hewan serta adanya kerjasama dengan pengawas-pengawas kesehatan hewan di pemerintah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Review yang dilakukan dan dikemukakan dalam makalah ini sangat menyadari belumnya mencerminkan seluruh peneliti atau kelompok peneliti yang telah melakukan penelitian dalam bidang-bidang yang sangat erat kaitannya dalam usaha meningkatkan produktivitas ternak di Indonesia dengan melibatkan aplikasi bioteknologi untuk mencapai tujuannya. Berkesamping akan

kelelahan ini dipilih karena yang sangat langka yaitu bakteri yang diberikan oleh BLANCHET (1992). Aplikasi bioteknologi modern dalam hal ini teknik DNA-rekombinasi rekayasa genetik belum banyak diterapkan karena masih terbatasnya sumber daya manusia dalam bidang ini, sehingga insesorang yang mempunyai kepakaran dalam teknik DNA-rekombinasi sering harus melakukan studi mandiri pelaksanaan penelitian untuk beberapa topik penelitian.

Dalam usaha peningkatan mutu genetik ternak besar untuk menghasilkan ternak unggul yang mempunyai sifat-sifat unggul karena memiliki gen unggul yang ditransfer pada saat melalui masa dalam fase pro-nekri, nampaknya masih menunggu waktu yang relatif agak lama untuk memperoleh hasil yang diharapkan. Sebaliknya peningkatan produktivitas ternak besar, dalam artian peningkatan jumlah ternak yang dihasilkan melalui teknik ahli janin (transfer embrio) mempunyai prospek yang sangat cerah dimasa mendatang. *In-vitro fertilization* dengan menggunakan ova yang berasal dari rumah-rumah potong harus terus dilakukan meskipun masih dalam skala percobaan, karena aspek ini memberikan harapan yang cukup baik dalam pengembangan industri peternakan dimasa depan.

Dalam bidang pakan beberapa hal perlu dicatat yaitu (1) rekayasa fungi rumen dengan jalan mengoptimalkan perbandingan populasi protozoa dan mikroorganisme rumen; (2) mengoptimalkan mikroorganisme-transgenik yang mempunyai kemampuan lebih baik dan lebih unggul untuk mencerna serat kasar; (3) produksi H-15a dan H-15b/15c dengan kasetil DNA-rekombinan; (4) produksi beberapa enzim untuk peningkatan nilai gizi pakan dan (5) produksi inon (*in vivo*) pada ayam. Semua penelitian ini mempunyai tujuan yang sama yaitu memaksimalkan efisiensi penggunaan pakan oleh ternak karena pakan merupakan komponen yang paling besar dalam sebuah industri peternakan.

Penyakit hewan memegang peranan utama dalam menghambat produksi-sus ternak tidak saja di Indonesia, tetapi juga di negara-negara tropis yang sedang berkembang. Kerugian ternak akibat penyakit-penyakit dapat mencapai 20-40% meskipun banyak dari penyakit-penyakit ini dapat ditanggulangi dan dilakukan pencegahan. Kesehatan hewan (ternak) adalah dasar utama bagi proses produksi ternak yang maksimum. Kalau penyakit hewan tidak diawan dengan cermat dan seksama, maka program pengembangan peternakan akan menghadapi kendala dan hambatan. Infeksi bakterial, misalnya, dapat menyebabkan sterilitas dan abortus dengan akibat kerugian ekonomi pada industri peternakan.

Untuk meningkatkan pengawaran terhadap beberapa penyakit hewan ini, penelitian-penelitian dengan menggunakan kasetil DNA-rekombinasi dan kandidat lain (seperti insulin dengan sifat jamung) serta menggunakan nilai lokal untuk penyakit-penyakit virus, bakterial, protozoa dan helminth sedang dilakukan. Masih perlu digaris bawahi juga bahwa produksi vaksin terhadap *anaplasma tick* yang penyakit ini juga mengakibatkan kerugian ekonomi karena ternak yang diserang parasit-parasit ini tubuhnya menjadi kurus dan kebal-kebalan menjadi rusak sehingga nilai ekonominya menurun.

Peranan plasma nabati dalam peningkatan produktivitas ternak tidak dapat diabaikan karena beberapa ternak kita merupakan hewan-hewan liar asal Indonesia yang telah mengalami domestikasi (domesticated animals). Karenanya eras sifat-sifat genetik yang unggul ternak daerah tropis sewaktu-waktu dapat dibedakan kembali dengan menggunakan hewan-hewan liar yang merupakan salah satu bagian dan keanekaragaman hayati kita. Contohnya, untuk peningkatan produksi protein hewani di Indonesia, beberapa macam spesies hewan-hewan liar ini dapat pula diusahakan untuk dijinakkan (seperti anoa, kijang dan ayau hutan).

Penelitian bidang peternakan di Indonesia pada hal-hal lainnya adalah: to establish the physiological and environmental requirements for increased animal performance; and preservation of multifactorial

issues on beneficial and inimical public welfare, particularly of the rural community; 99-104 (Horticulture, 1987)

Perencanaan penelitian yang masih perlu digalakkan untuk masa mendatang adalah:

- (1) manipulasi jalur biokimia untuk menghasilkan pakan yang lebih baik (misalnya: menurunkan kadar lignin dalam pakan ternak)
- (2) manipulasi sistem endokrin (misalnya menghasilkan hormon transgenik yang menghasilkan hormon untuk peningkatan produksi)
- (3) menghasilkan ternak yang mempunyai resistensi terhadap penyakit (misalnya resistensi terhadap caplak dengan menghasilkan vaksin caplak (*concatenated fragment antigen method*))
- (4) manipulasi kelengkapan manusia untuk menghasilkan sumber bahan farmasi unggul (*library of novel pharmaceuticals*)

Perlu diingat bahwa suatu penelitian bioteknologi hendaknya:

- (1) technically applicable
- (2) economically feasible
- (3) marketable
- (4) socially acceptable
- (5) environment friendliness (berkaitan dengan keamanan biologik)

Kulminasi usaha peningkatan produktivitas ternak di Indonesia dengan kaedah bioteknologi modern ialah didirikannya Pusat Pembibitan Ternak di Cipulang, Jawa Barat.

Disamping diini, maka sumberdaya manusia merupakan faktor utama yang perlu di perbaiki.

DAFTAR PUSTAKA

- ACHARI, R.K. 1990. Tujuan dan strategi untuk pengaplikasian bioteknologi (khusus berkaitan pada sapi) perah, serta usaha pengembangannya di beberapa jalur pertanian tradisional Jawa Barat. Laporan Penelitian PAU-Umu Haya. III
- ADIAN, G., HANUMAN, D., CAHYANINGRAT, L.H., YANINGS, S., KURNIA dan B. SUPRIATNA. 1995. Uji daya pertumbuhan bakteri cacing yang masih dan tidak. RUT 1, Deyan P342 Negeri
- BEVAN, M.D. 1982. *Immunology*. An evolution field for livestock. AID Tech. Bull. Series 2585.
- BLAIR, D.G., D.J. SUTHERLAND, D.B. CLARKE and D.B. HILHMAN. 1972. Isolation of superinfecting coliforms from EC/DNA amplics by fluorescence antibody. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 69:2518.
- BLAYLOCK, J. 1990. Utilization and control of biotechnology procedures in veterinary medicine. *Review Scientific Technical Office International de Epizooties* 9 (3) : 341
- BROWN, F. 1976. *Journal*. W.H. Freeman, New York, San Francisco, USA.
- BULL, A.T., G. HOFF and M.D. JARA. 1992. *Biotechnology: International Trends and Perspectives*. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), Paris.
- CLARKE, D.B. 1973. Nature of O/E: plasmid replication in E. coli in the presence of chloramphenicol. *J. Bacteriol.* 114:61
- DAVIS, F.E. and KRYVENO, K. 1972. Transmissible multiple drug resistance in pneumobacterium. *Science* 175:732
- DOORNOORDING, S., A. MAAS, dan T.L. YUEN. 1988. Perlindungan penghasil penyusutan program PSH mulai dan PSH terhadap superinfektan dan trapan gonadotropin pada sapi di Indonesia. Laporan Penelitian PAU-Umu Haya. 98.
- DOORNOORDING, S. 1990. Keluarga Kelengkapan dan... I. UPT Produk dan Media Infeksi. LSI. IPB, pp. 247
- DOORNOORDING, S. 1990. *Perencanaan Intersistem Pengembangan peternakan di Indonesia dalam sistem perdagangan*. Laporan Penelitian PAU-Umu Haya. 108.
- DOORNOORDING, S. 1994. Pengembangan bioteknologi untuk industri kecil sektor pertanian, peternakan, perikanan dan kehutanan. *Universitas dibani 1994* peternakan. Seminar Nasional Bioteknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang, 17-22 Mei 1994.

- JONES, D.F. 1989. Behaviour of recombinant microorganisms in microcosms. Scientific Annual Report p. 104. Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig-Südberg, Germany.
- KAHNE, D.V., DAI, KANG, F. HANSEN, H.L., HERRMANN, D.G., YANOSAK, R. CHAN, T., HIGUCHI, A., KAWANISHI, K., IYERAKA and A.D. MILES. 1978. Expression in Escherichia coli of a chemically synthesized gene for human insulin. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 75: 107.
- KAHNE, D.V., H.L. HERRMANN, T. MAYER, R. ANTONIO, K. TRAMER, D.G. YANOSAK, M.J. JONES, G. MIZUTANI, R. CHAN and H.H. WILSON. 1979. Direct expression in Escherichia coli of a DNA sequence coding for human insulin. Nature, 281:144.
- MAKINDA, A. dan M.A. RIFA. 1987. Evaluasi hasil panen bibit yang dihasilkan dari kultur jaringan untuk reproduksi hijauan yang diformulasi di Indonesia. Laporan Penelitian PAU-Dana Haysa. 103.
- MAKINDA, A. dan M.A. RIFA. 1988. Evaluasi pertumbuhan jamur dikulturasi untuk pemadai hewan. Laporan Penelitian PAU-Dana Haysa. 109.
- MAKINDA, A. 1987. Fermentasi Pakan untuk ternak. Laporan Penelitian PAU-Dana Haysa. 105.
- MAKINDA, A., YUSUFYUSUF, C. HERYANTO. 1986. Meningkatkan produktivitas untuk konsumsi melalui rekayasa genetika ruminansia. RUT 1, Dewan Riset Nasional.
- MELTZER, J. 1974. Replication of colicin III plasmid DNA in mammalia from a unique replication mutation site. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 71:2256.
- MAKINDA, A., T. HIGUCHI, R. CHAN, A.D. MILES, H.L. HERRMANN, T. HIGUCHI and H.H. WILSON. 1977. Expression in Escherichia coli of a chemically synthesized gene for the human insulin chain. Science, 198:1056.
- MAKINDA, A., YUSUFYUSUF, C., W. dan A. ALMAN. 1985. Produksi KPI Diagnostik untuk uji ketahanan obat pada sapi. RUT 1, Dewan Riset Nasional.
- MOORE, M.A., L. KATZ and D.R. HERSHMAN. 1974. Unidirectional replication of plasmid ColE1 DNA. Nature, 251:317.
- MULIANTO, M.D., SUKAMAH dan A. WYONO. 1985. Studi pertumbuhan kultur Mikoplasma Caudal-bone. RUT 1, Dewan Riset Nasional.
- MURRAY, P., R. SIVAYONG, C.L. CARTER dan M.S. H.A.R. 1982. Fermentasi untuk produksi pangan yang tinggi protein Indonesia terpadu. RUT 1, Dewan Riset Nasional.
- MURRAY, C. and N. DARTS. 1966. The relation of antibiotic resistant factors in the E. Coli aux factor of E. coli K12. Gene, Rev 7: 134.
- MURRAY, C., G.H. MYSEL and N. DARTS. 1961. Polygenic ribulose-5-phosphate decarboxylase and other transmissible bacterial plasmids. Bacteriol Rev 25:55.
- MURRAY, C.F. 1981. Strategies for obtaining expression of peptide hormones. E. coli III: Gierhagren J.L. (ed.), Insulin, growth hormone and recombinant DNA technology. Farm Press, New York, USA.
- MUSA, M.A., H.H. TAMMAMAH, AZIZULHANA, A.M. Achmadul K. HANUMAN. 1988. Fermentasi jamur untuk hijauan pakan ternak. Laporan Penelitian PAU-Dana Haysa. 102.
- PERALTA, G.S., L.V. GONZALEZ and C. JAMA. 1983. Biotechnology: The Safe Application of Biotechnology in Agriculture and the Environment. International Service for National Agricultural Research (ISNAR), The Hague, pp. 79.
- PLANT, W.G. dan SUTAWANA. 1988. Kemungkinan perikanan (kultur) dengan menggunakan bibit dalam kultur jaringan (di perikanan) dan lingkungan dengan aspek pemeliharaan pakan yang lebih tinggi. Laporan Penelitian PAU-Dana Haysa. 104.
- PLANT, W.G. dan H. AZELWANA. 1988. Dendrocyba (kultur jaringan) dalam air tawar. Laporan Penelitian PAU-Dana Haysa. 106.
- REKINDA, A. dan W. ALMAN dan G. HERYANTO. 1987. Analisis Sifat Antigenik (epitop) rekombinan (rEP) dan protein (pEP) *Paracoccidiosis* melalui pengujian uji. Rujukan yang dibuat dari vaksin 1988. RUT 1, Dewan Riset Nasional.
- ROBERT, D. 1989. Fermentasi untuk produksi mikroorganisme. Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig-Südberg, Germany. Scientific Annual Report p. 57.
- SALIMAN, R., WAGTU, HARTONO dan L. PANGRAJ. 1985. Pengembangan kultur mikroorganisme vital. New Cattle Dataran untuk Indonesia. RUT 1, Dewan Riset Nasional.

- SALEH, D. I.M. ALFA DAN WIKANDAYANA. 1997. Perbaikan hasil rekayasa genetik DNA rekombinan untuk optimalisasi Lactobacillus Lactis. RIT I, Dewan Riset Nasional.
- SALIMAHATI. 1998. Evaluasi kemampuan ekspresi transkrip sebagai sumber protein untuk vaksin. (Harahap Doctor 176)
- SARIN, S. 1983. Lemniscate shape. *Cell Cell* 347:130
- SIRYAWAN, R.G. Piliang, Yuliani dan I. Djawita. 1995. DNA rekombinan untuk mengoptimasi hilareba transgenik dalam rangka guna meningkatkan efisiensi penggunaan susu. RUT II, Dewan Riset Nasional.
- TANJUNGGRAH, R., P. IRDHWATI, M. THANANTUN dan I. DAWITA. 1997. Produksi dan Evaluasi antigen rekombinan untuk imunisasi pada rekombinan virus polio untuk mencegah RIT II, Dewan Riset Nasional.
- YANA, H., ELIYANTI, S. DAN DAN I. TAPILAKSIANA. 1995. Kemampuan kultur multiploid untuk dan rekayasa genetik dalam upaya peningkatan mutu dan produktivitas sapi. RUT I, Dewan Riset Nasional.
- TANIGUCHI, K.M. 1987. Molecular microbial ecology of the OGP. Scientific annual Report 3. 18. Gesellschaft für Biotechnologische Forschung mbH, Braunschweig, Germany.
- TOLUWATE, M.R., T.L. YUSUF, BAKRI dan I. RAHMAN. 1998. Kemampuan uji Fermentasi Oligosac sebagai respon dalam pelaksanaan transfer embrio dari sapi perah ke sapi potong. Laporan Penelitian PAU-Ilmu Hayati, IPE.
- TOLUWATE, M.M. 1995. The development of embryo transfer in large farm animals in Indonesia. Proc. Symp. The role of Embryo Transfer and Genetic Engineering in Improving the Quality and Production of Livestock. Life Sciences IC, Bogor Agricultural University.
- TOMIYAMA, I., H. OHMOTO and R.E. HOE. 1977. Origin and replication of origin of plasmid DNA. *Proc Natl. Acad. Sci. USA* 74: 3660.
- WALYATI, H., SOEDIKNO, HAYATI dan W. AMALA. 1995. Penilaian viabilitas dan Viability Duettes dengan kultur virus rekombinan. RUT I, Dewan Riset Nasional.
- WILLIAMS, N.S. and H. SCHMAY. 1980. The conjugative system of F-lac plasmids. *Gene* 14: 41
- WITT, S.C. 1990. Biotechnology, Manpower and the Environment. *Gene* (for Science) Information (CSI), San Francisco, CA, USA.
- WINDLE, D.D. and R.H. BOWEN. 1978. Replication of plasmids in cultures of E. coli temperature sensitive for initiation of DNA synthesis and synthesis. *Plasmid* 2: 45.
- WINDYATI, S., I. RAHMAN, dan I. DAWITA. 1998. Studi perbandingan teknologi rekayasa genetik pada double mutant untuk produksi dan secara rekombinan menggunakan alat rekayasa AS-21. Laporan Penelitian PAU-Ilmu Hayati, IPE.
- YUSUF, TOLUWATE, M.N. CAHYANI, dan D. SALAFUDIN. 1995. Pengaplikasian rekombinan-DNA untuk mendapatkan gen yang dapat meningkatkan mutu air susu ternak dalam negeri. RIT II, Dewan Riset Nasional.

ANTRAKS PADA HEWAN DAN MANUSIA DI INDONESIA

SUPRIBIO HARDJOUTOMO, M. B. NERWADIKARTA dan E. MARTINDAH

Buletin Penelitian Veteriner

J. R. E. Merudhuan 35, P. D. Box 51, Bogor 16114

RINGKASAN

Antraks atau radang limpa merupakan penyakit infeksius pada hewan, juga pada manusia, yang dikenal lama di Indonesia. Antraks pada ternak diketahui sejak tahun 1885 dan pada manusia sejak tahun 1922. Beberapa daerah dari beberapa provinsi di tanah air dikenal sebagai daerah antraks, yang bersifat endemik dan kejadian secara klinis antraks masih dilaporkan. Timbulnya peredaran penyakit disebarkan melalui program vaksinasi pada ternak rakyat secara massal, yang harus dilaksanakan agar bisa dihindari dengan menggunakan vaksin jenis antraks, yaitu 24P2. Tujuan vaksinasi adalah untuk melindungi ternak terhadap serangan antraks. Pengujian mutu vaksin antraks dilakukan oleh Balai Pengujian Jenis dan Sertifikasi Obat Hewan (BPMSOH), Gunung Siantar, Bogor. Seri keberhasilan program vaksinasi antraks, secara laboratorium, masih belum divalidasi. Program vaksinasi yang dilakukan selama ini berdampak positif, yaitu mampu menekan insidensi serangan antraks pada ternak rakyat. Sementara itu, penanggulangan antraks pada manusia dititikberatkan pada pengamatan penyakit serta pengetahuan dini guna menurunkan angka kesakitan dan angka kematian akibat antraks. Vaksin antraks untuk hewan yang dipinalin di lapangan diproduksi oleh Balai Veterinaria Fama (PUVITMA) Surabaya. Di laboratorium, penerapan diagnosis dilaksanakan dengan menggunakan metode laboratorium yang konvensional, mencakup pemeriksaan-pemeriksaan mikroskopik, kultur dan biologik. Teknik enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) diduga akan dipinjam dalam mengevaluasi program vaksinasi antraks. Disamping itu, upaya-upaya pengembangan penelitian, uji serologi dan klinik, diagnosis yang memiliki spesifitas dan akurasi tinggi perlu dikedir. Untuk kajian uji penelitian tentang analisis mengenai antraks merupakan variasi faktor *antigen* *Bacillus anthracis* tipe dilakukan oleh DARTVET. Hasil yang didapat adalah suatu komposisi protein *antigen* *B. anthracis*, dengan berat molekul 83 kDa, yang secara serologis sangat reaktif dan spesifik terhadap serum sapi pada vaksinasi antraks. Disamping itu, studi epidemiologi penyakit untuk mengungkap faktor-faktor penyebab terjadinya wabah antraks di daerah endemik merupakan aspek-aspek penting penelitian yang tidak boleh ditinggalkan. Dari data yang terakumulasi diketahui bahwa dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (1986-1995) terdapat 1.680 ekor ternak mati akibat antraks; ini berarti terdapat peningkatan sebanyak 50% bila dibandingkan dengan jumlah kematian pada kurun waktu 10 tahun sebelumnya (1976-1985) yang tercatat sebanyak 4.110 ekor ternak.

Kata Kunci - Antraks, hewan, manusia

PENDAHULUAN

Antraks atau Radang limpa adalah penyakit infeksius pada hewan (juga manusia) yang disebabkan oleh *Bacillus anthracis*. Bakteri yang mempunyai bentuk batang, termasuk kelompok Gram-positif, bersifat patogenik dan membentuk spora yang sulit dimusnahkan.

Penyakit ini pada ternak telah lama dikenal di Indonesia, yaitu sejak tahun 1885 (SUDJANAGARA, 1958). Sejak itu, antraks semakin dikenal dan dianggap penting karena banyak menyengat ternak rakyat. Kerugian ekonomi akibat antraks pada ternak untuk tahun 1961 diperkirakan oleh MARTINDAH (1961) mencapai US\$ 6.500.000.

Kerentanan berbagai jenis hewan terhadap serangan antraks berbeda-beda. Ruminansia besar (sapi dan kambing), ruminansia kecil (domba dan kambing) serta kuda dikategorikan sangat rentan, sedangkan babi, anjing dan manusia termasuk ke dalam kategori rentan. Antraks juga pernah dilaporkan terjadi pada berbagai hewan penghuni kebun binatang (HARDJITOMO, 1986), di India juga dilaporkan pada unta (*Camelus dromedarius*) (RAWAT *et al.* 1991).

Pada praktikanya, pemuliharaan antraks baik pada hewan ataupun pada manusia terjadi secara tidak langsung melalui bahan pakan atau ternak lain yang tercemar spora, atau melalui permukaan kulit yang bertentuhan dengan bahan tercemar.

Di Indonesia, kejadian antraks pada manusia sering berkaitan dengan masalah penyakit pada ternak. Hal itu dapat terjadi pada mereka yang pekerjaannya banyak berhubungan dengan ternak atau produk asal ternak (seperti pekerja rumah potong hewan, peternak, pengembala, juga dokter hewan) atau mereka yang mengkonsumsi karbohidrat/ daging ternak yang tercemar kuman antraks. Kejadian antraks di Inggris misalnya, pada umumnya secara langsung atau tidak bersumber dari produk hewan (seperti tanduk, kulit, wool, daging dan tepung tulang yang diimpor dari daerah epizootik) (TRIMILLI *et al.* 1989).

Di daerah endemik/endemik, hewan-hewan liar seperti burung pemakan bangkai, tikus, juga lila dapat bertindak sebagai penyebar antraks.

ANTRAKS PADA HEWAN

Penyebaran antraks di Indonesia

Antraks pada hewan ternak di Indonesia antara tahun 1885-1960 telah menyoerub luas meliputi daerah-daerah seperti tertera pada tabel (Tabel 1). Meskipun hanya di propinsi dan daerah tertentu namun sampai tahun 1960, hampir semua pulau-pulau besar (Sumatra, Jawa, Kalimantan dan Sulawesi), juga 2 pulau lainnya (Bali dan Rote) di Indonesia dilaporkan adanya antraks.

Menurut Buku Statistik Peternakan (1984), penyebaran antraks di Indonesia meliputi 8 Propinsi yaitu Propinsi Jawa Barat, DKI Jakarta, Jambi, NTT, NTB, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Irian Jaya. Dapat dikemukakan bahwa Irian Jaya merupakan propinsi yang sebelumnya tidak tercatat sebagai daerah antraks, namun pada tahun 1983 di Kabupaten Paniai dilaporkan ada kejadian antraks pada babi (RORWANING *et al.* 1984).

Antara tahun 1976 dan 1985 antraks dilaporkan terdapat di 9 propinsi dengan jumlah ternak tercemar sebanyak 4.710 ekor (Tabel 2) dari 43 kali outbreak (Tabel 3) (HARDJITOMO, 1990). Dari tabel tersebut terlihat bahwa spesies hewan yang paling banyak tercemar antraks adalah sapi dan kambing, sedangkan outbreak paling sering terjadi di Propinsi Nusa Tenggara Barat.

Dari propinsi Jawa Barat pertama kali dilaporkan ada kejadian antraks pada tahun 1885 di Banten, kemudian tahun 1910 dan antara tahun 1977-1960 berkali-kali terjadi wabah (Tabel 1) sehingga merupakan daerah endemik sampai tahun 1986. Propinsi Jawa Tengah, aban selama 90 tahun, pada tahun 1990 terjadi wabah antraks di Kabupaten Semarang dan Kabupaten Boyolali (HARDJITOMO *et al.* 1990, ANOSO *et al.* 1991, PRIVATMOKO, 1994). Pada kejadian tersebut tidak hanya sapi perah yang tercemar antraks, tetapi terjadi pada kambing-hewan pada manusia (ARIFIN, 1995).

Berdasarkan laporan Dinas Peternakan tahun 1992 sampai 1994, yang didukung oleh konfirmasi pihak Laboratorium, disebutkan bahwa antraks hanya terjadi di Propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB)

Tabel 1. Keresnegan Apadana antara pada tahun di Indonesia (1865-1940)

Tahun Keresnegan	Propinsi	Daerah Tujuan II
1865	Bali Sumed Lampung Jawa Sumatra Kaltim Kalim Kaltim Kaltim Kaltim Kaltim	Bukit Rawa (Palembang) Lampung Amoy Padang Barat
		P. Nete
1868	Jawa	Jepara
1870	Jawa Banyuwangi, Madiun	Tegal, Pekalongan, Semarang
1870	Jawa Sumed	Jawa Palembang
1874	Sumatra Bengkalis	Padang Bengkalis
1876	Jawa	Kedondong, Perwata
1877/28	Sumatra	Bukit Tinggi
1880	Sulawesi Sulawesi	Makassar, Sibolga Makassar, Wampona
1881/22	Jawa	Kendal, Sukoharjo
1887	Jawa	Banyuwangi
1891	Jawa	Bogor, Plerong
1895	Jawa	Cirebon, Bandung
1895/96	Jawa	Sumedang
1899	Jawa	Kuning, Perwata, Cirebon

Sumber: SOEMANAGARA, (1924) dan MATSUDA, (1961)

Table: Bulletin Epidemiologi Penyakit No. 54 (1993) halaman 20, disebutkan bahwa prevalensi antraks per 1 juta ternak sebesar 2,1 untuk Sumatra, 5,7% untuk Jawa, 0,9 untuk Sulawesi, 35,6 untuk NTT dan 70 untuk NTB (DITRISWAN, 1993). Dengan demikian NTB merupakan daerah endemik antraks sampai saat ini (DITRISWAN, 1993).

Tabel 2. Kasus antraks di 9 kabupaten di Indonesia 1976-1985

Spesies ternak	Jumlah (ekor)
Sapi dan kerbau	2.985
Domba dan kambing	419
Kuda	881
Babi	98
Jumlah	4.383

Sumber : DITRISWAN, Jakarta dalam HARTONO (1990)

Tabel 3. Jumlah kabupaten antraks 1976-1985

Provinsi	Jumlah kabupaten
Riau	1
Sumatra Barat	1
Jambi	2
DKI	4
Jawa Barat	3
Sulawesi Selatan	6
Sulawesi Tenggara	1
Nusa Tenggara Timur	1
Nusa Tenggara Barat	10
Jumlah	43

Sumber : DITRISWAN, Jakarta dalam HARTONO (1990)

Situasi antraks di Jawa Barat

Studi retrospektif selama kurun waktu 20 tahun terakhir di 5 Kabupaten di Jawa Barat (Kabupaten Bogor, Karawang, Bekasi, Purwakarta dan Bandung), dilaporkan bahwa antara tahun 1970-1986 tercatat lebih dari 109 ekor ternak terkena antraks, dengan frekwensi kejadian sebanyak 41 kali (Tabel 4) (MAKTOGAH *et al.*, 1995a). Lonjakan kasus terjadi pada tahun 1971 (27 ekor) dan tahun 1985 (32 ekor) dengan selang waktu 14 tahun. Secara umum letupan antraks tahun 1971-1985 di 5 kabupaten tersebut mengalami kenaikan kasus lebih 3 ribuan ekor.

Vaksinasi antraks pada ternak di Jawa Barat, khususnya di lima kabupaten yang di atas, dilakukan secara teratur setiap tahun. Hal ini yang mungkin menyebabkan sejak tahun 1987 hingga

ekspor tidak ada lagi laporan tentang kasus antraks terutama di Kabupaten-Kabupaten Bogor, Karawang, Bekasi, Purwakarta dan Bandung.

Tabel 4. Kejadian antraks di 5 Kabupaten, Jawa Barat, 1970-1986

Tahun	Termin (tahun) terdapat antraks di Kabupaten					Jumlah
	Bogor	Karawang	Bekasi	Purwakarta	Bandung	
1970	0	4	1	0	0	5
1971	20	1	0	0	1	22
1972	0	0	0	0	0	0
1973	3	4	0	0	0	7
1974	1	4	0	1	0	6
1975	0	0	0	4	4	8
1976	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	0	0	0
1978	1	0	0	0	0	1
1979	1	0	0	0	0	1
1980	1	0	0	0	0	1
1981	3	0	0	0	0	3
1982	0	0	0	0	0	0
1983	0	1	0	0	0	1
1984	0	0	0	0	0	0
1985	1	0	0	0	0	1
1986	1	0	0	0	0	1
Jumlah	33	10	2	11	13	109

Keterangan: * - Ada kasus, tidak diketahui jumlah sebenarnya

Sumber: Murtahastuti *et al.* (1995a)

Antraks di Jawa Tengah tahun 1990

Laporan kejadian antraks di Propinsi Jawa Tengah tahun 1990 berula dari banyaknya kematian sapi dalam waktu yang relatif singkat di PT. Nandi Amerta Agung (NAA). Laporan jumlah sapi yang mati disajikan dalam Tabel 5. PT. NAA sebagai perusahaan Istimewa Rakyat (PIR) terletak di desa Patenon, Kecamatan Tengaran, Kabupaten Dati II Semarang. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 1987, dan sekitar 7500 ekor sapi perah diimpor dari Amerika Serikat dan didistribusikan di 6 desa di Kab. Semarang (Desa-desa Patenon, Buluh dan Karangduren dan 3 desa di Kabupaten Boyolali (Desa-desa Jeruk, Ampel dan Jaren).

Tabel 5. Jumlah sapi yang mati di PT NAA tahun 1990

Bulan	Breeding Farm (ekor)	Di Pemukiman (ekor)	Di Batah (ekor)	Di Kemunglarian (ekor)	Jumlah (ekor)
Januari '90	-	1	-	-	1
Februari	8	-	-	-	8
Maret	13	-	1	-	14
April	93	15	31	15	154
Mei	209	25	77	27	338
Juni	308	39	47	41	435
Juli	223	28	30	41	322
Jumlah	856	108	206	124	1294

Sumber: Martens *et al.* (1993b)

Wabah antraks berkembang sejak bulan Maret 1990 dan puncaknya terjadi pada bulan-bulan Mei-Juli 1990. Data tersebut tidak termasuk kematian sapi yang dipelihara oleh plasma di Kabupaten Boyolali (Tabel 5). Martens *et al.* (1990) melaporkan bahwa kejadian bermula dan berkembang di breeding farm (m) dan menyebar ke plasma di sekitarnya. Kasus tersebut berangsur-angsur turun dan kematian sapi terakhir terjadi pada awal bulan September 1990. Pada saat wabah terjadi, dilaporkan ada 12 ekor sapi yang kematiannya secara mendadak, milik PT NAA (dalam waktu 2 bulan) di Kabupaten Boyolali (PITRATMAYO, 1994). Hingga kini Kabupaten Boyolali mempunyai daerah endemik, yang setiap saat dapat terancam antraks.

Sebelum terjadinya wabah antraks tersebut diatas, Dinas Perernakan Propinsi Jawa Tengah tidak pernah melakukan vaksinasi antraks di wilayahnya. Program vaksinasi baru dimulai pada bulan Desember 1990, yang diulang vakunasinya pada setiap tahun berikutnya, namun demikian kasus antraks masih dilaporkan lagi pada tahun 1993 dengan mencatat 19 ekor ternak (11 ekor sapi dan 8 ekor kambing) dari 4 Kabupaten (Semarang, Boyolali, Karanganyar, Klaron) dan Kecamatan Suralaba.

Dengan terjadinya banyak kematian ternak secara mendadak memberi petunjuk bahwa penyebab tersebut bersifat percontagiosa atau akut. Penularan diduga melalui alat transportasi dan pakan yang tercemar, mengingat ternak yang tercemar hampir semuanya sapi-sapi perah PIR pemilikan milik PT NAA (MARTENS *et al.* 1993b). Meskipun demikian sulit untuk memberikan gambaran epidemi penyakit yang mendekati kejadian sebenarnya di lapangan, hal ini disebabkan tidak dikumpulkan laporan secara kontinu dan data penunjang lainnya tidak tersedia.

ANTRAKS PADA MANUSIA

Selain menyerang hewan, antraks juga dapat menular kepada manusia (bersifat zoonosis). Pada manusia, lebih banyak pria terkena antraks daripada kaum wanitanya (BOZZANO *et al.*, 1990; DOGANAY, 1990), sebagian besar penderita antraks di India dan Turki tinggal di pedesaan (BHATI *et al.*, 1990; DOGANAY, 1990). Manifestasi antraks pada manusia, terbagi atas (95%) adalah bentuk kulit, kemudian bentuk intestinal (DOGANAY, 1999) dan awal langkah bentuk meningitis primer (BHATI *et al.*

MORAN, 1979). Setelah itu tidak sepenuhnya sampai diperlihatkan bahwa berbagai keterampilan tentang penyakit ini seperti dilakukan di atas, dapat mencegah penyebaran antraks pada manusia di Indonesia.

Kecelakaan antraks pada manusia di Indonesia, pertama kali terjadi di Purwokerto, Jawa Barat dan di P. Boia, NTT dilaporkan pada tahun 1922 oleh SIMONOW (1922) dan pada tahun 1932 terjadi di daerah Kolaka-Kendari provinsi Sulawesi Tenggara (MARTINDAL, 1961). Kejadian antraks pada manusia pada tahun 1930 dilakukan oleh de BROS dan DIANSONNET (1930), SIMONOW (1964) melaporkan kejadian antraks pada manusia di Kendari, Sulawesi yang mengakibatkan korban sebanyak 37 orang, yang dapat dirinci oleh pada tahun 1930 (10 orang), tahun 1935 (7 orang) dan tahun 1937 (20 orang).

Jumlah kasus antraks pada manusia yang dikumpulkan dari lima kabupaten ITT II di 3 kabupaten tercatat sebagai berikut: di Kabupaten Purwokerto dari tahun 1973-1994 sebanyak 30 orang, di Kabupaten Karawang dari tahun 1983-1994 sebanyak 36 orang, sedangkan di Kabupaten Belitang tahun 1983 tercatat 22 orang dan tahun 1985 tercatat 25 orang (MARTINDAL *et al.*, 1995b).

Kecelakaan antraks pada manusia di Jawa Tengah tahun 1990-1994 tercatat di 3 Kabupaten (Tabel 6).

Tabel 6. Kasus antraks pada manusia di Jawa Tengah: 1990-1994

Kabupaten	Tahun Kejadian					Jumlah
	1990	1991	1992	1993	1994	
Semarang	48	19	2	2	0	71
Bogor	49	1	7	1	0	58
Kudus	0	0	0	0	1	1
Jumlah	97	20	9	3	1	130

Referensi: (MARTINDAL *et al.*) (1995b)

HASIL-HASIL PENELITIAN ANTRAKS

Balai Penelitian Veteriner (BAURVET), Dipay, adalah Balai penelitian di bidang veteriner ternak, sekaligus juga sebagai Laboratorium referensi veteriner, terlibat penuh dalam berbagai penelitian mengenai antraks pada hewan di Indonesia.

Pada awalnya, penelitian diitik berisikan pada aspek diagnosis penyakit, kemudian dilanjutkan dengan aspek aspek lainnya.

Diagnosis dan patogenesis antraks

Teknik pemeriksaan di laboratorium dasar dasarnya diturunkan oleh de BROS (1910) dan dilanjutkan oleh HARTH dan KRAMERFELD (1931), juga oleh KRAMERFELD dan DIANSONNET (1937) dan peneliti yang disebut terakhir, pada tahun 1938, juga meneliti tentang pemeriksaan kultural untuk diagnosis antraks. Tentang resistensi antraks yang berinfeksi *Corynebacterium*, juga antraks yang

menyebutkan nama terdapat untuk melakukan uji KRAMSELD (di: DIKNOEDIN (1979a dan 1979b) Penelitian yang menyangkut patogenisitas penyakit dilakukan oleh de MONTY (1936 dan 1937) sedangkan ketahanan serta penyebaran kuman di dalam tubuh diungkapkan masing-masing oleh de MONTY dan SOEMAYAGARA (1977) dan KRAMSELD dan VAN DER (1939). Penyebaran kuman antara utilik hewan-hewan peternakan bangsa diteliti oleh KRAMSELD dan MANSTER (1941). Delahudin oleh penelitian tentang peran serangga tabanid dalam memindahkan amara (NUSCHTZ, 1928). KRAMSELD dan DIKNOEDIN (1940) membuktikan bahwa jenis serangga tersebut di atas memang mampu memindahkan antraks pada kuda dan kerbau. Kemudian KRAMSELD dan MANSTER (1939) menemukan kuman antraks di dalam intestinum *Tubanus rubrus*.

Karakter agen penyebab dan konfirmasi kasus

Dalam pada itu, DIKNOEDIN dan SOETIKNO (1960) menemukan kuman antraks yang kurang pangen dan kuda juga UTOID *et al* (1962) melaporkan tentang kuman antraks avirulen yang disolasi baik secara buatan maupun secara alami. Hubungan antara kuman antraks dengan tanah diteliti oleh DIKNOEDIN (1949).

Antibiogram beberapa isolat kuman antraks dari berbagai daerah endemik di Indonesia telah diteliti untuk mengidentifikasi kepekaan kuman terhadap beberapa antibiotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat-isolat yang telah tertera masih sensitif terhadap semua antibiotik (chloramphenicol, tetracycline, erythromycin, kanamisin, neomisin, novobioisin, penisilin, streptomycin dan tetracyclin) yang digunakan (POERWADIKARTA *et al*, 1993).

Pengujian diagnosis antraks di Baliwet, dilakukan terhadap specimen yang diperoleh dari lapangan baik yang dilorot oleh Dinas Peternakan maupun yang diambil oleh staf Baliwet (HARDIOTOMO, 1986; KRONOWATI *et al*, 1984; BALIOTOMO *et al*, 1990). Diagnosis antraks di BALIWIET masih menggunakan teknik yang konvensional meliputi pemeriksaan-pemeriksaan mikroskopik, kultur bakteriologi, uji biologik dan bila perlu uji serologi.

Micam specimen dan cara-cara pengolahannya ke laboratorium memegang peran penting. DIKNOEDIN dan KULJANA (1951a dan 1951b) mengemukakan bahwa kapur tulis, kertas serpih, tanah dan kapur sebagai bahan-bahan pengontribusi specimen yang dapat digunakan. HARDIOTOMO (1983) meneliti pengaruh pemanasan pada specimen terungkap antraks (65°C, 15 menit) terhadap hasil pemeriksaannya. Pengujian secara serologi sangat menggunakan teknik uji presipitasi. Ascoli (HARDIOTOMO dan POERWADIKARTA, 1976; POERWADIKARTA *et al*, 1982), masih perlu disempurnakan karena diobservasikan terjadi reaksi silang dengan bakteri lain yang mirip genus *Bacillus*. Meski pun teknik antibodi fluoresensi (FA T) dapat digunakan untuk menguji kuman antraks, namun teknik ini tidak umum dipakai untuk diagnosis penyakit secara rutin (POST, 1990). Studi retrospektif antraks pernah dilakukan oleh BALIWIET, di antaranya antraks di Kabupaten Bina (HARDIOTOMO dan MUTAHLIL, 1983), studi retrospektif yang dibandingkan dengan hasil-hasil pemeriksaan di BALIWIET (POERWADIKARTA *et al*, 1993) dan studi retrospektif antraks di Jawa Barat untuk kurus waktu 20 tahun (MARTIPATI *et al*, 1994) dan di Jawa Tengah 1994 (MARTIPATI *et al*, 1995b).

Menyusul kejadian antraks di Jawa Tengah pada 1990 dan sesudah diberlakukannya vaksinasi antraks pada sapi-sapi di daerah terdolar, maka pada tahun 1992 DRYKERTWAN, Jakarta mengadakan studi kegiatan laboratorium untuk memantau keefektifan antibodi pasca vaksinasi yang telah dilakukan (HARDIOTOMO, 1992). Hasilnya menunjukkan bahwa sapi-sapi yang divaksinasi memiliki keefektifan antibodi rata-rata lebih tinggi dari sapi-sapi yang tidak divaksinasi.

Penelitian tentang perangsang biologik guna keperluan diagnostik yang lebih spesifik dan memiliki tingkat akurasi tinggi, mulai dirintis oleh BALIYET. Rincian tersebut dilakukan dengan membiakan antigen kuman antraks secara molekuler. Hasil sementara yang diperoleh adalah terdapatnya komponen protein ekstraseluler dengan berat molekul 23 kDa (POERWANKARTA, 1995). Antigen tersebut mempunyai sifat reaktif dan spesifik terhadap antiserum pada vaksinasi antraks. Penelitian ini masih dilanjutkan.

Vaksinasi antraks dan pengembangannya

Di Indonesia, pembuatan vaksin antraks untuk hewan dirintis oleh BALIYET, Bogor yang pada dasarnya adalah dengan memecahkan biakan kuman antraks *B. anthracis* pada suhu 42°C selama dua minggu. Pada tahun 1922 pembuatan vaksin antraks dilakukan dengan metode Pasteur II dan pada tahun 1930 dilakukan dengan menggunakan isolat kuman antraks dari Afrika Selatan, yang diperoleh dari Laboratorium Onderstepoort. Vaksin tersebut dikoral dengan vaksin IRS dan PGN (SOEMANAGARA, 1958). Kedua vaksin tersebut memberikan hasil lebih baik dari vaksin antraks Pasteur II.

Penelitian tentang metode vaksinasi dikerjakan oleh HUBER (1927), dilanjutkan dengan penelitian mengenai peran glisokonda (saponin dan digitonin) dalam vaksin antraks oleh peneliti yang sama (HUBER, 1933). Penefill de BOER (1947a) memulai tentang vaksin antraks, termasuk vaksin antraks avirulen (de BOER, 1947b) serta terdapatnya variabelim kuman antraks. Vaksin dan antiserum antraks (pembuatan, pengembangan serta penggunaannya) guna keperluan pencegahan antraks pada hewan menjadi perhatian BALIYET (SOEMANAGARA, 1958; MURDIONI, 1961).

Selubungan dengan banyaknya laporan kematian pada hewan pasca vaksinasi antraks, maka pada tahun 1948 dilakukan upaya pengembangan dengan menggunakan galur Sterne, yaitu galur kuman antraks yang tidak berkapsul dan tidak virulen, digunakan sebagai bibit vaksin antraks. Vaksin antraks tersebut hingga sekarang masih digunakan untuk pencegahan antraks pada hewan, diproduksi oleh PT SVETMA Surabaya. Sebelum digunakan maka vaksin harus diuji terlebih dahulu oleh Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Obat Hewan (BPMSOH), Gunung Sindur, Bogor. Dari penyidikannya SOEMADI *et al.* (1990) menyimpulkan bahwa kuman antraks yang diisolasi dari marmot yang divaksinasi antraks dengan galur Sterne melalui analisis plasmid dan protein lisisnya tidak berbeda dengan galur *B. anthracis* yang sama yang ada dalam vaksin.

Evaluasi program vaksinasi antraks

Dalam upaya mencari metode yang seram bagi evaluasi keberhasilan program vaksinasi antraks pada ternak, BALIYET melakukan pendekatan dengan menggunakan teknik ELISA antibodi (HARDIKATOMO *et al.*, 1990; HARDIKATOMO *et al.*, 1993). Hasil penelitian menunjukkan, bahwa ELISA dapat digunakan untuk memantau respon antibodi pasca vaksinasi pada ruminansia. Namun hasil yang diperoleh masih perlu dikorelasikan dengan uji lain, misalnya uji tantangan (*challenge test*), sehingga dapat diketahui tingkat proteksi yang dicapai dari pelaksanaan kegiatan suatu program vaksinasi.

Mengingat fasilitas yang ada di BALIYET tidak mendukung, maka uji tantangan pada hewan ruminansia tidak dilakukan. Hal itu dapat dipahami mengingat adanya risiko pencemaran spora yang sangat berbahaya bagi lingkungan sekitarnya. Kendala ini mengakibatkan tingkat proteksi terhadap antraks berdasarkan titer antibodi pada ternak masih sulit dievaluasi. Dalam hal-hal ini, beberapa pendekatan periodik dikerjakan, antara lain penelitian dengan menggunakan mencit selaku hewan

percobaan melalui uji antibodi pada (PMPT), yang terbukti hasilnya tidak konsisten. Pendekatan lainnya adalah penelitian dengan menggunakan mamak sebagai hewan model, yang memberi hasil bahwa terdapat korelasi positif antara tingkat anti-antibodi pasif vakansi dengan tingkat penyakit terhadap antraks (HARDJUTOMO, 1995; HARDJUTOMO dan PERWAKSARA, 1995).

Dalam hubungan dengan antraks di Indonesia, hasil-hasil penelitian tersebut di atas telah banyak memberikan dampak nyata yang dapat dirasakan hingga sekarang, antara lain: dapat memberikan informasi tentang keberadaan antraks di beberapa daerah yang kini dikenal sebagai daerah endemik antraks, dapat mengisolasi dan mengidentifikasi kuman penyebab antraks serta mengetahui sifat-sifatnya, dapat membakukan prosedur diagnosis secara tepat.

Selain itu, penerapan dari hasil-hasil penelitian juga berpengaruh pada pengurangan ancaman kejadian wabah antraks pada hewan di beberapa daerah endemik. Sebagai ilustrasi dapat dimuliskan di satu buana pada kurun waktu 1976-1985, terdapat 4310 ekor ternak yang mati karena antraks (HARDJUTOMO, 1990), bila angka ini dibandingkan dengan kurun waktu 1986-1995, yang meninggal hanya 1880 ekor ternak mati karena antraks (HARDJUTOMO, 1995b), maka terdapat penurunan mortalitas serangan antraks sebesar 56%.

Untuk membekali para petugas Dinas Peternakan di daerah endemik, HALIYATI, Bogor pernah menerbitkan Edisi Khusus LPPH tentang tata cara pengimunan spesimen ternangka antraks, di LPPH, 1973), juga DITKISWAN (1981), Jakarta, telah pula menerbitkan Pedoman Pengendalian Penyakit Hewan Menular (Kuman Antraks dimasukkan dalam Jln I, anakan kemas, Tahun 1981, halaman 49-61). Secara ringkas sub Bab yang memuat pengendalian dan pemberantasan menyebutkan hal-hal penting berikut ini: Dilarang menyembelih hewan sakit ternangka antraks, hewan sakit harus diuangkan, lalu jantas bagi hewan sakit dari dan ke tempat hewan sakit, dilasau. Tergugat hewan yang mati karena antraks harus segera dimusnahkan dengan dibakar habis atau mikrobiol dalam-dilaut; Dilakukan vaksinasi pada kelompok hewan yang sehat di sekeliling lokasi kasus.

MASALAH YANG DIHADAPI

Persiapan antraks di daerah endemik

Tindak pencegahan antraks yang dilakukan secara rutin (setiap tahun) di daerah endemik berupa vaksinasi sudah dilakukan, namun kejadian antraks pada hewan-ternak di daerah endemik sekali masih dilaporkan. Untuk menyebut beberapa contoh antara lain peletonan antraks di Jabar (Belon) tahun 1985 (HARDJUTOMO, 1986), kasus-kasus dari daerah Nantenggara (PERWAKSARA, 1984; DITKISWAN, 1995) kejadian-kejadian antraks di daerah endemik Sulawesi (Moro dan Pangkep) tahun 1984 (Ghandi, komunikasi pribadi) dan di Sultra (Kolaka dan Kendari) tahun 1984 (SUHAKTA, 1984). Dalam hubungan ini, bagi masa dekat mendatang, penelitian ber aspek epidemiologi (salutnya studi prospektif antraks di daerah endemik) dirasa perlu dilakukan. Dengan studi yang diteliti diharapkan dapat dijelaskan faktor-faktor apa saja yang menjadi penyebab sehingga di daerah setempat kasus-kasus antraks masih sering terjadi, juga upaya-upaya apa saja yang harus dikolaborasi untuk pengobatannya.

Diagnosis cepat antraks bagi petugas lapangan

Untuk penanganan secara cepat dan tepat terhadap kasus-kasus penyakit ternangka antraks di daerah endemik, masih diperlukan suatu perangkat diagnosis yang efektif dan efisien yang mudah pengerjaannya dan cepat dapat diketahui hasilnya khususnya bagi petugas Dinas Peternakan yang

berkepentingan BALITVET Bogor tentunya untuk dapat mengembangkan program diagnosis antraks berupa uji pelacak gena (*gene probe*) dan radio-isotop yang digunakan untuk mendeteksi gena pencandi spesifik baik pada tingkat sel & *ambrosia* atau spora yang terdapat dalam daging, daging atau tanah. Teknik ini diharapkan lebih cepat, efisien dan efektif dibandingkan dengan uji konvensional antraks yang dipakai saat ini.

Evaluasi program vaksinasi antraks

Program vaksinasi antraks pada ternak rakyat di daerah endemik perlu dievaluasi segi keefektifannya, agar pencegahan antraks di Indonesia dapat dilakukan secara efektif dan efisien. BALITVET perlu melengkapi sarana dan prasarana laboratorinya sehingga mampu menjawab tantangan ini. Bila sarana laboratorium sudah ditingkatkan, diharapkan tak ada kendala untuk menggunakan hewan ruminansia (besar dan kecil) sebagai hewan percobaan berikut pelaksanaan uji tantangya. Danti kemandapan dalam penggunaannya pada ternak, diharapkan untuk dapat diteliti kearah dikembangkanya vaksin antraks subunit yang lebih aman dan berpotensi turibung vaksin antraks yang kini digunakan.

Kerjasama antar instansi terkait

Mengingat sifat antraks yang zoonotik itu, maka program penanggulangan antraks secara terpadu dan konseptual yang melibatkan beberapa instansi terkait (veteriner dan kesehatan manusia), perlu digalakan. Kalaupun hal itu sudah ada, maka perbaikannya harus lebih ditingkatkan sehingga hasil kerjanya memberi dampak lebih nyata pada program penanggulangan antraks di tanah air ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kerajaan antraks pada ternak dengan serangan sporatik masih dilaporkan di Indonesia, pada beberapa daerah-pulau tertentu (terutama di kawasan Indonesia Timur). Terutama pada sapi dan kerbau sedangkan pada hewan ternak kecil terjadinya kasus antraks relatif jarang. Pada manusia, penularan antraks biasanya didahului oleh kasus-kasus pada hewan. Infeksi terjadi karena penanganan hewan sakit/tertular atau karena menghirup/memakan barbas yang tercemar oleh kuman antraks. Pengendalian antraks pada ternak rumin yang biasa dilakukan vaktirami setiap tahun di daerah endemik telah berhasil menekan intermiten serangan antraks pada ternak. Program ini perlu diusahakan pada waktu-waktu yang akan datang.

Mengingat penyakit antraks bersifat zoonotik, untuk mengatasi antraks pada hewan dan manusia di Indonesia sangat perlu digalangnya kerjasama lintas sektoral antar instansi terkait (Dinas Peternakan, Dinas Kesehatan, Balai Penelitian/ Pendidikan Penyakit (Veteriner dan Manusia), Direktorat Ilmu Kesehatan Hewan, Sub Direktorat Zoonosis, hubungkan juga dengan pihak Pengadilan Tinggi yang relevan) dalam suatu program terpadu penanggulangan antraks.

DAFTAR PUSTAKA

- AGRI, D.T., S. WITONO, W. SUWANTO dan A. MARYONO. 1991. Titipung kuni penyakit Antraks di Kabupaten Semarang dan Boyolali, Propinsi Jawa Tengah. *Buletin IPICM*, 1(1): 7-11.
- AGRI, A. 1990. Status Penyakit Antraks di Jawa Tengah Tahun 1981. Antraks pada Hewan (1990). Balai Penelitian Universitas Negeri Semarang, hal. 11-13.

- HOSE, P., D.N. MOHAMMAD and H.S. LACROIX. 1999. Current incidence of anthrax in animals and man in India. *Salisbury Medical Bulletin Special Supplement* 88 (88): 5-11.
- ILJIN, I. & 1910. Official communications: 4) Outbreak of Swedes sheep; 5) Outbreak of anthrax. *Foreign Zool.* 22: 402.
- ILJIN, E.de. 1972. Miltuaris vaccinii in de variabilitas van Bacillus anthracis. *N.Z.J. Vet. J.* 34: 137.
- ILJIN, E.de. 1973. Antigenmiltuaris vaccinii. *N.Z.J. Vet. J.* 34: 203.
- ILJIN, E.de. and R. DAMONTE. 1970. Miltuaris hij antraxus. *Revue Zool.* 37: 147.
- INDRANA, A.J., F. GUNUNG, C. PUSPA, S. ULUMAH and R. FISCHETTI. 1990. Trends in animal and human anthrax in Java in the last thirty years. *Salisbury Medical Bulletin Special Supplement* 88 (88): 7.
- DIREKTORAT BINA PROGRAM. 1984. *Buku Materi Pembelajaran 1984*. Direktorat Jenderal Pendidikan, Jakarta.
- DIREKTORAT KESEHATAN HEWAN. 1991. Penyakit Antrax (Rabies) Sifat, Penyebab, Penyebaran, Penyakit Hewan. *Media* 2021, Cetakan ke-2: 42-44. Direktorat Jenderal Pendidikan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- DIREKTORAT BINA KESEHATAN HEWAN. 1995. *Buku Keilmuan Triciner No.34.1*. Direktorat Jenderal Pendidikan, Jakarta.
- DIANINDAH, R. 1989. Miltuaris vaccinii in antrax. *Hygiene Zool.* 37: 68.
- DIANINDAH, R. dan R. KURNIA. 1981a. Penelitian tentang cara-cara mengidentifikasi bakteri penyebab antrax. I. Khasiat seragam kultur terhadap bakteri. *Hygiene Zool.* 38: 44.
- DIANINDAH, R. dan R. KURNIA. 1981b. Penelitian tentang cara-cara mengidentifikasi bakteri penyebab antrax. II. Gigitan tikus, letak spring, umub dan kapa. *Hygiene Zool.* 38: 52.
- DIANINDAH, R. dan R. SOEJONO. 1981. B. anthracis yang berasal dari antrax kuda. *Hygiene Zool.* 37: 85.
- DILAKSANA, M. 1990. Human anthrax in South Turkey. *Salisbury Medical Bulletin Special Supplement* 88 (88): 11.
- HANINDYANTO, S. 1997. Diagnostik serologi serum bakteriologi. Pengaruh penambahan pada (serum) terhadap hasil pemeriksaan. *Penyakit Hewan* 18 (23): 276-279.
- HARDJONINGRAT, S. 1986. *Pengobatan Penyakit Antrax*. Seri Pengobatan No.1. Badan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Jakarta.
- HARDJONINGRAT, S. 1991. Anthrax in Indonesia: A continuing problem for a developing country. *Salisbury Medical Bulletin Special Supplement* 88 (88): 14-15.
- HARDJONINGRAT, S. 1992. Laporan tentang Penemuan Respons Vakumasi Antrax pada Sapi di Jawa Tengah 1991. Balai Penelitian Veteriner, Bogor.
- HARDJONINGRAT, S. 1995a. Laporan Teknis Penelitian I.A. 1990/1991. Pengembangan uji ELISA dan keandalannya sebagai uji rapid preleksi. Balai Penelitian Veteriner, Bogor.
- HARDJONINGRAT, S. 1995b. Incidence of anthrax in Indonesia, 1986-1995. Paper presented before WHO Anthrax Working Group Meeting, Winchester, UK, 22-23 September 1995.
- HARDJONINGRAT, S., S.E. PATTEN, K. RAJAN and J. SUDAJAT. 1990. The response of animals to vaccination against anthrax as monitored by ELISA. *Proceedings of the 7th Congress Federation of Asian Veterinary Associations (Supplement)*. Firenze, Italy, 4-7 November 1990: 30-41.
- HARDJONINGRAT, S. and B. PEGGIONO. 1976. Rapid (preleksi) metode. Antri disebarkan ke in inkubasi dengan antrax. *Buletin LPPH* 11-12: 15.
- HARDJONINGRAT, S. and M.H. PERAWATASARI. 1995. Infectious Efficiency of anthrax vaccine against parenteral challenge: a guinea pig model. Paper presented before International Workshop on Anthrax, Winchester, UK, 16-21 September 1995.
- HARDJONINGRAT, S., M.H. PERAWATASARI, D.P. PARTO, K. DARMA. 1997. The application of an antibody ELISA to monitor the vaccinal response of anthrax vaccinees minimum. *Penyakit Hewan* 28 (144): 7-10.
- HARDJONINGRAT, S. and A. MURNIATI. 1988. Anthrax in the Kingdom of Java, West Kalimantan. A Retrospective Study. *Proceedings of the 7th Congress Federation of Asian Veterinary Associations (FAVA)*, Denpasar-Bali, Indonesia, October 16-19, 1988: 275-277.

- HARRISON, S., PRASADHARAN, dan K. RAJAN. 1990. Rinderpest di Jawa Tengah 1981. *Penyakit Ternak*, 22 (3): 21-23
- HEBE, F.L. 1922. De aan vascularis bij rinderpest. *N.J.B.v. Dierg.*, 34: 177
- HEBE, F.L. 1923. Over de waarde van glomeruli-wiltour-microfilie. *N.J.B.v. Dierg.*, 45: 265
- HEBE, F.L. en F.C. KRAAYVELD. 1911. Over de diagnose van rinderpest in Nederlandsch-Indië, mede in verband met de wijze van opzeden van het rinderpestvirus. *N.J.B.v. Dierg.*, 43: 113
- KRAAYVELD, F.C. en K. DIAMANTINI. 1927. Over de waarde van verschillende methodes van onderzoek bij rinderpest. *N.J.B. v. Dierg.*, 39: 113
- KRAAYVELD, F.C. en K. DIAMANTINI. 1931. De betekenis van het vasculaire systeem bij het uitloof van de rinderpestdiergenoot. *N.J.B.v. Dierg.*, 50: 296
- KRAAYVELD, F.C. en K. DIAMANTINI. 1931a. Onderzoek naar de rinderpest veroorzaakt het *Caryoplasmaum fronto-lacrimale* door geïnfecteerde cariae tegen rinderpest. *N.J.B.v. Dierg.*, 51: 79
- KRAAYVELD, F.C. en K. DIAMANTINI. 1931b. De rinderpest tegen rinderpest van een rind (latinsk cariae). *N.J.B.v. Dierg.*, 51: 292
- KRAAYVELD, F.C. en K. DIAMANTINI. 1930. Proeven naar de overdracht van rinderpest door den *Tafelmur* runder Wied. *N.J.B.v. Dierg.*, 52: 229
- KRAAYVELD, F.C. en M.H. MANDON. 1927. De rinderpest bij in het algemeen gezond van den *Tafelmur* runder Wied. *N.J.B.v. Dierg.*, 51: 82
- KRAAYVELD, F.C. en M.H. MANDON. 1941. Het verspreiden van rinderpest door een rind (latinsk cariae). *N.J.B.v. Dierg.*, 53: 113
- KRAAYVELD, F.C. en TEE W. UNCH. 1939. Het verspreiden van rinderpest door het rind van de rinderpest ziekte. *N.J.B.v. Dierg.*, 51: 1
- LEMBAGA PENELITIAN PENYAKIT Hewan. 1973. Terungkap salah satu penyakit ternak. *Artisila LPTD* 8 (1): 11-12
- MARSHALL, M. 1961. Anthrax in rind and humans in Indonesia. *Comms. For Dierg.*, 7: 60-75
- MARTINDA, E. S. WARDYWARDAN dan A. NURHADI. 1991a. Epidemiologi penyakit Rinderpest Endemis (Jawa Barat). Komunitas Muliada, Konferensi Ilmiah Nasional VI, Perhimpunan Dokter Hewani Indonesia, Surabaya, 20-23 November 1991. Edr: F.H. Panjaitan dan A. Nurhadi. PDRU Cabang Jawa Barat D. 101: 23-31
- MARTINDA, E. S. WARDYWARDAN dan A. NURHADI. 1991b. Laporan Tahunan Penelitian I.A. PRATIHS. Studi Rinderpest di daerah endemis Jawa Tengah. Balai Penelitian Veteriner, Bogor
- MORUM, F.W.K. dr. 1934. Onderzoek naar de rinderpest op den speektoetsende bloed bij rinderpest. *N.J.B.v. Dierg.*, 46: 62
- MORUM, F.W.K. dr. 1937. Over de betekenis der rind bloedtoets bij rinderpest inferens. *N.J.B.v. Dierg.*, 49: 199
- MORUM, F.W.K. dr. en B.M. SORIANO-SAMA. 1937. De rind bloedtoetsingen rinderpestvirus in het dierlijk speektoets. *N.J.B.v. Dierg.*, 49: 276
- MURRAY, A. W.A. DUNALI. 1991. Penanggulangan, pencegahan serta pengawasan penyakit ternak pada ternak di Kabupaten Semarang dan Boyolali tahun 1991 dalam "Annuale pada Manusia 1990, Edr: S.Hadiqulim, A. Simons, Susanto. Balai Penelitian Universitas Diponegoro, Semarang
- NISSENHA, G. 1931. Endemische rinderpest-übertragungsgewisse bei Tafelmur runder. *N.J.B.v. Dierg.*, 40: 311
- OFFICINA SANITARIA DEL EQUINO. 1992. Anthrax. In: *Manual of Standard for Diagnostic Tests and Vaccines*, 140-157, Paris
- POPE, L. 1990. Methods for the Diagnosis of Anthrax. In: G.G. Allen, G.R. Carter, A.C. Kitcher and C. HENK. *Forensic Diagnostic Accuracy: A Manual of Laboratory Procedures for Selected Diseases of Livestock*, FAO Animal Production and Health Paper, 61: 77-84
- PRASADHARAN, S., S. HANUMANTHAN dan S. RAJAN. 1982. Rinderpest outbreak caused by *Acacia* *Spodoptera* and *mosquitoes* *antennae*. II. Perbuatan rind kabit Ayam pada ternak. *Penyakit Ternak*, 14: 23-34
- PRASADHARAN, M.B., S. HANUMANTHAN and S. RAJAN. 1991. Seroprevalence of Local Isolates of Pacific anthrax spores against anthrax. *Penyakit Ternak*, 13: 119-123-126

- PERMANIKATA, M.B. 1951. Teknik Pemulutan dan teknik kumpulannya. Laporan Teknik Hasil Penelitian TA. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 100 pp.
- PERMANIKATA, M.B., S. HANIKATAMA dan E. MURNINGSIH. 1971. Studi entomologi lingkungan rumah di Indonesia (1972-1992). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian untuk Meningkatkan Kesejahteraan Manusia dan Peningkatan Kualitas Pangan dan Ternak*. Ujung Diponegoro 22-24 Maret 1994. Balai Penelitian Veteriner, Bogor. Hal. 125-144.
- PERMANIKATA, D. 1994. Pemulutan rumah dan penanggulangan di Kabupaten Demak (Indonesia). *Proceeding Kumpul Kebersihan Lingkungan Hidup ke Asia*. M. T. Fokan 1994. Singapore. 3-1 Juli 1994. 284-292.
- RAHAYU, M., K.N. SUDARNO dan P.M. JETIKO. 1990. *Prevalensi endoparasit Cumi*. *Parasitology Record* 147 (16:41).
- RUMAYAH, P., C. KUSUMASARI, G. SOEMARTONO dan K. SUDARNO. 1984. Penyakit radang limpa (Kistosis) pada ikan di Kabupaten Pati. *Warta Zoon. Penyakit Hewan*, 16 (23): 234-237.
- SUDARNO, K., ZAHARA dan Y. TAMBA. 1990. Analisis plasmid dan protein *Brachycolera jacksoni* strain vakum yang diinfeksi ke mamun rakus. *Buletin Penelitian Ilmu-Gad Murni*. No.3: 12-15.
- SUDARWANA, R.M.T. 1978. Infeksi organ dan penyakit radang limpa, penyakit organ dan radang pada di Indonesia. *Indonesian Zool.* 65: 93-107.
- SUDARNO, M. 1982. *Obstruksi multifistikulosa hg amebis (Trypan dan Trypanosoma)*. *Parasitology*, 11: 167.
- SUDARNO, M. 1984. Laporan kegiatan penelitian yang sedang berjalan di kementerian perikanan dan perikanan. 1984. Subdit Kesehatan Hewan, Dinas Perikanan DIT-1. Semarang. 10 halaman.
- UTOMI, R.T., SUDARNO dan I. NAB. 1982. *Antigen surface health normally and artificially infected*. *Anger Vet Med* 8: 17.

PENYAKIT-PENYAKIT INFEKSIUS PADA BABI DAN UPAYA PENGENDALIANNYA

NIPAI, S. CUTTINI dan G. R. MURTI

Balai Penelitian Veteriner Bogor
A.R.T. Merantiang 31 P.O. Box 52, Bogor 16114

RINGKASAN

Babi banyak diternakkan di berbagai daerah di Indonesia, baik secara tradisional maupun komersial. Produk peternakan ini sebagian besar digunakan untuk memasok kebutuhan protein bagi penduduk Indonesia non-Muslim, dan sebagian kecil diekspor. Babi-kendak rentan terhadap berbagai infeksi oleh bakteri, virus dan jamur. Dengan demikian penyakit merupakan salah satu kendala penting pada pengembangan dan produksi produk tersebut.

Escherichia coli enterotokogenik (ETEC) termasuk sebagai penyebab diare utama pada usia neonatal sampai pasca lahir dengan angka kematian berkisar 20-40% anakan. Dengan demikian infeksi ETEC (*Koliformitas*) dapat menimbulkan kerugian ekonomi. Hal ini dapat terjadi di semua peternakan babi besar atau kecil. Etiologi koliformitas pada anak babi meliputi dua ETEC yang mempunyai antigen perlekatan yaitu *K88*, *K91* atau *K99*. Selain ETEC yang mempunyai lambit dan satu jenis antigen perlekatan seperti *K88E9* dan *K95E4* dapat ditemukan dalam janduk anakan. Anakan perlekatan tersebut berespon dengan antigen memiliki aka *Oxytetracycline* (*Oxy*) dan *Trimethoprim* (*Tr*) yang mempunyai antigen kearah *K87* atau *K85E12* mempunyai antigen antigen *O111* (*O111*) (*Tr*). Uji serotipologi teser ETEC dapat dilakukan pada babi dengan menggunakan antigen resentral normal terhadap 2-9 macam antibiogram (1975), sehingga pengamatan keragaman dengan antibiotika di lapangan sangat sulit. Penggunaan vaksin *ETEC* yang tidak stabil, yang mengandung antigen yang antigen *Antigen* dan antigen anakan, pada masa ini pada masa akhir tahun-tahun dapat menyebabkan kasus diare dan kematian anak babi yang disebabkan secara dramatis. Oleh karena itu vaksin ETEC seyogyanya diteliti terlebih dahulu sebagai alternatif penanggulangan penyakit secara medis. Pada periode pasca lahir masalah infeksi perlekatan babi sering terjadi karena kondisi stres, penggunaan pakan dan lingkungan. Pada periode ini anakan terjadi diare pasca lahir, infeksi saluran pernafasan oleh patogen seperti *Mycoplasma* sp., *Bordetella* sp., dan *Arctobacter* sp. *Chlamydia* ini kemudian bisa menjalar untuk perlekatan dan erisipelis dapat terjadi secara sporadis setiap tahun. Penggunaan vaksin multivalen merupakan respon pada masa depan untuk menekan pemakaian antibiotika dan meningkatkan efisiensi produksi babi.

Pada peternakan pembibitan babi *Brucellitis* dan *Leptospiritosis* merupakan kendala yang menyebabkan gangguan reproduksi. Prevalensi *brucellitis* pada babi induk dapat mencapai 20-40%. *Brucellitis* dalam peternakan babi sering dikawatirkan peranakan, karena anakan tidak sempat mendapat infeksi dan aborsi. Selain menimbulkan aborsi, patogen tersebut juga menyebabkan infeksi pada manusia (*brucella abortus*). Penggunaan antibiotika dalam pengobatan penyakit *brucellitis* kadang menimbulkan masalah yang timbul oleh karena itu metode pengendalian yang lebih baik masih perlu dicari, lebih lanjut. Penyakit babi lain yang bersifat ganas seperti *unters* dan *puerper* berkis dapat perlu diteliti.

Penanggulangan penyakit babi di lapangan pada umumnya masih dilakukan secara tradisional, meskipun sering mengalami kegagalan. Oleh karena itu alternatif penanganan penyakit babi dengan vaksin multivalen sangat diharapkan pada waktu-waktu yang akan datang dan perlu didukung dengan penelitian.

Kata kunci: Babi, penyakit infeksius, ETEC, *brucellitis*.

PENDAHULUAN

Walaupun mayoritas penduduk Indonesia beragama Islam yang saat termasuk tertinggal bangsa-bangsa lain, ternak babi merupakan daging babi, kenyamanannya ternak babi banyak dibudidayakan di Indonesia, baik secara tradisional maupun secara intensif atau komersial. Pada tahun 1992 populasi babi ternak lebih dari 7 juta ekor, dengan pertumbuhan berkisar antara 7-9% per tahun. Ternak ternak ternak di 27 Propinsi di Indonesia (Tabel 1). Di samping untuk konsumsi domestik bagi non Muslim yang ternak lebih dari 1,1 juta ekor per tahun (DIREKTORAT BINA PROGRAM, DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1992), juga sebagian ternak babi merupakan sumber komoditi ekspor non migas yang sangat potensial, yang keberadaannya semaksimal dapat diupayakan. Akan tetapi keberadaannya penyakit infeksius pada ternak babi merupakan faktor penghambat utama terhadap produktivitas dan kualitas ternak babi. Seperti halnya ternak lain, babi rentan terhadap infeksi berbagai agen patogen baik yang berupa bakteri, virus maupun patogen lain yang dapat menimbulkan kematian. Kasus dan yang disebabkan oleh infeksi *Escherichia coli* enterotoksigenik (ETEC) yang mempunyai antigen perlekatan atau fimbriae K88, K99, F41 dan 987P banyak terjadi dan menimbulkan kematian anak babi pada masa 2 minggu pertama (14%-30%) (SIPAR *et al.*, 1989b). Di samping itu, masih banyak kasus penyakit yang tidak banyak menimbulkan kematian seperti penyakit reproduksi (*brucellosis*, *leptospirosis*, *porcine parvovirus*), akan tetapi penyakit tersebut dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang cukup berarti karena menurunkan kinerja (*performance*) reproduksi ternak (SCOTT-OW *et al.*, 1980; SMANDANTAK, 1987).

Pada peternakan penggemukan, penyakit gangguan pernafasan (*pneumonia enzootik* atau *miko-plasma* kompleks) dan penyakit akibat infeksius akut- dan esdo-parasit, seperti toksid eritema (*haemorrhagic septicemia*) dan hepatitis parasitik (*ascaris maturation*), sangat berpengaruh terhadap efisiensi penggemukan pakan. *Pneumonia* atau *radang paru-paru akibat infeksi kuman Mycoplasma hyopneumoniae*, dapat terjadi sejak umur 3 minggu, pada saat asupan nutrisi awal dan terjadi infeksi sekunder oleh patogen yang lain seperti *Actinobacillus pleuropneumoniae* dan *Pasteurella multocida* (LEMAN *et al.*, 1986). Gejala klinis timbul pada stadium *grower* dan *finisher* berupa batuk kering, bahu kanan, lemah dan pertumbuhan lambat.

Tabel 1. Populasi dan konsumsi babi di Indonesia.

Provinsi	Populasi (x1000 ekor)	Perdagangan (x1000 ekor)
Sumatera	2.350,3	207,3
Jawa	332,8	400,2
Kalimantan	873,4	16,0
Sulawesi	949,9	113,8
Bali	192,8	190,9
Provinsi Daerah Istimewa Indonesia	2.131,9	230,2
Total	7.811,3	1.148,4

Sumber: DIREKTORAT BINA PROGRAM, DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1992

Obat-obatan antimikroba banyak dipakai di lapangan untuk pengobatan penyakit atau dicampur dalam ransum sebagai *feed additive* (tambahan pakan) baik untuk upaya pencegahan penyakit

maupun sebagai pengganti pertumbuhan. Namun demikian penggunaan antibiotika tersebut umumnya menunjukkan hasil tidak mengesankan, karena diure dan kematian anak babi masih banyak terjadi. Selanjutnya banyak kuman ETEC dan lipeng yang mempunyai tingkat resistensi multipel yang tinggi terhadap berbagai sediaan antibiotika yang sering dipakai (SUPAR *et al.*, 1990). Hal ini berhubungan erat dengan kenyataan bahwa pada kondisi lapangan banyak praktik pengobatan yang tak terkendali terutama terhadap penyakit gangguan pencernaan yang agar penyebabnya belum diketahui secara pasti. Oleh karena itu pengendalian penyakit dengan pendekatan alternatif yang tampak lebih berdampak positif seperti dengan cara vaksinasi perlu dikembangkan. Cara ini tidak menimbulkan residu antibiotika di dalam produk-produk pemukiman untuk konsumsi.

Anak babi pada saat dilahirkan tidak mempunyai antibodi yang cukup dan hal ini menjadikannya sangat tergantung pada keberadaan antibodi maternal yang terdapat di dalam kolostrum (SELMAN 1981; FAHY, 1990). Pada babi pemberian antibodi (IgG) dari induk ke fetus melalui plasenta tidak terjadi (TZARD, 1982). Oleh karena itu antibodi dalam kolostrum merupakan zat protektif yang sangat berguna bagi anak babi terutama dalam menangkis agen penyakit infeksius yang bersifat gastro-intestinal.

Pada kesempatan ini akan disampaikan hasil-hasil penelitian penyakit babi yang bersifat gastro-intestinal yang menyerang anak babi dan menimbulkan kematian yang tinggi. Di samping itu, penyakit yang berhubungan dengan gangguan reproduksi, seperti brucellosis, leptospirosis dan lain-lainnya, serta beberapa aspek penelitian pengendalian penyakit dengan fokus untuk peningkatan kesehatan ternak babi dan produktivitasnya.

PERMASALAHAN PENYAKIT BABI DAN PENDEKATANNYA

1. KOLIBASILOSIS

Kolibasilosis merupakan salah satu penyebab utama kematian pada umur 2 minggu pertama dan menyebabkan kerugian ekonomi akibat dari kematian ternak, diare berkepanjangan, menaikkan biaya perawatan dan pengobatan serta penurunan berat badan (weight gain loss). Penyakit ini disebabkan oleh infeksi bakteri *E. coli* enterotoksigenik (ETEC) yang mempunyai antigen perlekatan atau antigen pilik K88 (F4), K99 (F5), Y87P (F6) dan F41 (GIZRON, 1985a,b; SUPAR dan HIRSET, 1985; SUPAR, 1986; SUPAR *et al.*, 1988, 1989a, 1991).

Kuman ETEC K88 bersifat hemolitik dan mampu memproduksi enterotoksin yang tidak tahan panas atau heat labile toxin (LT) (SUPAR dan HIRSET, 1985; SUPAR 1987b). Sedangkan ETEC K99, F41 atau Y87P bersifat non hemolitik dan memproduksi enterotoksin tahan panas atau heat stable toxin (ST) (SUPAR, 1986, 1987a). Anak babi dapat terinfeksi oleh ETEC pada masa segera setelah hewan dilahirkan. Toksin LT dan ST memengaruhi sekresi cairan tubuh dan garam elektrolit secara berlebihan pada bagian crypt (kript) usus halus dan menghambat absorpsi air pada permukaan usus tali di bagian villus, sehingga terjadi diare profus atau terus menerus dan dehidrasi (MOOM, 1978; HAMILTON *et al.*, 1985).

A. Prevalensi diare dan kematian anak babi berkaitan dengan infeksi *E. coli* enterotoksigenik

Prevalensi diare neonatal pada anak babi pada beberapa peternakan babi di daerah Bogor dan Jakarta dapat berkisar antara 13-40%, atau rata-rata 24% sampai anak babi berumur 2 minggu, selangian angka kematian dapat mencapai sekitar 15-31% atau rata-rata 19% sampai anak babi berumur 3 minggu. Distribusi kasus diare dan kematian anak babi disajikan di dalam Tabel 2.

Tabel 2. Prevalensi diare dan tingkat mortalitas anak bayi di Daerah Khusus The Kota Jakarta, Bogor dan Bandung

Kecamatan	Anak bayi jumlah	Pengamatan			Mortalitas dalam umur 2 minggu	
		April 1985 jumlah lahir	Diare	Tif	Banyaknya	
						(%)
Jakarta						
O	1631	1199	524	442,0	412	(28,3)
BT	1010	826	179	21,7	184	(18,2)
L	277	225	54	24,3	51	(18,4)
AT	38	30	8	16,7	8	(21,1)
SH	35	26	9	19,2	12	(31,0)
AS	37	26	7	26,9	11	(29,7)
BS	38	33	5	40,0	3	(16,3)
TM	28	23	5	21,7	7	(17,9)
Bogor						
M	1260	1087	145	11,6	177	(14,0)
IB	310	271	38	13,0	59	(17,2)
Bandung						
DX	68	56	12	20,3	12	(16,6)
TW	87	73	11	13,3	14	(16,1)
Jumlah	5302	4294	1062	(24,7%)	1008	(19,0%)

Sumber: SUPAR *et al.*, 1988, 1991a, 1991

Penelitian lapangan pada beberapa pemukiman bayi di Sumatera Utara (Medan dan sekitarnya) menunjukkan prevalensi diare neonatal sebesar 14% - 15% pada saat umur anak bayi 2 minggu pertama, sedangkan tingkat mortalitas yang terjadi mencapai 10% sampai 15% (Tabel 3). Kemudian pengamatan yang dilakukan di Tangerang, Jawa Barat menunjukkan permasalahannya diare neonatal serupa dengan yang terjadi di daerah lain (Tabel 4). Selain itu, kasus diare dan mortalitas anak bayi di Propinsi Bali dilaporkan dapat mencapai 27,7% per tahun, 60% dari jumlah kasus tersebut diketahui sebagai kolibasilosis (HARTANINGSIH dan HASAN, 1985).

B. Agen penyebab kolibasilosis pada anak bayi dan distribusinya

Di Indonesia, penyebab diare neonatal pada anak bayi yang utama ialah ETEC yang mempunyai antigen perlekatan atau antigen fimbriae tipe K88, K99, F41 dan 987P (SUPAR dan HART, 1985; SUPAR *et al.*, 1988; SUPAR *et al.*, 1989a,b, 1991). Adapun variasi serotipe ETEC dan hubungannya dengan antigen somatik O-serogroup dan distribusinya pada beberapa daerah yang diteliti dapat dilihat pada Tabel 5. Sedangkan *E. coli* hemolitik yang tidak mempunyai antigen fimbriae seperti diteliti dari anak bayi penderita diare dapat dilihat pada Tabel 6. Dengan demikian anak bayi rentan terhadap berbagai macam serotipe ETEC. ETEC yang bersifat non hemolitik seperti K99, F41 merupakan penyebab diare awal mulai umur beberapa jam (*early onset diarrhoea*). Sedangkan ETEC 987P merupakan penyebab diare awal sampai umur beberapa minggu. ETEC K88 bersifat hemolitik mampu memproduksi 3 macam toksin (LT dan ST) merupakan penyebab diare pada anak bayi

sementara sampai pada akhir. Oleh karena itu data yang berkaitan dengan ETEC sangat sulit diandalkan dengan cara-cara antibiotika.

Tabel 3. Prevalensi diare dan tingkat mortalitas anak hami di Medan dan sekitarnya pada umur 2 minggu pertama

Jenis Anak hami sakit	Anak hami total	Perguruan				
		Hilag	Diare	(%)	Mati	(%)
SI	511	456	80	(17,2)	75	(14,1)
SM	572	486	80	(17,6)	66	(12,4)
SL	300	266	47	(17,7)	34	(12,8)
SK	803	543	69	(18,2)	80	(14,8)
ST	370	337	64	(19,6)	32	(10,0)
TV	353	260	37	(17,5)	42	(13,9)
EK	254	234	34	(15,2)	30	(11,8)
ES	210	188	37	(19,6)	32	(16,5)
Jumlah	2904	2542	442	17,4%	352	12,5%

Sumber: Sibaa, 1994

Tabel 4. Kasus diare dan tingkat mortalitas anak hami di pemukiman KIP dan KJT Tanjung Karang, Jawa Barat

Waktu peng- amatan	Jumlah anak diamati	Anak hami sakit total	Perguruan							
			Minggu ke 1 dan 2				Minggu ke 3 dan 4			
			diare		mati		diare		mati	
			jumlah	(%)	jumlah	(%)	jumlah	(%)	jumlah	(%)
Pemukiman KIP										
Jan 1991	87	837	167	(23,1)	113	(13,7)	37	(4,3)	43	(10,0)
Feb "	25	212	28	(14,6)	34	(14,5)	11	(5,0)	7	(3,5)
Apr 1991	17	135	34	(25,3)	0	(0,0)	8	(4,3)	5	(4,2)
Mei 1991	16	149	30	(20,3)	37	(22,3)	12	(11,3)	10	(8,6)
Pemukiman KJT										
Mar 1991	27	222	43	(24,1)	32	(12,7)	16	(1,7)	0	(0,4)
Apr "	118	1076	184	(19,9)	134	(12,5)	64	(9,4)	47	(3,2)
Jumlah	200	2701	499	21,9%	300	14,1%	144	5,8%	124	5,3%

Sumber: Sibaa, 1993

C. Pengobatan kolibasilosis pada anak hami neonatal dan dampaknya pada resistensi ETEC terhadap antibiotika

Obat-obatan berupa antibiotika banyak dipakai di lapangan untuk pengobatan kasus diare pada anak hami, tetapi hasilnya tidak efektif, karena diare dan mortalitas tetap tinggi. Dari uji sensitivitas 50 isolat *E. coli* K88, K89, F41 dan 9KTP dari Jakarta dan Bogor diketahui terdapat isolat-isolat yang

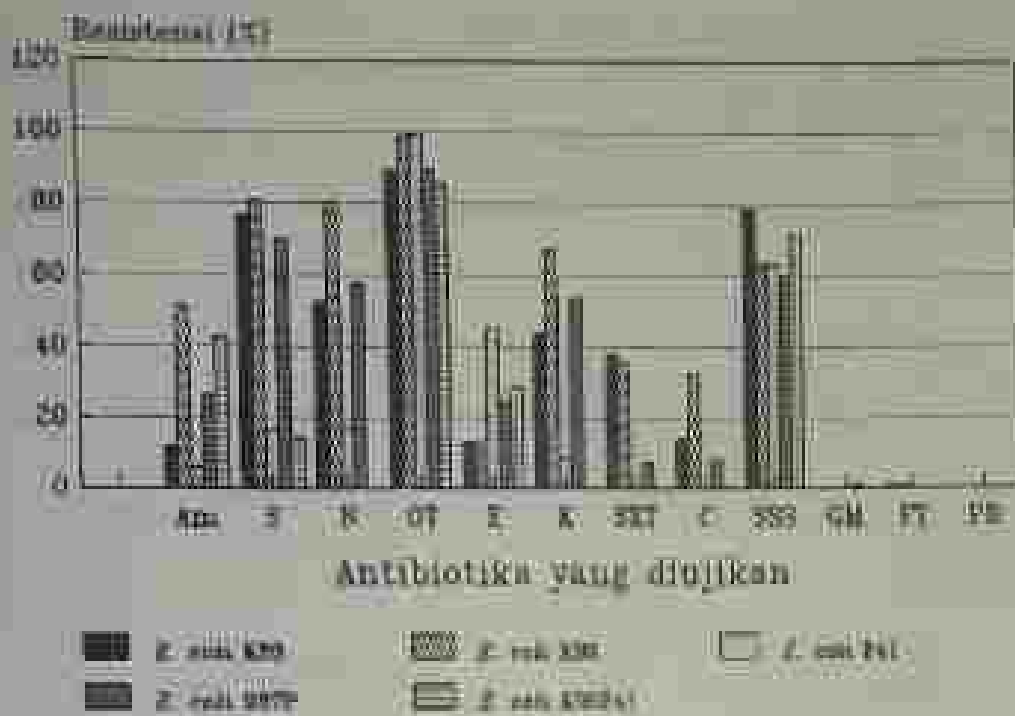
resisten terhadap ampicilin (A₁-23%), resisten ampicilamin (A₂-62%), resisten neomicin (N-54%), resisten oksitetrasiklin (OT-96%), resisten eritromisin (E-22%), resisten kanamisin (K-45%), resisten trimetoprim sulfametoksol (SXT-22%), resisten kloramfenikol (C-16%) dan resisten terhadap sulfamerazol (SSS-66,6%). Rincian resistensi tiap serotipe ETEC (K88, K99, F41, dan O87H) masing-masing sebanyak 100, 197, 119, dan 95 isolat) dapat dilihat pada Gambar 1. Hampir semua isolat mempunyai resistensi ganda dan *multiple resistance* antara 2-6 macam antibiotik sebanyak 98% (472/493) (Gambar 2).

Tabel 5. Variasi serotipe ETEC diisolasi dari anak hani penderita diare dan disenterinya

Asal	Antigen pili	Enterotoksin	O-serogroup
DKI	K88 hemolitik	LT	O106, 136, 145, 147
	K99 non hemolitik	ST	O9, 20, 54, 101
	K99F41 non hemolitik	ST	O101
	F41 non hemolitik	ST	O9, 101
	K88F99 hemolitik	LT dan ST	O106
Bogor	O87H non hemolitik	ST	O9, 20, 101
	K88 hemolitik	LT	O106
	K99 non hemolitik	ST	O9, 20, 101
	F41 non hemolitik	ST	O9, 20
	O87H non hemolitik	ST	O9, 20, 101
Tangerang	K88 hemolitik	LT	O106, 106, 145, 147
	K99 non hemolitik	ST	O10, 101
	K99F41 non hemolitik	ST	O101
	F41	ST	O9, 20
	O87H	ST	O9, 20, 101
Sumatera	K88 hemolitik	LT	O106, 106, 101
	K99 non hemolitik	ST	O9, 10, 101
	F41	ST	O101
	O87H	ST	O9, 20

LT : toksemik toksin shan pama ST : toksemik toksin pama

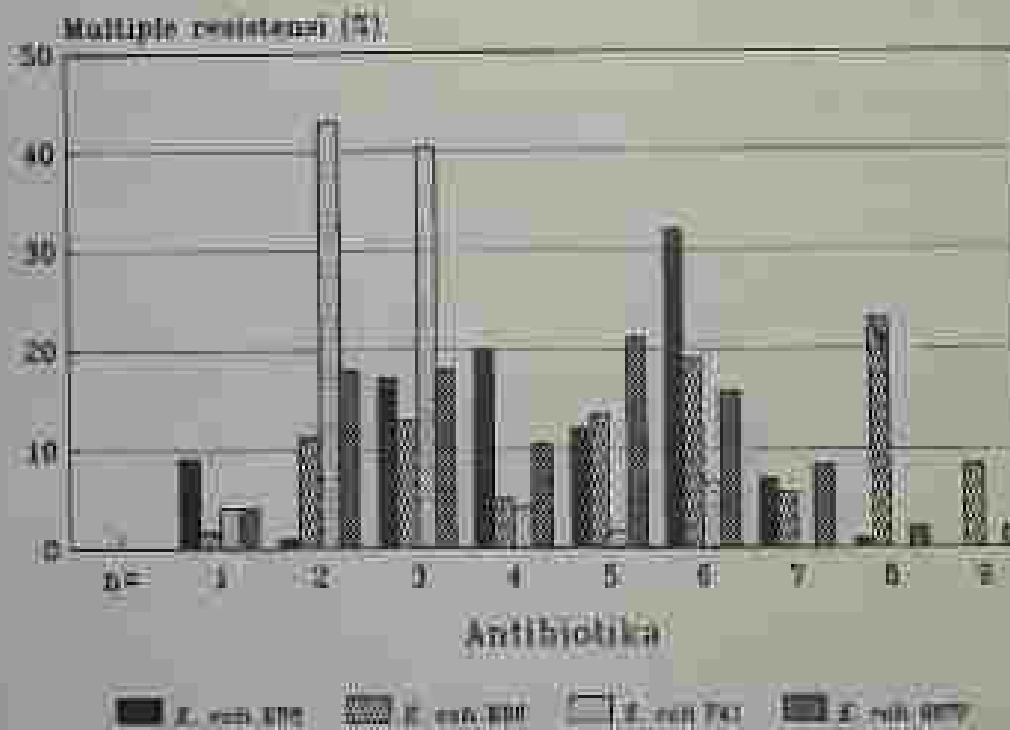
Sumber : Siregar *et al.*, 1988, 1989, 1991; Sihombing *et al.*, 1993, 1994



Singkatan nama-nama antibiotik, lihat Tabel 7.

Sumber: SUPAK et al., 1999

Gambar 1. Resistensi *Escherichia coli* K99, K91, F41, S11 dan K12 terhadap antibiotik yang umum digunakan.



Sumber: SUPAK et al., 1999

Gambar 2. Multiple resistensi *Escherichia coli* K99, K91, F41 dan S11 terhadap antibiotik yang umum digunakan.

Tabel 6. *E. coli* beresistensi dengan antigen kapsul K81, K82ab, K82ac, tetapi tanpa antigen fimbriae diidola dari anak babi penderita diare

Asal	Usia (hari)	Antigen kapsuler	O-serogroup
Jakarta	1	H	O158
		K82ac	O158
	3	K-	O158
		K82ab	O158
	4	K82ac	O158
	7	K81	O158
	14-19 hari pasca lahir	K81	O157
Bogor	7 hari	K82ac	O157
	4-10 hari (pasca lahir)	K81	O158
		K82ab	O158, 141
Tangerang	pasca lahir	T	O158, 141, 147
Sumatera Utara	mengam	T	O158, 141

Sumber : SUPA *et al.*, 1993, 1994a, 1994b, 1995, 1996
 T : tidak diketahui

Pada awal penelitian diketahui bahwa semua serotipe ETEC masih sensitif terhadap gentamisin, akan tetapi setelah gentamisin dipakai untuk pengobatan diare pada anak babi di peternakan G selama 2 bulan, isolat ETEC dari anak babi diare resisten terhadap gentamisin 64% (116/180) (SUPA, 1991)

Resistensi total *E. coli* dari Tangerang dan Sumatera Utara terhadap antibiotika menunjukkan pola resistensi serupa (Tabel 7 dan Tabel 8), dan multiple resistensi terhadap antibiotika isolat Sumatera Utara terlihat pada Tabel 9 (SUPA, 1993, 1994). Pola resistensi terhadap antibiotik tersebut memberikan indikasi bahwa obat-obat antibiotika tidak efektif lagi untuk pengobatan dan pencegahan kolibacilliosis di lapangan. Oleh sebab itu perlu dikembangkan vaksin ETEC untuk pengendalian dan pencegahan kolibacilliosis, seperti aplikasi vaksin ETEC polyvalen.

Tabel 7. Resistensi isolat *E. coli* K10, K00, P11, dan S07P dari peternakan KIP dan N, II, di Tangerang terhadap antibiotika

Lain-lain	Resistensi terhadap antibiotika												
	AM	ST	NE	OTC	EE	KA	SXT	SSS	CPB	NY	GM	PT	CT
K10	24	11	13	13	14	8	4	11	23	8	1	7	4
K00	4	6	6	6	6	0	0	6	6	1	0	0	0
P11	5	1	1	1	1	1	4	1	1	2	0	0	0
N07H1	5	2	3	4	3	0	2	3	1	3	0	0	0
S07P	10	8	8	8	7	0	2	7	2	1	0	0	0
TOTAL	48	30	37	36	37	10	11	34	38	14	1	7	4
% Resistensi	75	92	91	92	91	23	71	95	11	25	0	0	0

Number: N07H1 1993

AM Ampisilin, ST Sefepim, NE Neomisin, OTC Oklatisasilin, EE Eritromisin, KA Kanamisin, SXT Trimetoprim-sulfametoksazol, SSS Streptomisin, CPB Cloxacilin, NY Nitrofurantoin, GM Gentamisin, PT Nitrofurantoin, CT Klindamisin

Tabel 8. Resistensi isolat *Escherichia coli* peternakan sapi di Medan dan sekitarnya terhadap beberapa antibiotika

Sampel	Jumlah	Resistensi terhadap antibiotika										
		AM	N	K	OT	E	K	SXT	SS	Chl	PT	FB
K08	12	0	6	6	11	6	6	6	11	0	1	6
K09	3	1	2	2	2	2	2	1	2	0	1	0
P11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
S07P	140	30	112	144	100	7	1	20	48	92	0	20
Jumlah	162	31	122	153	122	16	10	27	118	1	20	0
% Resistensi		19	78	93	76	11	27	25	72	0,6	17	0

Keterangan: AM ampicilin, N neomisin, K kanamisin, OT oklatisasilin, E eritromisin, SXT trimetoprim-sulfametoksazol, SS streptomisin, Chl cloxacilin, PT nitrofurantoin, FB fusidatimidil sulfon

Number: S07P, 1994

Table 7. Analisis multiple resistensi pada *E. coli* dari Medan dan sekitarnya terhadap 10 antibiotik antibiotik

Jenis <i>E. coli</i> Antibiotik	Jumlah yang diuji	Multiple resistensi terhadap (0) antibiotik								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
K88	12	0	2	1	1	4	3	2	0	0
K99	9	0	0	0	1	0	0	1	1	0
F41	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0
STP	140	8	10	20	22	24	17	11	5	10
Jumlah	168	8	21	21	24	28	20	14	6	10
% multiple resistensi		4,9	12,9	17,3	14,3	16,1	13,4	9,3	3,7	7,4

number : 3004, 1994

Antibiotika yang diuji:

Amp = ampicilin
 S = streptomisin
 N = neomisin
 OT = oksitetrasiklin
 C = klindamisin

E = eritromisin
 K = Kanamisin
 ST = streptomisin
 sulftiamidokasolin

SSS = Sulphonamida
 GM = Gentamisin
 FT = Nitrofurantoin
 PR = polimiksin B (colistin)

D. Penelitian pengembangan vaksin ETEC untuk pengendalian kolibasilosis pada anak babi

Pengendalian diare akibat kolibasilosis dengan vaksin ETEC menjadi penting artinya dengan semakin meluasnya resistensi ETEC terhadap sediaan antibiotika yang sering dipakai pada peternak babi. Di samping itu, penggunaan antibiotika secara terus menerus pada ternak akan menimbulkan resistensi antibiotika pada daging atau derivat produk ternak tersebut. Dewasa ini aplikasi vaksin ETEC untuk kontrol kolibasilosis makin meningkat dengan diketahuinya berbagai macam antigen *E. coli* yang berkaitan dengan sifat patogenitas, autogenitas dan immunogenitasnya.

Pencegahan dan kontrol kolibasilosis atau *E. coli* diare pada anak babi dapat dilakukan dengan meningkatkan kekebalan pada induk yang bunting. Pada mulanya digunakan vaksin *E. coli* hidup dengan aplikasi per oral, kemudian kombinasi oral dan injeksi intramuskuler (Vaksin Intages). Vaksin ini diberikan pada induk babi bunting 6 minggu dan dibarter pada 2 minggu sebelum partur. Akan tetapi cara vaksinasi ini kurang baik, karena akan terjadi pencemaran agen penyakit di lingkungan peternakan.

Pada perkembangan selanjutnya, vaksin ETEC dibuat dalam bentuk inaktif dan aplikasi intramuskuler pada induk babi bunting dengan NGBI-VACLY-K88 (Intervei International) atau GLETVAC (Wellcome) atau AUSVAC (Australia) (Tzimir, 1985b). Vaksin ini dibuat dari sel bakteri yang mengandung antigen fimbriae K88, K99, STP. Di samping itu vaksin yang hanya terdiri dari antigen fimbriae (ECOBAC, Salisbury, U.S.A.) juga telah dipakai untuk kontrol kolibasilosis pada anak babi. Vaksin tersebut belum dipakai di Indonesia. Akan tetapi dapat diimpor bila diperlukn dengan harga yang cukup tinggi (Rp 5.000 - Rp 6000 tiap dosis, @ 2 ml). Oleh karena itu vaksin serupa perlu dikembangkan dan dibuat di dalam negeri.

a. Komposisi vaksin ETEC (BALITVET) untuk babi

Vaksin ETEC polivalen yang dibuat untuk studi pencegahan neonatal kolibasillosis berdasarkan pada serotipe bakteri yang ada di lapangan. Komposisi vaksin terdiri atas *E. coli* K88(O104, H19, F4), H7, *E. coli* K99 (O6, H1) *E. coli* F41 (O111) *E. coli* K99F41 (O103) *E. coli* 987P (O6, H1). Bakteri tersebut diisolasi dari anak babi penderita diare di peternakan babi komersial di daerah Bogor dan Jakarta. Namun demikian dapat juga serotipe dari mana saja asalkan memenuhi kriteria susunan antigen pili dan antigen somatik.

b. Cara vaksinasi

Pada tahap pertama, tiap induk babi bunting divaksin pada umur kebuntingan 70 - 75 hari, dengan dosis 2 - 2,5 ml per ekor. Pada umur kebuntingan 100 - 105 hari divaksin lagi (dibuster) dengan dosis seperti pada vaksinasi pertama. Vaksin diinjeksikan di daerah leher pada bagian belakang telinga. Dua minggu setelah buster induk babi akan beranak (partus). Semasa anak babi yang dilahirkan dari induk babi yang divaksin diusahakan supaya menyusu pada induknya segera setelah dilahirkan, agar masing-masing anak mendapatkan kolostrum secara optimal (SUPAK dan HURST, 1990; SUPAK, 1993, 1994).

c. Evaluasi vaksin ETEC multivalen pada hewan target di lapangan

Kolostrum induk babi yang diimunisasi dengan vaksin ETEC multivalen mengandung antibodi anti zat kental terhadap antigen K88, K99, F41 dan 987P (SUPAK dan HURST, 1991a,b). Oleh karena anak babi yang menyusu pada induk yang diimmunisasi dengan vaksin tadi akan mendapatkan antibodi maternal dari kolostrum. Imunisasi pasif serupa ini telah terbukti mampu melindungi anak babi dari infeksi ETEC yang mencemari lingkungan (*arrowing unit*). Daya proteksi antibodi maternal tersebut dapat bertahan sekitar 3 - 4 minggu pasca partus.

Penggunaan 2 dosis vaksin pada kelinci tidak menimbulkan tanda-tanda efek toksikitas. Selanjutnya, pada induk babi bunting tidak menimbulkan abortus atau reaksi sampingan. Dalam studi vaksin ini sudah beberapa ribu babi bunting yang divaksin dua kali pada akhir kebuntingan/sebelum partus dan ternyata tidak menimbulkan abortus (SUPAK dan HURST, 1990; SUPAK 1993, 1994). Di samping itu, aljuyar tersebut tidak menimbulkan nekrosis pada jaringan tempat injeksi, sehingga tidak menurunkan kualitas daging babi bila hewan tersebut dijual sebagai babi potong karena tidak produktif lagi.

Antigenitas dan muhogenitas dari seliaan pili ETEC baik pada hewan percobaan laboratorium maupun pada percobaan di lapang, kemudian mengantar hubungan antara antibodi dan proteksi, semuanya dapat dilihat di dalam publikasi yang dilaporkan oleh SUPAK dan HURST (1991a,b) serta SUPAK et al (1993).

d. Evaluasi vaksin ETEC multivalen untuk pengendalian kolibasillosis di Jakarta dan Bogor

Uji lapang vaksin ETEC multivalen berdasar serotipe *E. coli* lapangan pada kondisi peternakan babi dilakukan di Jakarta dan Bogor. Baik vaksin yang dibuat BALITVET ataupun vaksin komersial terbukti dapat menurunkan kasus diare (Tabel 10) dan menurunkan tingkat mortalitas anak babi secara sangat nyata (Tabel 11). Selama uji coba vaksin di seluruh peternakan babi di Jakarta, kasus diare dan mortalitas anak babi dari kelompok induk yang tidak divaksin tetap tinggi. Baik vaksin

ETEC komersial maupun vaksin ETEC (BALTYET) dapat menekan kematian anak babi secara drastis, uji statistik dari data kematian anak babi dan kelompok yang divaksin dan yang tidak divaksin berturut-turut ($F=52,653$; $df=2$, $pr.00001$) (SHEH dan TORRIE, 1987). Sedangkan keefektifan vaksin ETEC komersial dan vaksin formula lokal, tidak berbeda nyata. Hasil isolasi ulang *E. coli* dari anak-anak babi penderita diare dari kelompok yang tidak divaksin dan yang divaksin dari peternakan O 6 Jakarta dan peternakan II di Bogor menunjukkan bahwa empat macam *E. coli* K88, K99, F41, dan 987P masih dapat ditetapi dari kelompok anak babi yang lahir dari kelompok yang tidak divaksin. Diare vaksin komersial ETEC K88, K99 dan 987P masih dapat terdeteksi, sedangkan dari vaksin BALTYET hanya ETEC 987P saja. Hal ini membuktikan peternak bahwa vaksin buatan BALTYET lebih baik dari pada vaksin komersial. Lebih lanjut, penggunaan vaksin akan menekan terjadinya ilera dan pencemaran patogen dalam kandang, maka pada gilirannya diare akibat infeksi ETEC 987P akan menghilang atau tertekan seperti halnya serotipe yang lain.

Table III. Pengaruh vaksinasi bibit babi dengan vaksin ETEC komersial (vaksin A) dan Vaksin ETEC BALTYET (vaksin B) terhadap penurunan diare pada peternakan C dan D.

Peternakan	Data dalam waktu 2 minggu pertama						
	Peternakan C			Peternakan D			
	Anak babi lahir hidup	Diare (%)		Anak babi lahir hidup	Diare (%)		
Kontrol ke 1	1	264	124	(47,0%)	108	50	(29,0%)
" 2	2	241	68	(28,2%)	113	47	(25,3%)
" 3	3	352	119	(33,8%)	200	32	(16,0%)
Subtotal		857	311	36,3%	421	129	(25,7%)
Vaksin A ke 1	1	180	28	(17,0%)	63	6	(9,0%)
" 2	2	263	59	(22,4%)	202	29	(14,4%)
" 3	3	225	78	(34,0%)	336	38	(11,3%)
Subtotal		668	165	24,8%	601	73	(12,1%)
Vaksin B ke 1	1	202	21	(10,0%)	133	12	(9,0%)
" 2	2	467	49	(10,5%)	267	21	(7,9%)
" 3	3	492	26	(5,3%)	223	12	(5,0%)
Subtotal		1161	96	8,3%	623	45	(7,2%)

Sumber: Sheh dan Torrie, 1987

Keterangan:

Vaksin A: Vaksin komersial

Vaksin B: Vaksin BALTYET

Tabel 11 Perbandingan kematian anak babi yang lahir dari induk babi yang divaksin pada pemeliharaan G. gold III

Perlakuan		Kematian anak babi umur 2 minggu pertama			
		Pemeliharaan G		Pemeliharaan B	
		Anak babi lahir hidup	Mortalitas (%)	Anak babi lahir hidup	Mortalitas (%)
Kontrol	1	264	67 (25,3%)	400	29 (7,3)
	2	241	37 (15,3%)	133	22 (16,5)
	3	352	68 (19,3%)	256	31 (12,1)
Sub total		857	172 (20,0%)	800	82 (10,2)
Vaksin A uji ke	1	159	17 (10,7%)	57	3 (4,8)
	2	263	22 (8,3%)	202	7 (3,5)
	3	725	52 (7,1%)	536	30 (5,6)
Sub total		1147	91 (7,9%)	600	40 (6,7)
Vaksin B uji ke	1	202	17 (8,4%)	131	5 (3,8)
	2	404	24 (5,9%)	267	9 (3,4)
	3	492	19 (3,9%)	225	6 (2,7)
Sub total		1100	60 (5,4%)	625	20 (3,2)

Sumber : Supar dan Hani, 1990

Keterangan:

Vaksin A: Vaksin komersial

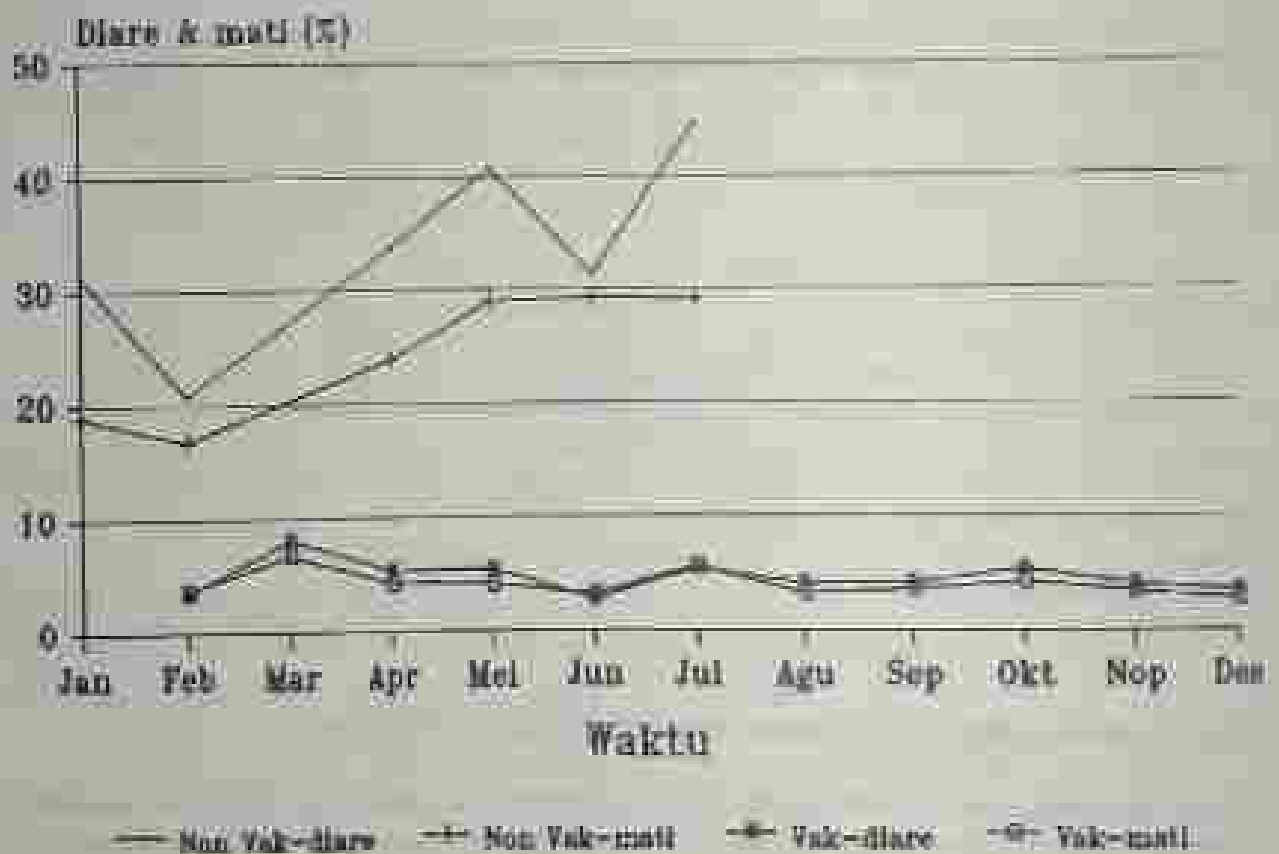
Vaksin B: Vaksin balisev

e. Evaluasi efikasi vaksin ETEC multivalen (BALITYET) di Tangerang

Hasil uji lapang vaksin ETEC (K88, K89, H41, F4T) isolat Jakarta dan Bogor) di pemeliharaan KIP Tangerang dapat menurunkan diare dan mortalitas anak babi secara drastis. Pada 6 bulan pertama pasca vaksinasi kasus diare anak babi pada kelompok induk bali yang tidak divaksin antara 20% dan 45%, mortalitasnya antara 16% - 30%. Sedangkan pada kelompok induk yang divaksin, kasus diare yang terjadi antara 2,7% - 8% dan mortalitasnya antara 1,1% - 7%. Kemudian pada 3 bulan berikutnya, kasus diare dan mortalitas anak babi dari induk yang divaksin turun lebih rendah dibanding dengan periode sebelumnya. Pola penurunan diare dan mortalitas anak babi tersebut dapat dilihat pada Gambar 3 (SUPAR, 1993).

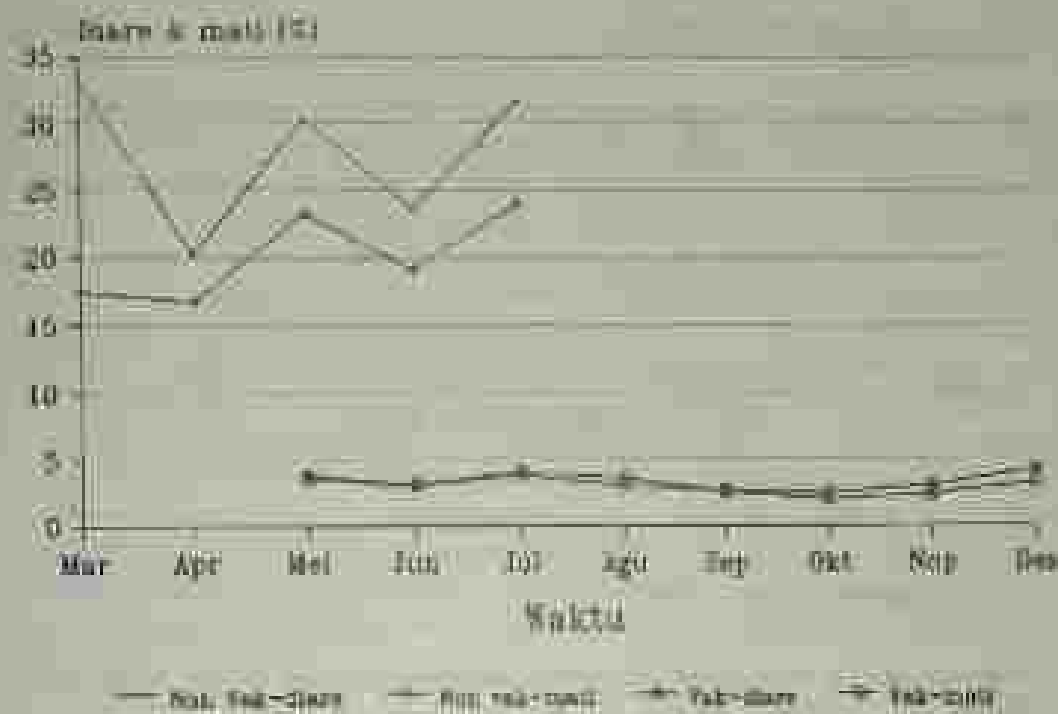
Pada pemeliharaan KIP, pola penurunan diare dan mortalitas anak babi lahir dari induk yang divaksinasi dengan vaksin ETEC dapat dilihat pada Gambar 4. Penggunaan 2 dosis vaksin ETEC pada induk babi jaringing menurunkan letas diare pada anak babi yang dilahirkan dari 51,8% menjadi 2,7% dan mortalitasnya dari 38,6% menjadi 2,5% dalam periode 3 bulan. Demikian halnya pada periode 5 bulan berikutnya.

Dari pemantauan hasil isolasi ETEC K88, K99, F41 dan 987P dari kasus diare di peternakan yang sama adalah serupa dengan penelitian sebelumnya, yaitu *E. coli* 987P merupakan isolat yang dominan. Setelah penggunaan vaksin prevalensi perolehan isolat ETEC K88, K99, F41 maupun 987P tidak terdeteksi. *E. coli* 987P merupakan satu-satunya isolat yang masih sering disolusi dari kasus diare dari keluttipok yang divaksin, dengan prevalensi sangat rendah dibanding sebelum penggunaan vaksin. Setelah 5 bulan pemakaian vaksin pada semua induk babi yang divaksin, diare dan kematian anak babi dapat ditekan menjadi sekitar 3-4% pada percobaan lapang 5 bulan (Gambar 3 dan 4). Vaksinasi induk babi yang dilakukan pada tingkat akhir kehamilan akan memaklkan antibodi (IgG dan IgA) dalam kolostrium atau air susunya (Surya dan Huest, 1991a,b; Surya et al, 1997), sehingga anak babi yang menyusu induknya akan memperoleh antibodi protektif untuk menghambat atau mencegah infeksi kuman enterik *E. coli* enterotoksigenik.



Sumber: Surya, 1993

Gambar 3. Prevalensi diare dan mortalitas anak babi dan induk diarekan dengan vaksin ETEC di peternakan KIP



Sumber: SUPAK, 1993

Gambar 4. Prevalensi diare dan terinfeksi coli terapan pada babi dengan isolasi ETEC di peternakan KRT

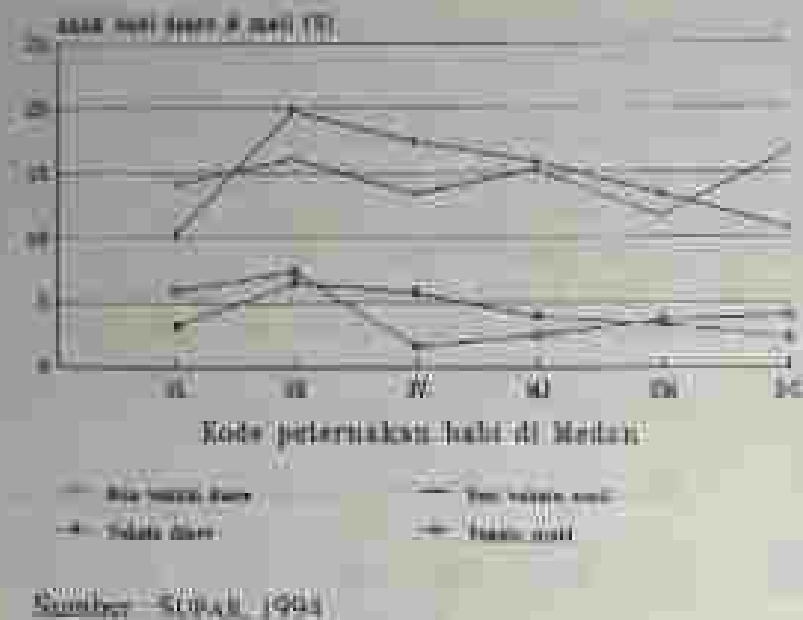
C. Evaluasi vaksin ETEC multivalen pada babi di Sumatera Utara

Pengamatan kasus diare pada anak babi di beberapa peternakan babi kecil atau menengah (SL, SK, HT, JV dan EK) dan pada peternakan besar (SM, NJ dan DG) di Sumatera Utara memberikan hasil yang serupa (Tabel 3). Kasus diare pada anak babi umumnya terjadi pada umur 2 minggu pertama dan infeksi atau kasus diare sudah banyak terjadi pada umur 1 hari atau beberapa jam setelah dilahirkan. Pada pengamatan pertama kasus diare pada tingkat prevalensi tercatat antara 15%-20%, dan mortalitasnya antara 12%-14%. Hasil isolasi ETEC berasal dari sampel kasus diare serupa dengan yang diperoleh di pulau Jawa (SUPAK, 1994). Sebagian besar isolat ETEC sudah multiple resisten terhadap 2 sampai 9 macam antibiotika (95%) yang sering dipakai di lapangan.

Para peternak menyayakan bagaimana mengatasi masalah diare pada anak babi neonatal. Berdasarkan pertimbangan kelulusan para peternak tentang masalah diare tersebut di atas uji vaksin ETEC boleh dilakukan pada peternakan sedang atau besar yang mudah punya kegiatan ekspor babi ke Singapura atau yang belum.

Evaluasi pengaruh vaksinisasi induk dengan vaksin ETEC (BALITVET) terhadap penurunan diare pada anak babi yang ditunjukkan terlihat pada Gambar 2. Ternyata kasus diare pada kelompok yang divaksin menurun sampai 2-6%, demikian juga mortalitasnya 2-5% sampai pada umur 2-3 minggu pertama, sedang pada kelompok yang tidak divaksin kasus diare dan mortalitasnya seperti pengamatan pra-vaksinasi.

Hasil isolasi *E. coli* dari sampel tinja yang diambil selama mengadakan pengamatan menunjukkan bahwa penyebaran *E. coli* K88, K99, dan 987P pada tiap-tiap peternak tidak sama, namun demikian secara keseluruhan masalah utamanya ialah *E. coli* 987P, secara rinci dapat dilihat pada Tabel 12. Serotipe ETEC yang berkaitan dengan diare neonatal di Sumatera Utara terjadi secara umum seperti di Jawa, ETEC 987P merupakan patogen yang dominan.



Gambar 5. Perasaan, dari dan meningkatnya susut hasil uisus 2 minggu hasil dari hasil di Medan dengan waktu 2400 h Medan

Tabel 12. Hasil dari hasil dari susut hasil peternakan di Medan hasil dari Medan hasil yang hasil dan yang di Medan

Peternakan	Tidak di Medan				Di Medan				
	Sampel	Terdapat E. coli			Sampel	Terdapat E. coli			
		K33	K35	P41		K34	K37	P41	M37
SI	11	0	0	0	11	0	0	0	0
SI II	12	0	0	0	12	0	0	0	0
SI III	11	0	0	0	11	0	0	0	0
SI IV	21	0	0	0	21	0	0	0	0
SI V	21	0	0	0	21	0	0	0	0
SI VI	14	0	0	0	14	0	0	0	0
Jumlah	80	0	0	0	80	0	0	0	0
Presentase	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: SIMAN, 1993

2. GANGGUAN REPRODUKSI

Leptospirosis dan brucellosis pada babi merupakan penyakit bakterial yang dapat menimbulkan kerugian ekonomi, karena kedua penyakit tersebut merupakan penyebab gangguan reproduksi. Di samping itu kedua jenis patogen penyebab penyakit tadi, yakni masing-masing *Leptospira* dan *Brucella suis*, juga dapat menginfeksi manusia (zoonosis) yang terlibat dalam kegiatan peternakan. Dengan demikian kedua penyakit ini bukan hanya merupakan kendala bagi kesehatan hewan, akan tetapi juga merupakan masalah kesehatan masyarakat veteriner (DAROHAT dan ROKHILANDIA, 1989; PRISADI et al., 1992).

A. Leptospirosis

Infeksi leptospirosis pada babi betina (tidak babi) bunting dapat menyebabkan abortif pada saat lahir. Kejadian infeksi leptospira patogen pada babi umumnya tidak menimbulkan tanda-tanda klinis yang jelas, karena hewan yang terinfeksi semesta tampak sehat. Dengan demikian upaya pencegahan diagnosis berdasarkan gejala klinis saja sangat sulit, hal itu tidak dapat diselenggarakan. Diagnosis leptospirosis yang umum dilakukan sampai saat ini yakni dengan metode serologi konvensional, *microscopic agglutination test* (MAT), yang digunakan untuk memeriksa keberadaan antibodi (aglutin) terhadap *Leptospira* baik di dalam serum hewan maupun serum manusia (SCOTT-OSK *et al.*, 1980). Dalam penelitian pendahuluan yang pernah dilakukan di beberapa provinsi (Jawa Barat, Jawa Tengah, Bali, Kalimantan Selatan, Sumatera Utara, dan Sulawesi Utara), prevalensi serologi leptospirosis berdasarkan uji MAT berturut-turut sebesar 70,2% (113/161), 62,4% (58/93), 41,3% (31/74), 41,9% (19/45), 34,3% (49/141) dan 18% (11/58) dengan rata-rata 48,7% (272/559). Distribusi serovar leptospirosis di masing-masing daerah disajikan di dalam Tabel 13, sedangkan distribusi lokal yang diperoleh dari beberapa wilayah ditunjukkan di dalam Tabel 14. Meskipun kejadian leptospirosis (berdasarkan angka prevalensi serologi) di Indonesia diketahui cukup tinggi, kegiatan penelitian terutama yang menyangkut tentang upaya pengendalian penyakit tersebut pada babi belum banyak dilaporkan.

Kuman *Leptospira* patogen selain menginfeksi ternak juga dapat menginfeksi manusia (zoonosis). Dari 392 serum manusia yang dikirimi dari beberapa rumah sakit di Jakarta ke BALTI-VET dalam periode 1982-1989 ditemukan sebesar 25,2% (118/392) mengandung aglutin terhadap beberapa serovar *Leptospira* patogen. Sebagian besar sampel yang positif memiliki antibodi terhadap serovar *Autumnalis* (78,3%). Dari kelompok serum ini diketahui memiliki antibodi terhadap serogrup BATAYAL sebesar 65,9% (49/108), sedangkan secara kompondung antibodi terhadap bermacam-macam serogrup lainnya (DANDIAT dan ROKHARDO, 1989).

Tabel 13. Distribusi serogrup leptospirosis pada babi di beberapa provinsi di Indonesia.

Provinsi	Jawa Barat	Jawa Tengah	Bali	Kal. Sel.	Sum. Utara	Sul. Utara	Jumlah Sampel
Banyak sampel	161	93	74	72	141	58	559
Sampel positif							Jumlah Positif (%)
serogrup manusia	49	41	9	12	8	1	140 (25,2%)
<i>Autumnalis</i>	53	31	15	8	7	1	115 (20,7%)
<i>Canicola</i>	31	21	6	1	10	1	70 (12,5%)
<i>Canicola</i>	23	15	4	1	3	1	47 (8,5%)
<i>Canicola</i>	10	9	15	1	1	1	47 (8,5%)
<i>Canicola</i>	13	12	1	4	2	2	35 (6,3%)
<i>Canicola</i>	1	-	2	1	3	-	12 (2,1%)
<i>Canicola</i>	-	1	1	-	1	-	3 (0,5%)
<i>Canicola</i>	-	1	-	-	6	-	7 (1,3%)
<i>Canicola</i>	-	5	2	-	3	-	12 (2,1%)
<i>Canicola</i>	-	5	-	-	8	-	13 (2,3%)
<i>Canicola</i>	-	1	3	1	2	1	10 (1,8%)
<i>Canicola</i>	-	1	-	-	4	-	6 (1,1%)
<i>Canicola</i>	-	-	-	-	4	-	4 (0,7%)

Sumber : SCOTT-OSK, *et al.*, 1980.

Tabel 14. Distribusi serogrup *Leptospira* yang diidentifikasi dari ginjal babi asal rumah potong hewan.

Wilayah pemerintah tersebut (RPH)	Banyak sampel ginjal	Banyak serogrup teridentifikasi (%)	Identifikasi serogrup:	
			Serogrup	Serovar
Banjar	20	14 (28%)	harmoni: 12 harmoni: 2	primosa: 12 harmoni: 2
Kapas Jakarta	51	12 (23%)	primosa: 11 harmoni: 1	primosa: 11 harmoni: 1
Banjarmasin	15	1 (7%)	primosa: 1	primosa: 1
Tjiring Pandeg. Medan	57 134	2 (3,5%) 1 (2%)	Sulawesi: 2 primosa: 1	Sulawesi: 2

Sumber: SCOTT-GRIK, et al., 1980

Kajian tersebut di atas menunjukkan bahwa leptospirosis pada ternak babi umumnya disebabkan oleh serovar *Leptospira* patogen yang berbeda dengan yang umum menginfeksi manusia. Pada babi serogrup *Leptospira* patogen yang sering ditemukan yakni harmoni-burut pomona (26,7%), tatarovi (19,6%) dan *terrestris* (12,2%). Sedangkan serogrup *Leptospira* patogen yang sering ditemukan pada manusia yakni *harmoni* (55,7%), *serengeti* (15,3%) dan *Arbomatrix* (9,2%). Hal ini menunjukkan bahwa di antara satu spesies hewan dan yang lainnya kemungkinan besar dapat berperan sebagai karier (nilai spesifik) serovar atau serogrup *Leptospira* yang berbeda.

Penelitian tentang pengembangan vaksin *Leptospira* biasanya telah dilakukan dan diuji-cobakan pada hewan dalam skala laboratorium di Balai Penelitian Veteriner, akan tetapi hasil-hasil dan pengujian vaksin tersebut belum dipublikasikan sampai pada saat tulisan ini disusun.

B. Brucellosis

Brucellosis merupakan nama umum penyakit yang disebabkan oleh kuman *Brucella* sp. Pada babi penyakit ini disebabkan oleh infeksi *Brucella suis*. Infeksi pada induk babi bunting dapat mengakibatkan abortus. Kuman tersebut terbagi menjadi beberapa tipe (tipe: 1 sampai 5), tersebar luas di berbagai benua seperti di Amerika Utara, Amerika Selatan, Eropa, Australia dan Asia, termasuk Indonesia. Penyakit ini juga bersifat zoonosis (LEMAN et al., 1980; SCOTT-GRIK et al., 1980; PUATI et al., 1992).

Penelitian brucellosis babi secara serologis menunjukkan tingkat prevalensi antara 4% - 20% (SCOTT-GRIK et al., 1980). Penelitian secara serologis pada manusia yang bekerja pada peternakan babi dan di rumah potong babi menunjukkan tingkat prevalensi 19,9% (44/221). Sedangkan serotipe darah manusia yang tidak pernah berhubungan dengan babi ternyata negatif brucellosis. Hal ini menunjukkan bahwa *Brucella suis* merupakan penyakit zoonosis (PUATI et al., 1992). Walaupun publikasi tentang penyakit brucellosis pada babi relatif langka, namun brucellosis babi banyak ditemukan pada induk babi baik di peternakan kecil maupun di peternakan besar, dengan tingkat prevalensi berkisar antara 20% - 40% (SUPAK 1984, dan tidak dipublikasi).

Para peternak menganggap kejadian kasus keguguran (aborsi) pada induk babi bunting merupakan hal yang biasa, karena hal ini sering teramati sepanjang waktu. Kebanyakan peternak berkeyakinan bahwa walaupun induk babi mengalami abortus, bila dikawatirkan lagi hewan tersebut masih dapat bunting dan beranak normal (SUPA, 1993, data tidak dipublikasi). Akibatnya reaktor positif brucellosis akan "bercokol" terus di peternakan babi, hal ini dapat menjadikan upaya pengendalian penyakit makin sulit dilakukan.

Kegiatan penelitian yang menunjang upaya pengendalian brucellosis babi menggunakan vakum sedang dilakukan di Balai Penelitian Veteriner Bogor, namun demikian sampai saat ini hasil penelitian tersebut belum dipublikasi.

C. Infeksi *Porcine Parvovirus*

Infeksi *porcine parvovirus* (PPV) merupakan salah satu penyebab reproduksi yang cukup penting, karena dapat menimbulkan berbagai bentuk manifestasi kegagalan reproduksi. Manifestasi kegagalan reproduksi tadi dapat berupa kematian fetus di dalam kandungan bahkan umurnya sampai terjadi mumifikasi, abortus, lakemati, kematian neonatal dan infertilitas. Infeksi PPV cepat menular dan menyerang babi dari semua umur. Tetapi yang paling banyak dirugikan adalah peternak pembibitan. Kinerja reproduksi menjadi rendah sebagai akibat dari infeksi ini, sehingga secara tidak langsung hal ini juga menyebabkan kerugian ekonomi (Lisman et al., 1986). Namun demikian seberapa besar pengaruh tersebut pada kondisi peternakan di Indonesia belum banyak diketahui, mengingat publikasi penelitian penyakit ini sangat sedikit. Pada pemeriksaan serologis serum babi ternak induk dan calon induk dari beberapa peternakan babi di Jawa Barat dan Daerah Khusus Ibukota Jakarta diketahui tingkat prevalensi reaktor positif terhadap infeksi PPV sebesar 33,6% (IS-252) (SIMANDUNTAK, 1993). Akan tetapi penelitian lebih lanjut terutama tentang nilai virus belum dilakukan.

3. PENYAKIT GANGGUAN PERNAPASAN

Pneumonia merupakan istilah yang sering dipakai untuk menyebutkan penyakit pernapasan atau menyebutkan peradangan paru-paru. Keadaan ini pada dasarnya dapat disebabkan baik oleh agen penyakit yang infeksius maupun yang non infeksius. Pada kesempatan ini hanya akan dibahas penyebab pneumonia yang infeksius, yakni kuman *Mycoplasma hyopneumoniae* dan patogen lain yang sering berperan sebagai agen infeksi sekunder seperti *Parasarcilla mairivida* (yang bersifat oksigenik tipe A dan D), *Aeromonas pleuropneumoniae*, *Erysipelar sp.* dan *Bordetella bronchiseptica*. Dengan demikian penyakit pneumonia babi tersebut menjadi sangat kompleks oleh karena itu sering disebut penyakit pernapasan kompleks (*Mycoplasma-Induced Respiratory Disease Complex* - MIRDC) (LEMAN et al., 1986).

A. Mycoplasma Pneumoniae

Radang paru-paru yang disebabkan oleh kuman *Mycoplasma hyopneumoniae* merupakan masalah yang paling merugikan dan dapat diamati di banyak peternakan babi (SUPA, 1985, data tidak dipublikasi). Pneumonia mikoplasmal diketahui dapat menghambat tingkat pertumbuhan dan menurunkan efisiensi serta konversi pakan. Pengamatan penulis pada beberapa tahun terakhir ini di perkotaan dengan temuan dalam pemeriksaan patologi anatomi (PA) dan histopatologi (HP) organ paru-paru babi yang dilaporkan oleh SOMMONONGSIH (1994). Disebutkan bahwa dari 187 sampel paru yang

dilaki, 44 (23,5%) di antaranya diduga menderita kelainan paru akibat infeksi *Mycoplasma hyopneumoniae*, 20 (10,0%) diduga mengalami kelainan organ paru akibat infeksi kuman *Bordetella* sp., 43 (24,1%) diduga mengalami kerusakan akibat infeksi campuran *Mycoplasma* sp. dan *Bordetella* sp., 9 (4,8%) sampel paru diduga mengalami kelainan akibat infeksi campuran *Mycoplasma* sp. dan *Pasteurella* sp., 5 sampel (2,7%) mengalamai kerusakan akibat infeksi cacing dan sisanya 78 (28,4%) tidak terdiagnoasi kelainan PA dan IP. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian ternak yang berasal dari berbagai tempat pernah terinfeksi oleh patogen dari lingkungannya. Namun demikian penelitian masih identifikasi patogen pada paru-paru dan prospek pengembangannya untuk vaksin pencegahan pneumonia belum ada yang dipublikasikan. Sementara itu vaksin impor *Mycoplasma hyopneumoniae* dan *Acanthamoeba pleuropneumoniae* sudah ditawarkan kepada para peternak oleh distributor produk-produk veteriner.

Pada pengobatan di lapangan, para peternak menggunakan obat injeksi *oxychlor tetracyclin* atau dicampur dalam pakan dengan harapan untuk pencegahan pneumonia. Selain itu *tylosin* dan *flamulin* dicampurkan ke dalam rumput babi *grower* dengan harapan dapat mencegah pneumonia (SUPAK, 1994, data tidak dipublikasi). Namun demikian sebatas pengetahuan penulis hasil penelitian tentang efektivitas obat-obat tersebut dalam pengendalian pneumonia yang dipublikasi di Indonesia belum ditemukan.

Dalam pemeriksaan ITI seruan darah babi sesuai agargel presipitasi terhadap virus influenza A, sebanyak 45 sampel (38%) bernilai reaktif terhadap virus influenza A (KONORANDI *et al.*, 1985). Namun demikian peranan virus tersebut terhadap pneumonia masih pemaparan babi, belum diteliti lebih lanjut.

II. Erysipelas

Erysipelas merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh *Erysipelothrix rhusiopathiae*. Penyakit tersebut diketahui dapat menyebabkan kerugian ekonomi pada usaha peternakan babi di berbagai belahan dunia, termasuk Indonesia (LEMAN *et al.*, 1986). Penyakit erysipelas dapat berjalannya akut, subakut dan kronis. Pada kasus erysipelas akut, hewan penderita umumnya menunjukkan tanda-tanda antara lain septikemik, demam tinggi dan kematian. Pada kondisi subakut, tanda-tanda klinis tampak lebih ringan dan yang diamati pada kondisi akut, berupa kenaikan suhu badan tidak terlalu tinggi, nafsu makan masih tampak tidak terpengaruh dan bertukar-bertukar lesi kemerahan pada kulit (*diamond skin*) yang lebih ringan dibanding dengan yang terjadi pada kondisi akut. Selanjutnya penyakit erysipelas kronis pada hakikatnya merupakan lanjutan dari kondisi penyakit subakut, yang umumnya ditandai dengan perubahan-perubahan patologi pada jantung (*endokarditis vegetatif*) dan pembengkakan pada persendian (*arthritis*). Pada kondisi ini agen penyebab terlokalisasi pada kantung jantung, sehingga dapat menyebabkan gangguan fungsi jantung. Apabila terdapat faktor lain yang menyebabkan stres, hewan umumnya mati mendadak. Sedangkan keadaan arthritis pada erysipelas kronis dapat berkembang sampai menyebabkan kelumpuhan. Erysipelas juga diketahui sebagai salah satu penyakit zoonosis yang terutama dapat menulari para pekerja di kandang peternakan babi.

Kejadian erysipelas pada babi pertama kali dilaporkan di Indonesia pada tahun 1964 di daerah Cihinong Jawa Barat (DIREKTORAT KESEHATAN HEWAN, 1980). Kemudian kejadian-kejadian penyakit tersebut berturut-turut dilaporkan di daerah Kapuk, Jakarta Barat tahun 1979 (PRANSO *et al.*, 1979), di sekitar Manado tahun 1980 (TITIK *et al.*, 1983), di Tembungung, Jawa Tengah tahun 1990 (PURNAMADANA, 1991) dan di daerah Kabupaten Bandung serta sekitar Pontanak pada tahun 1991 (CHODANI, 1992 data tidak dipublikasi).

Pengambilan serologi menggunakan *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) terhadap sampel serum babi berasal dari beberapa daerah yaitu Daerah Khusus Ibukota Jakarta, provinsi Jawa Barat, Jawa Tengah dan Kalimantan Barat menunjukkan angka prevalensi serologi erysipelas 5,5% (4/739). Sehubungan dengan pengamatan itu, maka wawancara kepada para peternak di beberapa daerah tersebut telah dilakukan (September - Oktober 1992). Sebanyak 39% (14/27) peternak responden menyatakan bahwa ternak mereka pernah terkena infeksi erysipelas (CHODHRI dan STOLIRO, 1984). Meskipun demikian publikasi tentang kegiatan penelitian, terutama yang menunjang upaya pengendalian erysipelas di Indonesia, sampai saat ini tidak banyak dijumpai.

Etologi erysipelas

Pada tahun 1979 upaya isolasi dan identifikasi penyebab erysipelas babi sudah dilakukan, namun demikian kajian tentang serotipe dari *E. rhusiopathiae* yang dapat diseleksi belum dilaporkan (PRAMONO, *et al.*, 1979). Sepuluh tahun setelah itu, para peneliti asal Jepang dan Indonesia melaporkan hasil penelitian mengenai upaya isolasi serta identifikasi *E. rhusiopathiae* yang didapat dari tonsil babi yang disembelih di rumah potong hewan (RPH) di Jakarta dan Medan (TAKAHASHI *et al.*, 1989). Penelitian itu menegaskan bahwa pada tonsil babi yang tampak sehat dapat ditulasi kuman *E. rhusiopathiae* patogen sebanyak 35,7% (245/687). Sebagian besar dari isolat kuman tersebut diketahui sebagai *E. rhusiopathiae* yang tergolong ke dalam 22 serotipe, sedangkan serotipe dari sebanyak 95 isolat lainnya, tidak dapat diidentifikasi. Uji patogenitas dari isolat *E. rhusiopathiae* yang teridentifikasi sampai ke tingkat serotipe tadi menimbulkan reaksi berupa lesi-lesi dan ulkera pada kulit hewan percobaan di laboratorium, setelah hewan tersebut diinjeksi secara intradermal. Pengkajian lebih lanjut tentang sensitivitas isolat tadi terhadap sedilan antibiotika (antibiogram), menunjukkan bahwa sebagian besar dari kuman tersebut masih peka terhadap penisilin G, ampicilin dan eritromisin, sebagian kecil di antaranya sensitif moderat terhadap oksitetrasiklin, khloamphenikol dan dehidrostreptomisin.

Penelitian tentang pengembangan vaksin menggunakan isolat *E. rhusiopathiae* lokal sedang dikerjakan di Balai Penelitian Veteriner Bogor. Hal ini dimaksudkan guna memperoleh vaksin yang lebih cocok dengan kondisi peternakan babi di Indonesia secara umum. Namun demikian sampai tulisan ini ditulis, hasil dari kegiatan penelitian tersebut belum ada yang dipublikasi.

4. Infeksi *Bacillus anthracis*

Bacillus anthracis merupakan salah satu agen penyebab zoonosis yang kerap kali menimbulkan masalah kesehatan hewan dan masyarakat veteriner di Indonesia. Dalam periode 1983-1984 sekitar 1400 ekor babi dilaporkan mati sebagai akibat dari letupan wabah antraks yang terjadi di Kabupaten Puncu, provinsi Irian Jaya; kemudian pada kasus tersebut sebanyak 49 orang dikawatirkan meninggal setelah diduga mengkonsumsi daging babi yang tercemar kuman antraks (RONSALANTO *et al.*, 1984). Namun demikian hasil-hasil penelitian lebih lanjut terutama tentang penuntaian penyakit yang dipublikasi sampai saat ini tidak ditemukan. Penanggulangan penyakit secara medikam terhadap penderita antraks menggunakan sedilan antibiotika yang ampuh terhadap bakteri Gram positif dapat dilakukan melalui injeksi. Sedangkan upaya pencegahan dan pengendalian penyakit antraks pada ternak saat ini umumnya dilakukan dengan menggunakan vaksin hidup *B. anthracis* galur Sterne. Kemungkinan mengenai galur Sterne (vaksin) berbahal sifat menjadi patogenik kembali tampaknya cukup besar, karena galur tersebut masih memiliki gen lengkap yang mengkodekan faktor virulensi (PAO dan CHODHRI, 1992). Sejuah ini vaksin antraks untuk mamalia belum terdapat di Indonesia.

5. PENYAKIT ALIENSKY (PSEUDORABIES)

Penyakit Aliensky atau pseudorabies merupakan penyakit infeksius yang disebabkan oleh virus. Penyakit ini ditemukan pertamakali oleh Ivan Aliensky tahun 1902 pada sapi di Hongaria (LIMAN *et al.*, 1986). Penyakit ini dapat menyerang beberapa spesies hewan seperti anjing, kucing, mamalia dan unggas. Penyakit pseudorabies juga dapat menyerang babi pada semua umur dengan angka mortalitas yang cukup tinggi, akan tetapi menunjukkan angka mortalitas yang rendah (DUCATELLI *et al.*, 1982). Anak babi yang lahir dari induk karier virus pseudorabies, dapat terinfeksi virus secara vertikal dari induk dalam waktu 36 jam. Infeksi virus pseudorabies pada anak babi dibuktikan dengan gejala klinis berupa muntah-muntah, darah, gemetar-gemetar, kejang-kejang, inkordinasi dan terdentang. Pada beberapa saat babi penderita mungkin hanya dapat bergerak ke belakang, berbaring, berputar-putar dan suhu badan tinggi (lebih dari 40°C). Anak babi umumnya mati dalam waktu 36 jam setelah gejala-gejala tersebut muncul (SOPAK, 1991, data tidak dipublikasi). Angka kematian pada anak babi yang terinfeksi pada umur 3-4 minggu dapat mencapai 40-90%.

Di Indonesia, kejadian pseudorabies tidak banyak dilaporkan dalam bentuk publikasi ilmiah. Studi serologi di Sumatera Utara menunjukkan keberadaan reaktor positif pseudorabies sebanyak 15% (23/151) (GUNAWAN, 1980). Kemungkinan mengenai asal patogen yang menyebabkan infeksi babi (agen infeksi atau agen yang terinfeksi dan terdapat asal ternak tersebut dimper), sampai saat ini belum diketahui. Penelitian serologi dengan metode uji serum netralisasi sampel serum yang dikumpulkan dari peternakan babi di Jawa Barat (Tangerang, Bandung) dan Daerah Khusus Ibukota Jakarta (Kapuk) ditemukan reaktor positif sebanyak 20,3% (24/118). Akan tetapi, dengan metode uji hemaglutinasi inhibisi pada sampel serum tersebut hanya ditemukan reaktor positif pseudorabies sebanyak 16,9% (20/118) (BAROSA, 1994).

Virus pseudorabies telah berhasil diisolasi dari anak babi dengan gejala klinis seperti tersebut di atas oleh peneliti di Balai Penelitian Veteriner, hal ini memberikan harapan dalam upaya selanjutnya seperti studi tentang pengendalian virus (BAROSA, 1993). Sementara itu vaksin rekombinan pseudorabies impor sudah di tawarkan kepada peternak di Indonesia. Namun demikian sejauh ini belum virus pseudorabies di Indonesia belum pernah dilaporkan.

6. PENYAKIT PARASITIK

Sesuai dengan perkembangan peternakan intensif babi, penyakit akibat infeksi beberapa parasit dalam kelompok babi pada peternakan penggemukan menjadi penting karena merupakan salah satu kendala yang dapat menghambat kinerja produksi. Penyakit parasitik yang umum ditemukan antara lain hepatitis parasitik (*Sarcocystis*) dan kudis (*Sarcoptes mangle*). Obat-obatan anti parasit seperti antelmintik banyak dipakai secara rutin untuk pencegahan infeksi nekem (enterik). Akan tetapi data penelitian tentang penyakit parasitik rekem atau lainnya di Indonesia masih sangat sedikit. Hal ini bukan berarti infeksi parasit dan pengaruh ekonomis infeksi parasit pada babi tidak ada, melainkan perhatian para peneliti terhadap penyakit parasitik babi masih relatif rendah. Pada peternakan terhadap kelainan patologik anatomik di rumah potong hewan (RPH) di propinsi Bali, angka prevalensi sarkistosis pada babi yang berasal dari Bali ditemukan relatif sangat kecil sebesar 0,0014% (7/4884) (ERHAKAWAN *et al.*, 1992).

Infestasi oleh parasit *Sarcocystis* sp. penyebab kudis (*Sarcoptes mangle*), banyak ditemukan pada peternakan babi intensif, namun publikasi ilmiah tentang penyakit kudis pada babi di Indonesia masih sangat langka. Di Jepang sebenarnya masih banyak penyakit parasitik yang mengancam ternak babi, namun untuk memperoleh data yang dipublikasi secara ilmiah sangat sulit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari ulasan tentang penyakit-penyakit penting pada peternakan babi di Indonesia tersebut di atas, maka terdapat beberapa hal yang patut dicatat yaitu:

Penyakit-penyakit penting pada babi di Indonesia, baik yang telah sering dilaporkan maupun yang jarang, di antaranya adalah kolibasilosis, pneumonia kompleks, leptospirosis, brucellosis, amibiasis, trysipelas, infeksi parvovirus babi, pseudotuberculosis, hepatitis paratubikular dan kofris. Semua penyakit tersebut dapat menjadi kendala potensial terhadap kinerja produksi, terutama ekonomis yang cukup berarti dapat terjadi karenaanya, baik sebagai akibat langsung ataupun tidak langsung melalui gangguan kesehatan masyarakat veteriner.

Upaya penanggulangan penyakit secara tradisional, terutama pada penyakit-penyakit bakterial menggunakan sediaan antibiotika, tampaknya bukan lagi menjadi metode yang terbaik, karena selain menjadi kurang efektif sehubungan dengan keberadaan resistensi multipel agen penyebab penyakit, juga mengandung bahaya sampingan yang cukup potensial sehubungan dengan cemaran residu obat-obatan di dalam produk peternakan bahan konsumsi manusia. Untuk mengantisipasi hal itu, maka metode penanggulangan penyakit alternatif menggunakan vaksin yang mengoptimasi daya ledung optimal akan merupakan cara yang lebih layak, dengan demikian metode vaksinasi seperti yang dikaji begitu komprehensif pada penyakit kolibasilosis, perlu dimasyarakatkan guna meningkatkan produk pangan asal ternak yang berkualitas dan bebas cemaran.

Meskipun pada hakikatnya masih banyak penyakit yang belum dilaporkan secara meluas di Indonesia, kewaspadaan kita terhadap penyakit infeksius yang ganas yang akibat-akibatnya menyebarkan ternak babi perlu ditingkatkan dan perlu dimasyarakatkan penelitian penanggulangannya. Hal ini akan makin terasa penting pada waktu-waktu mendatang, ketika kita secara langsung akan dituntut untuk menghasilkan komoditas (termasuk produk ternak) yang berdaya nilai tinggi sehubungan dengan praktik "pasar bebas" dunia diselinggarakan.

DAFTAR PUSTAKA

- GERMAN, S. dan A. SUDARNO. 1994. Seroprevalensi cryptosporidiosis pada babi di beberapa daerah di Indonesia. *Proceeding seminar nasional teknologi veteriner guna meningkatkan kesehatan hewan dan perawatannya*. Balai Penelitian dan Ternak, Cikarua Bogor 22-24 Maret 1994. 134-139.
- GERMIDY, M. dan F. KAWASOJATI. 1989. Diagnostik mikroskopis agglutinin test (MAT) untuk leptospirosis pada serum manusia. *Penyakit Hewan*. XXIII(1):1-7.
- DIAMANTJAN, N., HILJUNO dan E. A. SUDARNO. 1992. Diaretika pada babi. *Hewan* 75(1): 25-27.
- DIREKTORAT KEMENTERIAN HEWAN, Direktorat Jenderal Perikanan. 1990. *Peraturan pengendalian penyakit Hewan*. 106(1): 24-34.
- DIREKTORAT RING PROGRAM, Direktorat Jenderal Perikanan. 1992. *Buku Gramerik Peternakan Indonesia*.
- DICKINSON, W., LINDSAY and I. HODGSON. 1982. Immunoperoxidase of agglutiny test for pigs. *Res Vet. Sci.* 32: 299-302.
- GAWANS, M. 1990. Evaluasi epidemiologi Persebaran Penyakit Hewan Wilayah (Mediterrania tahun anggaran 1989/1990).
- FAHY, V. A. 1980. Gastrointestinal immunity. In "Gastrointestinal Disease of Pigs". *Antitoxic Association of Pig Veterinarians*. *Proceeding 40th Annual Meeting Proceedings*, Townville. 11-17.
- HAMELIN, N., J. MACLEOD and D. BUTLER. 1985. Functional and antigenic response of intestine to enteric infection. In "Infectious Diseases in the young: Strategies for control in Humans and Animals". Ed. Tompa S. 1985. *Proceedings of an International Seminar on Infectious Diseases in South-East Asia and Western Pacific Region*, Geelong Australia. 165-171.

- MAHMOUD, H. AND M. Z. HANAY. 1985. Coliforms in young pigs. In *Tropical Diseases in the young: Strategies to control in Humans and Animals*. Ed. Tzipori, 1985. Proceedings of an International Seminar on Diarrhoeal Disease in Small Cattle Area and Western Pacific Region, Golding Australia, 129-131.
- MARAS, A. D., B. STALK, B. D. GILLES, W. L. MANNING, R. H. C. PERCY and E. J. WOOD (Eds). 1985. *Diagnosis of swine*. 3rd edition. Iowa State University press, Ames, Iowa, U. S. A.
- MORSE, H. W. 1978. Antibiotics in the pathogenesis of diarrhoea: A review. *J. Clin. Exp. Med. Lab.* 17: 441-445.
- PURMANANDA, H., S. WIDHI, W. ESTHARITA, S. WIDAYANTI. 1981. Identifikasi *Escherichia Coliformis* Dengan *Formosa*. Balai Penelitian Penyakit Hewan Wilayah IV Yogyakarta, 1: 1-4.
- PRASMANA, S. U., T. R. PANGASTI dan M. PARIWATAMA. 1979. Aplikasi trypanin pada subunit proteinoksis hati di Kera, Cengapang, Jawa Barat. *Ind. Vet.* 33: 125-127.
- PRICK, A., R. G. HALL, M. SCHMIDT and C. KUMARAPAT. 1987. Specificity of infection in a common disease. *Parasitol. Review* XXIV(4): 109-112.
- RAD, V. and C. GONCALVES. 1992. Production of postnatal sepsis of *Escherichia coli* in immunologically deficient suckling. *Indian Vet. J.* 68: 99-102.
- RIZOVANOV, F., K. KHARABANOV, C. TALEVICH-PAV dan J. BACAROV. 1984. Penyakit infeksi Ginjal (infeksi pada hati di Kelapangan Perak). *Manajemen Penyakit Hewan*. TVI 134: 234-241.
- ROHMANTO, F., T. HARTONO, S. PARIWATAMA and M. PARIWATAMA. 1985. The identification and distribution of salmonella strains in Indonesia. *Parasitol. Review* XXII (2): 245-251.
- SALITA, A. 1981. Isolat dan identifikasi virus penyakit Aujeszky dari anak babi di Tangerang. *Parasitol. Review* XXV (4): 83-85.
- SALITA, A. 1984. Aplikasi uji transfer immunologi untuk serotipisasi penyakit. *Ajilak* 6: 1. *Providing technical manual tentang sistem uji serotipisasi untuk diagnosis penyakit pada pengendalian dan pencegahan penyakit ternak*. *Diseminasi* 22-24 Maret 1984, 55-60.
- SCOTT-CHAP, H., M. DAVENPORT, Y. ALI and M. S. SCHMIDT. 1985. Kejadian *Escherichia coli* dan *Shigella* pada ternak di Indonesia. *Health Proceedings* seminar penyakit zoonosis dan penyakit. Balai Penelitian Penyakit Ternak, Departemen Pertanian, 21-28.
- SELMAN, I. E. 1981. The control of young calves having diarrhoea and the calf programme. In "Diseases of Cattle in the tropic Communities" - Eds. R. H. M. and J. Milbyes. 1981. *Humana Nijhoff Publishers*, London, 343-360.
- SILVANOVIK, S. J. 1983. Protein zero units pada pediculosis: Uji immunological inhibisi. *Parasitol. Review* XXV (4): 99-102.
- SILVANOVIK, S. 1984. Penyakit pada babi. *Parasitol. Review* XXVI (4): 25-28.
- SOURABHAY, D. N., D. S. DANIA dan D. H. A. VIKRAM. 1982. Gejala klinik dan patologi penyakit *Escherichia coli* pada babi di Kecamatan Bant. Laporan seminar hasil penelitian penyakit hewan di Hindia periode 1976/1977. *Disertasi Keefektifan Hewan*. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- STEE, R. G. G. and J. H. DUNN. 1987. *Phylogeny and Bioclinical of Salmonella: A Biomedical approach*. Second Ed. Mc Graw-Hill Book Inc.
- SUPAK, I. 1986. Pengaruh metode sayur lada immunisation assay (ILISA) untuk deteksi antigen *Salmonella* pada Escherichia coli dari anak sapi dan anak babi. *Ind. Vet.* XXVIII(12): 759-768.
- SUPAK, I. 1987a. Diagnostik kolerasis pada anak sapi. Pengujian menggunakan teknik untuk identifikasi *Escherichia coli* pada. *Parasitol. Review* XXVIII, 54-57.
- SUPAK, I. 1987b. Studi perbandingan uji ILISA dan teknik uji biologis Y₂ pada enterokokus yang tidak tahan panas kuman *Escherichia coli* berasal dan anak babi pemerintah. *Ind. Vet.* XXIX (18): 53-58.
- SUPAK, I. 1988. *Enteric coliforms in pigs and calves in Indonesia*. PhD Thesis, Graduate School of Tropical Veterinary Science and Agriculture, James Cook University of North Queensland, Townsville, Australia.
- SUPAK, I. 1989. Pengaruh pengendalian kolerasis secara umum dengan vaksin *Escherichia coli* pada ternak babi di Tangerang Jawa Barat. *Parasitol. Review* XXV (4): 104-110.
- SUPAK, I. 1991. *Diagnostik kolerasis *Escherichia coli* menggunakan uji pada anak babi di Sumatera Utara dan pengaruh pengendalian uji dengan vaksin*. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Kesehatan untuk Meningkatkan Kesehatan Ternak dan Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat*, 123-137.

- SARAI and R. G. HIRST: 1983. Detection of enteropathogenic *Escherichia coli* in calves and pigs. Proceedings of the 34th National Congress of Indonesian Society for Microbiology and the first meeting of Asian Microbiologists, 2-4 December 1981 Jakarta, Indonesia.
- SARAI, R. G., HIRST and B. E. PATTEN: 1983. K antigens and O-antigens of *Escherichia coli* in calves and piglets with diarrhea. Proceedings of the 34th Congress of Indonesian Animal Veterinary Association (IATV), Bali, Indonesia, 428-435.
- SARAI, R. G., HIRST and B. E. PATTEN: 1984a. The detection of enteropathic *Zoonitellus coli* with F4C fimbrial antigen from pigs in Indonesia. *Penyakit Hewan* XXII(2): 12-17.
- SARAI, R. G., HIRST and B. E. PATTEN: 1984b. Studies on the epidemiology of animal salmonellosis in food-producing animals in Indonesia. Proceedings of the 5th National Seminar on Veterinary Epidemiology, 42 November 1983, Yogyakarta, Indonesia, 110-122.
- SARAI, R. G., HIRST and B. E. PATTEN: 1985. Antigenic and drug resistance in enteropathogenic *Escherichia coli* K88, K99, F4C and O157P isolated from piglets in Indonesia. *Penyakit Hewan* XXII(2): 12-19.
- SARAI, R. G., HIRST and B. E. PATTEN: 1991. The importance of enteropathogenic *Escherichia coli* containing mucinase in causing neonatal salmonellosis in piglets in Indonesia. *Ind. Microbiol.* 26: 393-400.
- SARAI, and R. G. HIRST: 1988. Development of a whole cell vaccine from *Escherichia coli* bearing K88, K99, F4C and O157P fimbrial antigens. Vaccine field trials in commercial piglets neonatal salmonellosis. *Penyakit Hewan* XXII(4): 89-93.
- SARAI, and R. G. HIRST: 1991a. Development of a whole cell vaccine from *Escherichia coli* bearing K88, K99, F4C and O157P fimbrial antigens. Studies on the immunogenicity of the fimbrial antigens. *Penyakit Hewan* XXII(4): 11-16.
- SARAI, and R. G. HIRST: 1991b. Development of a whole cell vaccine from *Escherichia coli* bearing K88, K99, F4C and O157P fimbrial antigens. The relationship between mucinase coded by *gelE* and *gelF* and fimbrial antibodies and protection. *Penyakit Hewan* XXII(4): 1-11.
- SARAI, B. E., PATTEN, R. G., HIRST, DICKSON and M. H. LOEWEN: 1987. The use of ELISA for detecting antiserum antibody response in pigs vaccinated with multivalent *Escherichia coli* containing K88, K99, F4C and O157P fimbrial antigens. *Penyakit Hewan* XXV(16A): 21-23.
- TEGASAWA, T., S. ZAKARIAN, S. MARIANA, SCHMIDT and M. OGIWA: 1980. Serological and pathological of *Escherichia coli* enteropathogenic isolates from small of slaughter pigs in Indonesia. *Ind. Microbiol.* 7(2): 165-173.
- TEXEIRA, J.: 1982. An Introduction to the Veterinary Immunology. W. B. Saunders Company, Philadelphia, 156-177.
- TISSA, S. I., SUPRIYANTO and H. HARTO: 1982. *Proyeksi erisipelas pada babi di Kalimantan (Memprediksi salibrisitas) Laporan seminar hasil penyuluhan penyakit hewan di Indonesia periode tahun 1981-1982*. Dit. Kersus, Dit. Jati Peternakan, Departemen Pertanian, Jakarta.
- TISSA, S.: 1985a. A comparative study on infectious pathogens causing diarrhea in calves and piglets. In "Infectious Diarrhea in the Young - Strategies for control in Humans and Animals". Proceedings of an International Seminar on Diarrheal Disease in South East Asia and Western Pacific Region, Geneva, Australia, 171-175.
- TISSA, S.: 1985b. The Relative Importance of Various Pathogens Affecting Sources of Disease Animals. *Adv. in Vet. Sci. Prevent. Med.* 26: 109-205.
- ZAKARIAN, S., T. TEGASAWA, S. MARIANA and SCHMIDT: 1991. Isolation, serotyping, immunological maximum inhibitory concentration and pathogenicity determination of *Escherichia coli* enteropathogenic from small of apparently healthy slaughter pigs. *Hewan Zoo* 74: 15-21.

BRUCELLOSIS PADA TERNAK DAN MANUSIA

ENDANG D. SITIYAWAN, AGUS SUHARTO dan ADIN PRATI

Kali Pangan Pangan
J. E. Manubun 70 P.O. Box 77 Bogor 1611

RINGKASAN

Bruceellosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri genus *Brucella*. Penyakit ini dapat menyerang ternak dan manusia. Pada ternak sapi disebabkan oleh *Brucella abortus* atau *Brucella melitensis*, pada kambing oleh *Brucella melitensis* dan pada domba oleh *Brucella ovis*. Pada manusia terutama disebabkan oleh *Brucella melitensis*, di samping itu oleh *Brucella ovis* dan *Brucella abortus*.

Bruceellosis pada sapi di Indonesia telah menyebar hampir ke seluruh propinsi. Masalah yang dihadapi menghambat peningkatan produksi sapi, menurunkan produksi susu dan menimbulkan biaya jual sapi reaktor. Kerugian ekonomi akibat bruceellosis sapi di Indonesia pernah perkiraan mencapai 10 milyar rupiah pertahun.

Bruceellosis pada manusia di Indonesia dilaporkan seperti pada para pekerja di rumah potong babi di seluruh babi, rumah potong sapi dan di peternakan sapi fresh. Gejala klinis yang ditimbulkan seperti demam, sakit kepala dan pegal-pegal. Oleh karena itu, indaga serpih hendaknya segera atau meminimalkan penderita kerja.

Diagnosa yang paling umum dilakukan serpih dengan metode uji aglutinasi cepat Rose Bengal, uji aglutinasi serum, uji pengikatan komplement dan *enzym linked immunosorbent assay* (ELISA). Dengan itu dilakukan isolasi dan identifikasi.

Pencegahan bruceellosis pada sapi dapat beraturan pada pengawasan kasus penyakit sapi oleh pemerintah lain, pencegahan dan pemberantasan penyakit. Pengambilan penyakit dilakukan secara klinis, serpih dan epidemiologi untuk mengetahui dampak penyakit serta penemuan dapat daerah dan kelompok sapi (bapak, keluarga dan ternak). Pengawasan yang ketat terhadap lalu lintas sapi dari daerah sumber ternak dari daerah ternak ke daerah lain yang sudah bebas. Vaksinasi dilakukan dengan vaksin hidup *Brucella abortus* strain 19 untuk pencegahan. Pemberantasan penyakit dilakukan ternak sapi reaktor dikeluarkan dari kelompoknya dan dipotong beresalat.

Pencegahan bruceellosis pada manusia dapat dibedakan dengan pengontrolan dengan memberikan antibiotik, preparat sulfu dan steroid. Antibiotik yang biasa digunakan adalah dari golongan tetrasiklin (oketrasiklin dan doksisiklin), golongan aminoglikosida streptomisin dan amikasin, preparat sulfu trimetoprim sulfu metoksazol dan steroid (hidrokortison).

Kata kunci : Bruceellosis, *Brucella abortus*, Ternak, uji aglutinasi

PENDAHULUAN

Bruceellosis pada sapi di Indonesia telah dikenal dengan nama "keturunan metular", sesuai dengan gejalanya seperti abortus (keluron) dalam kawanan atau kelompok sapi yang bersifat menular. Penyakit ini menimbulkan kerugian ekonomi cukup besar. Kerugian ekonomi akibat bruceellosis pada sapi menurut perkiraan mencapai 10 milyar rupiah pertahun (DIREKTORAT JENDRAL PETERNAKAN, 1981). Kerugian tersebut akibat terjadinya abortus atau keguguran, kematian dan peder yang lanjut karena keuletannya lemah dan resisten terhadap penyakit, gangguan reproduksi berupa infertilitas dan sterilitas, penurunan produksi susu pada sapi perah dan penurunan nilai jual susu dan sapi reaktor pedih.

Brucellosis pada manusia di Indonesia pertama kali dilaporkan pada pekerja rumah potong hewan (RPH) di Denpasar tahun 1975 (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1981). Ditapekkan juga oleh PRADI *et al.* (1992, 20%) (44/221) pekerja RPH babi di Jakarta adalah reaktor serologis positif terhadap brucellosis. Demikian juga reaktor serologis terhadap brucellosis yang ditemukan pada para pekerja di peternakan sapi perah 15,8% (9/56), peternakan babi 22,6% (7/31), dan RPH babi 3,0% (3/50) di DKI Jakarta dilaporkan oleh SUDIRYO (1995). Brucellosis pada manusia di luar negeri pernah dilaporkan terjadi di Amerika Serikat, Australia, India, Kanada dan Spanyol (MADKOUK, 1989).

Sapi dapat terinfeksi atau tertular brucellosis melalui makanan dan minuman yang teramahi bahan-bahan yang telah dikeluarkan pada waktu terjadi abortus (foetus, plasenta, cairan uterus dan laktasi). Manusia dapat tertular brucellosis melalui mulut, kulit dan selaput lendir mata (MADKOUK, 1989).

Masa inkubasi Brucellosis pada sapi sangat bervariasi dan berkisar antara 2 minggu sampai 3 bulan atau lebih tergantung pada jumlah dan tingkat keganasan (virulensi) kuman, kondisi hewan (sedang bunting atau pernah mendapat infeksi atau vaksinasi) serta faktor predisposisi lain. Masa inkubasi Brucellosis pada manusia juga bervariasi, berkisar antara 1-6 minggu bahkan ada yang cepet yaitu 2 hari dan ada yang lama sampai beberapa bulan tergantung pada jalan infeksi, virulensi dan dosis kuman (HENDRICKS dan MEYER, 1975).

Gejala brucellosis pada sapi berupa adalah abortus atau keguguran pada umur kebuntingan 6-7 bulan ke atas. Kejadian abortus pada kelompok sapi yang sedang bunting dapat mencapai 5%-90% (FOELHNER, 1985). Setelah terjadi abortus 2/3 kali biasanya infeksi akan menjadi kronis) serta sapi tidak mampu melahirkan gejala klinis dan dapat kembali bunting normal. Sapi yang demikian bertindak sebagai carrier, dari sekresi tubuhnya mengandung kuman dan dapat menularkannya kepada sapi lain (MADKOUK, 1989). Pada sapi jantan terjadi radang epididimis (epididimitis), radang testis (orchitis) dan radang sendi tarsal (arthritis). Pada manusia dapat berupa demam naik turun, sakit kepala, sakit persendian, sakit otot, menggigil, berkeringat dan gemet (ELIASSI, 1987).

Diagnosis brucellosis pada sapi dan manusia didasarkan pada pemeriksaan serologis dan pemeriksaan bakteriologis (ALTON *et al.*, 1985; ELIASSI, 1987). Di samping itu, dapat juga didasarkan pada gejalanya, yaitu abortus pada umur kebuntingan 6-7 bulan.

Upaya penanggulangan brucellosis pada sapi di Indonesia, antara lain didasarkan atas Surat Keputusan Dirjen Peternakan No. 491 tahun 1986 tentang Pengendalian Penyakit Hewan Brucellosis yang mencakup pencegahan dengan vaksin B abortus galur 19 dan pemberantasan dengan mamotom bersyarat terhadap sapi reaktor positif brucellosis, sedangkan penanggulangan Brucellosis pada manusia terdiri dari upaya pencegahan dan pengobatan.

Tujuan ini merupakan tinjauan singkat tentang keadaan brucellosis pada ternak dan manusia di Indonesia. Pada ternak, lebih dititikberatkan pada sapi dan pada manusia yang bekerja berhubungan dengan ternak.

EPIDEMIOLOGI

Dalam menguraikan epidemiologi brucellosis, pada makalah ini dititikberatkan pada unsur tidak ternak, dalam hal ini sapi dan manusia. Dengan terjadinya perpindahan (lalu lintas) sapi antar daerah tidak menutup kemungkinan luas terbuas pula penyebarannya. Demikian pula kontak langsung antara manusia dan ternak memberi peluang terjadinya penularan penyakit ini. Dalam

maka hal ini hanya sedikit aspek epidemiologi yang diteliti, yaitu hanya terbatas pada uji uji keaduan dan penyebaran brucellosis pada sapi di Indonesia.

Sejarah brucellosis sapi di Indonesia

Brucellosis pada sapi di Indonesia dilaporkan sejak tahun 1925 ketika kuman *Brucella abortus* berhasil diisolasi oleh Kirschner dari jilid sapi yang abortus di Bandung (SETIOWO dan RONOJARDJO, 1989). Kuman *B. abortus* juga dapat diisolasi dan menimbulkan limfadenitis pada sapi yang bangkai di Aceh dan Sumatera Utara (KRANVELD, 1927). Oleh dua orang peneliti ini disebut penyakit Sangu yang sebenarnya merupakan gejala brucellosis sapi. Kejadian penyakit Sangu pada sapi di daerah Aceh dengan tanda-tanda pembengkakan sendi pada sapi jantan dan abortus pada sapi betina juga dilaporkan oleh Hannemann yang dikutip KRANVELD (1927). Hasil pemeriksaan serologi adalah positif terhadap *B. abortus* (43 dari 57 sero yang diperiksa). Lohi *et al.* (1934) menemukan sapi reaktor brucellosis (0,57%) pada sapi perah di Gresi, Paternan dan juga mengisolasi isolat *B. abortus* dari spesimen karkas. Sampai sekarang brucellosis masih banyak dicatat terutama pada peternakan sapi perah di Pulau Jawa dengan jumlah reaktor 10,8% (SETIOWO dan TAHRANI, 1972).

Kejadian dan penyebaran brucellosis sapi di Indonesia

Brucellosis pada ternak sapi di Indonesia telah menyebar luas ke seluruh propinsi, setidaknya pada 26 propinsi. Kejadian brucellosis pada sapi perah di Indonesia yang dilaporkan oleh SUPRIVO dan RONOJARDJO (1989) berkisar antara 0,17% - 11,8%, dengan rata-rata 1,78%. Reaktor tertinggi tercatat dari DKI Jakarta dan diikuti oleh Jawa, Jawa dan Aceh masing-masing sebesar 11,80%, 2,71%, 8,29%, 0,17%. Brucellosis pada sapi potong dalam kurun waktu 1985-1990 di daerah sumber bibit sapi Bali, yaitu Sulawesi Selatan sebesar 14,3% (188/1317) dan Nusa Tenggara Timur sebesar 6,6% (52/785), sedangkan di daerah penyebaran ternak yaitu Lampung 35,0% (55/100), Bengkulu 61,3% (38/62), Sumatera Selatan 30,9% (4/106), Riau 10,0% (2/10) dan Sumatera Utara 12,4% (11/89) (SUPRIVO *et al.*, 1991).

Kejadian brucellosis pada sapi di Indonesia akhir ini banyak dijumpai pada sapi perah dan sapi potong. Hal ini mungkin karena untuk meningkatkan mutu dan jumlah populasi sapi potong, pemerintah menentulkan kebijakan dengan mengimpor bibit sapi potong dari luar negeri, tidak menaruh kemungkinan ikut terbawa pula penyakitnya, pola penyebaran bibit sapi potong dari daerah tertular (Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara Timur) ke daerah lain yang belum tertular (daerah transmigrasi di Sumatera dan Kalimantan) karena masa inkubasinya yang lama memberi peluang untuk terbawa pula penyakitnya. Pola pemeliharaan sapi potong di kalangan masyarakat masih bersifat semi intensif sehingga masalah penyakit kurang mendapat perhatian (SETIAWAN, 1992).

Penyebaran brucellosis sapi potong di Indonesia seringkali pola peredaran bibit sapi potong dari daerah tertular ke daerah lain yang belum tertular. Sebagai contoh kasus penyebaran Brucellosis pada sapi potong ternak di Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara Timur ke berbagai daerah terutama ke daerah pemukiman baru di lokasi transmigrasi di Sumatera dan Kalimantan yang menerima sapi bibit dari kedua daerah tersebut (SETIAWAN, 1992). Dalam kasus ini sapi bibit lokal dari daerah asalnya, sekalipun telah dua kali melewati pemeriksaan serologi secara *Rose Bengal Test* (RBT) dengan hasil negatif. Karena interaksi kuman penyebab dan induk semang agak rumit, fluksiasi antibodi dalam darah dan masa inkubasi sangat bervariasi (2 minggu sampai 8 bulan atau lebih), sehingga timbul masalah (terjadi wabah) setelah ternak tersebut sampai di tempat tujuan.

Di Jawa Timur penyebaran brucellosis sapi pernah menginfeksi pada penyebaran bibit sapi perah atau dari negara lainnya (apabila sapi impor) ke bukit bukit sapi perah tersebut. Sebagai contoh kasus peternakan brucellosis sapi perah dari Jawa Timur ke beberapa daerah propinsi di Jawa (SETIAWAN, 1992; Sidiyasa dan Kholentanto, 1999).

Brucellosis pada babi

Brucellosis pada babi pertama kali dilaporkan oleh SUTAWATI dan TATIYANI (1972) dalam kurun waktu 7 tahun (1967-1971) secara serologis ditemukan sebesar 34%. Selanjutnya dilaporkan oleh PATTUNIHARDJAN *et al.* (1979) bahwa dari 244 ekor serum babi yang berasal dari Jawa Tengah, Jawa Timur dan Bali secara serologis positif 4 dan dibius 1 ekor. Resektor brucellosis pada babi yang dilaporkan oleh SCOTT ORR *et al.* (1980) di Jabar 30% (46/154), Jateng 9% (8/86), Sulsel 9% (5/58) dan Sumut 4% (6/140). Hasil survey brucellosis yang di laporkan oleh DIREKTORAT FEDERAL PETERNAKAN (1980) menunjukkan kejadian brucellosis pada babi di Jawa 36 kejadian dengan rincian DKI (15), Jabar (4), Jateng (1) dan Yogyakarta (12). Selanjutnya SUMARTO (1995) melaporkan bahwa 100 serum dari peternakan babi dan 100 serum dari RPH babi di DKI Jakarta diperoleh serologi positif masing-masing 2 (2,0%) dan 11 (11,0%).

Brucellosis pada kerbau, kambing dan kuda

Brucellosis pada kerbau dilaporkan oleh SALAHMAN *et al.* (1989), yaitu pada 1 ekor kerbau berdasarkan pemeriksaan serologis secara *Complement Fixation Test* (CFT) di Kecamatan Mandi, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan. Selanjutnya dilaporkan terjadi 52 kasus brucellosis pada kerbau di Sulawesi Selatan, dan dalam jumlah kecil di Aceh, Nusa Tenggara Barat dan Kalimantan Selatan (ANON., 1990). Brucellosis pada kerbau juga terjadi di Kabupaten Banyuwangi berdasarkan pemeriksaan serologis (CFT) sebanyak 3,11% (MAYORIS *et al.*, 1991).

Brucellosis pada kambing di Sumatera Barat telah dilaporkan oleh PRASEPTO *et al.* (1992) dalam kurun waktu 2 tahun (1990-1991) diperiksa 15 serum dan 7 di antaranya positif brucellosis. SETIAWAN *et al.* (1992) melaporkan bahwa dari 208 serum kambing dari daerah Bogor dan sekitarnya ditemukan 5 yang positif brucellosis secara serologis.

Brucellosis pada kuda dilaporkan juga terjadi di Sumatera Barat oleh PRASEPTO (1992) berdasarkan hasil pemeriksaan terhadap 241 serum kuda, secara serologis brucellosis positif 3 ekor.

Brucellosis pada manusia

Hasil penelitian menunjukkan bahwa brucellosis pada manusia di Indonesia belum banyak terungkap. Dilaporkan oleh PRIADI *et al.* (1992) 20% (44/221) pekerja di RPH dan peternakan babi DKI Jakarta serologis positif brucellosis. Demikian juga, dilaporkan oleh SUDIYO (1995) dari hasil penelitiannya di DKI Jakarta bahwa dari 66 orang pekerja peternakan sapi perah 9 orang (13,6%) positif brucellosis, dari 71 orang pekerja peternakan babi 7 orang (22,6%) positif brucellosis, dan dari 30 orang pekerja RPH babi 3 orang (10,0%) positif brucellosis. Laporan sebelumnya brucellosis pada manusia terjadi pada pekerja RPH babi di Detromar pada tahun 1975.

ETIOLOGI

B. abortus penyebab utama brucellosis pada sapi dan *B. melitensis* penyebab utama brucellosis pada manusia. Kuman tersebut bersifat Gram negatif, berbentuk batang halus (kokobasilus), panjang 4-1,5 mikron dan lebar 0,5-0,7 mikron, tidak berpora, tidak bergerak, tidak berkapsul dan bentuknya tunggal. Bentuk koloninya pada medium deoksistose serum agar umur 72 jam, bulat halus, tepi rata, konsistensi 2-4 mm, permukaan cembung dan bewarna seperti serasi madu (ALTON *et al.*, 1988). Berdasarkan hasil penelitian telah diketahui bahwa biotipe *B. abortus* yang ada di Indonesia adalah biotipe 1, 2 dan 3. Dilaporkan oleh SETIAWAN (1994) dari 12 isolat *B. abortus* yang masing-masing berasal dari Jawa Barat (3), Jawa Timur (2), Sulawesi Selatan (4), Kalimantan Selatan (1) dan DKI Jakarta (2 isolat) semuanya tergolong biotipe 1. SCRIBNYO (1994) melaporkan bahwa dari 76 isolat *B. abortus* 76,3% (58/76) adalah biotipe 1, 13,2% (10/76) biotipe 2 dan 9,2% (8/76) biotipe 3.

Sifat kuman *Brucella* sp. bila terdapat di luar tubuh inang adalah tahan terhadap kekeringan. Daya tahan hidup pada tanah yang kering 4 hari, pada tanah lembab 66 hari, tanah becek 151-185 hari dan pada kotoran atau limbah kandang dapat bertahan sampai 240 hari (CRAWFORD *et al.*, 1990). Pemusnahan siklus hidup kuman di luar tubuh inang dapat digunakan untuk mencegah dan membatasi penularan penyakit. Hal ini dapat dilakukan dengan memperbaiki sanitasi dan hygiene makanan, kebersihan peralatan dan kebersihan kandang atau tempat budi daya ternak.

DIAGNOSIS

Untuk menegakkan diagnosis brucellosis pada sapi dan manusia didasarkan pada tanda-tanda klinis, pemeriksaan bakteriologis dan pemeriksaan serologis (ALTON *et al.*, 1988; ELBERTO, 1983).

Pemeriksaan bakteriologis merupakan diagnosis untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kuman penyebabnya dari bahan pemeriksaan (sampel) dari sapi berupa air susu, cairan vagina, jaringan fetus, plasenta dan limfoglandula. Sampel dari manusia berupa darah, cairan serebrospinal, urinam tulang dan jaringan limfoid.

Pemeriksaan serologi merupakan diagnosis untuk mengetahui zat kebal (antibodi) terhadap kuman *Brucella* di dalam serum. Bila ditemukan antibodi berarti sapi atau manusia tersebut sedang terinfeksi *Brucella* atau pernah divaksinasi. Beberapa cara atau uji serologi antara lain adalah uji Rose Bengal (RBT) sebagai uji tarung, Selanjutnya digunakan dengan uji pengikat komplement (CFT) dan *Enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA). Beberapa uji lainnya yang sensitif terhadap sapi adalah uji milk ring test (MRT), yaitu uji padu susu yang biasanya digunakan untuk mendeteksi ketimpok ternak yang diduga terserang brucellosis, sedangkan uji lainnya pada manusia adalah uji immunofluoresen, uji haemaglutinasi tidak langsung dan uji brucella.

Sebagai diagnosis banding, brucellosis pada sapi dapat dikelirukan dengan penyakit reproduksi lain yang dapat menimbulkan gejala abortus seperti trichomoniasis, leptospirosis dan vibriosis. Brucellosis pada manusia dengan gejala demam, sakit kepala dan berkeringat adalah tidak spesifik sehingga dapat dikelirukan dengan penyakit lain yang gejalanya sama seperti tipus, flu, pilek, malaria, demam dan sebagainya.

PATOGENESIS

Sapi terinfeksi brucellosis melalui bahan-bahan yang telah tercemar oleh bahan-bahan yang dikeluarkan abortus (fetus, plenta, cairan amnion dan lain-lain). Kuman *Brucella* masuk melalui selaput lendir konjunktiva, kulit yang luka atau inokulasi dengan semen yang tercemar oleh kuman *Brucella*.

Kuman yang berhasil melewati jaringan makro kemudian menyebar ke kelenjar limfe yang terdekat melalui saluran limfe dan memperbanyak diri di dalam kelenjar-kelenjar limfe tersebut. Kuman yang telah mengalami perbanyakan tersebut kemudian memasuki aliran darah (bakteremia) dan menyebar ke kelenjar lain. Pada hewan bunting, *Brucella* akan menyebar ke plenta dan uterus karena banyaknya zat eritritol yang dihasilkan oleh kedua organ tersebut.

Apabila terjadi abortus, kuman akan keluar bersama fetus dan bahan lainnya. Kuman *Brucella* dapat hidup pada kelenjar susu sapi yang tidak bunting, sehingga kuman dapat dikeluarkan melalui air susu atau dalam testes sapi jantan sehingga dapat dikeluarkan bersama semen sewaktu ejakulasi (ALTON *et al.*, 1988).

Kelainan patologis pada plenta adalah pendarahan, nekrosis dan ada eksudat seperti nanah. Pada fetus yang abortus terjadi atelosis, oedema dan haemorrhagi serta permukaannya dipadahi oleh makronekrosis. Pada kelenjar limfe, hati, limpa dan sumsum tulang serta bagian-bagian lain dari sistem reticulo-endothelial terbentuk nodul granulomatosa yang disebut *brucella* (bongolan) dan dalam keadaan yang parah dapat terjadi abses (CRAWFORD *et al.*, 1990).

Kejadian brucellosis pada manusia oleh *B. abortus* sudah dilaporkan di Amerika Serikat, Australia, India, Kanada dan Spanyol (MADCOCK, 1989). Di Indonesia kejadian brucellosis pada manusia disebabkan oleh *Brucella suis* telah dilaporkan oleh PRATI *et al.* (1992). Brucellosis pada manusia yang disebabkan oleh *B. abortus* dapat terjadi karena sering kontak dengan ternak (sapi dan babi) yang menderita brucellosis. Hal ini terlihat dari banyaknya pekerja sapi perah dan biri yang terinfeksi positif serologi brucellosis (Suryono, 1984). Manusia dapat tertular brucellosis melalui mulut, kulit dan selaput lendir (MADCOCK, 1989). Penularan melalui mulut biasanya berasal dari makanan dan minuman yang terkontaminasi kuman *Brucella*. Yang umum terjadi karena mengonsumsi susu kambing dan susu sapi yang tidak dipasteurisasi terlebih dahulu, mengonsumsi sayuran mentah terdapat tanpa dicuci dahulu. Penularan melalui kulit yang lecet sering terjadi pada waktu proses pemerahan, pengulitan, pengaliran jeram dan pengolahan daging dari hewan terinfeksi atau kulit ternak jarum suntik pada waktu vaksinasi. Infeksi melalui selaput lendir mata (konjunktiva) terjadi karena kontak senjata dari vaksin *Brucella* yang terpercik ke mata pada waktu vaksinasi di lapangan atau saat pembuat vaksin di laboratorium.

Kelainan patologis terbanyak benjolan granulomatosa yang berkembang di hati, limpa dan sumsum tulang membentuk abses.

PENANGGULANGAN

Penanggulangan brucellosis pada sapi di Indonesia, antara lain berdasarkan Surat Keputusan Dirjen Peternakan No. 491 tahun 1986 tentang Pengendalian Penyakit Hewan brucellosis yang mencakup pencegahan dan pemberantasan.

Pencegahan dilakukan antara lain dengan vaksinasi, sanitasi dan hygiene, dan memberikan sertifikat bebas brucellosis.

Vaksinasi dengan vaksin *B. abortus* yang IP diberikan pada sapi umur 2-8 bulan dan lagi dan diharapkan dapat memberikan kekebalan terhadap seluruh brucellae sampai pada kontingensi ke-5. Untuk menghindari terbuuknya antibodi yang menurun, dosis vaksin dapat dinaikkan (120 atau 140) untuk sapi dewasa umur di atas 1 tahun (Ariani et al., 1980; Corbett dan ALTON, 1981).

Sanitasi dan hygiene ditunjukkan kepada tamakannya pemberian pakan dan kebersihan kandang dari pencemaran fekal yang abortus untuk memutus daur penularan, karena kuman *Brucella* bersifat peka terhadap kekeringan dan desinfektan.

Sertifikat bebas brucellosis diberikan kepada sapi yang telah dua serologik dua kali dengan selang waktu 30 hari, hasilnya tetap negatif. Hanya sapi yang bersertifikat bebas brucellosis dapat diperjual belikan. Dalam hal ini pengawasan terhadap nilai limpa terak dan fungsi kelenjarnya sangat diperlukan.

Pemberantasan Brucellosis dilakukan dengan prosedur "uji dan penonangan". Apabila ditemukan sapi reaktor 2%, sapi tersebut dikawatirkan dari kelompoknya dan dipotong. Kebanyakan ini masih sulit diterapkan di Indonesia sebelum pemerintah menyetujui undang-undang yang memberi sanksi hukum terhadap pelanggarnya dan membebankan ganti rugi terhadap sapi yang dipotong beryarat.

Pengobatan dengan antibiotik pada ternak (sapi) di lapangan kurang berhasil dan jarang dilakukan. Hal ini berhubungan dengan sifat kuman *Brucella* yang kurang peka terhadap antibiotik karena hidup di dalam sel, sehingga pemberian antibiotik dalam waktu yang lama dengan dosis yang tinggi kurang menguntungkan di samping mengandung risiko residu antibiotik pada produk ternak (susu dan daging).

Penanggulangan Brucellosis pada manusia terdiri dari pencegahan dan pengobatan. Pencegahan diawali dengan sanitasi pada kandang hewan ternak, lingkungan dan sanitasi perburungan. Pengawasan terhadap tempat pembuatan makanan yang berasal dari susu dan produk ternak lainnya sangat menunjang upaya pencegahan tersebut (ELBERT, 1983; MARSUDI, 1989).

Mengingat penyakit ini berhubungan dengan bidang peternakan, maka untuk pencegahan terhadap individu yang pekerjaannya mempunyai kontak langsung dan tidak langsung dengan hewan ternak, hendaknya menggunakan alat pelindung seperti sarung tangan karet, sepatu karet, serta pakaian khusus untuk bekerja yang tidak digunakan sebagai pakaian sehari-hari (ELBERT, 1983).

Membersihkan pakaian, alat pelindung dan lingkungan peternakan adalah sangat penting dilakukan. Pakaian sehari-hari digunakan direndam dalam disinfektan yang mengandung 2% klorokain atau 3% fenol selama 30 menit dan jika perlu, direndam sebuah dalam air mendidih sebelum direndam dengan disinfektan, kemudian dicuci. Alat-alat pelindung lainnya, direndam dalam disinfektan yang mengandung 2-3% fenol atau 1% lysol atau 1% kloramin, kemudian dicuci. Penggunaan disinfektan dapat juga berguna untuk membersihkan sepatu dan lap. Disinfektan dengan kandungan kloramin 1% atau 0,5% cairan pemutih soda kapur digunakan untuk merendami lantai selama 4-5 menit, kemudian membasuh dengan sabun dan air (ELBERT, 1983).

Kebersihan lingkungan peternakan penting juga diperhatikan. Kotornya hewan dibersihkan dan dibuang pada tempat yang khusus yang jika mungkin dapat menunuh bakteri ini. Pada kasus-kasus kegagahan hendaknya segera dibersihkan dengan larutan kapur, demikian juga tempat-tempat pemotongan hewan yang terinfeksi, hendaknya dibersihkan dengan disinfektan yang mengandung 3% larutan kloramin atau 8%-10% larutan kalsium soda. Untuk pencegahan lebih lanjut, kesehatan para pekerja di pabrik pemilahan wol, pabrik pemrosesan daging dan susu serta pabrik lainnya yang berkaitan dengan produk hewan ternak, diperiksa kesehatannya minimal 2 tahun sekali. Dalam

hasil pemeriksaan serologi positif, maka pemeriksaannya harus terus dilakukan secara berkala selama 3 bulan sekali (ELIASSI, 1983).

Mencegah kuman *Brucella* terdapat pada ternak maka sudah sewajarnya pencegahan penyakit pada manusia perlu diawali dengan pencegahan pada ternak, dengan menjaga kesehatan ternak dan jika perlu memberantas ternak yang terinfeksi (SHERRIS *et al.*, 1987).

Kerja sama antara instansi yang terkait dengan bidang peternakan dan kesehatan adalah penting, terutama untuk memonitoring kebijakan pengendalian brucellosis.

Melepas berbagai cara dapat dilakukan untuk mencegah brucellosis pada manusia, yang terpenting adalah kesehatan ataupun kebersihan secara individu. Susu yang akan dikonsumsi atau produk lain dari susu seperti keju dan mentega agar dipasteurisasi dahulu.

Pengobatan brucellosis pada manusia dilakukan setelah diagnosis serologi positif. Pengobatan biasanya dengan memberikan antibiotik, preparat sulfu dan steroid secara teratur (ELIASSI, 1983).

Antibiotik yang biasa digunakan adalah dari golongan tetrasiklin (Oksitetrasiklin, klortetrasiklin, doksisiklin) golongan aminoglycoside (streptomycin, gentamicin, netilmicin, rifampicin). Sedangkan dari preparat sulfu adalah co-trimoxazole dan steroid adalah hidrokortison (Hoeprich, 1972; ELIASSI, 1983; MADKOUR, 1989).

Golongan tetracycline diberikan dengan dosis 28-30 mg/kg bobot badan/hari, diberikan setiap 6 jam selama 3-4 minggu. Pada infeksi yang berat, dosis tetracycline yang diberikan adalah 40 mg-60 mg/kg berat badan/hari setiap 6 jam selama 3-4 minggu, diberikan secara oral (melalui mulut) yang biasanya berupa tablet atau kapsul (HOEPRICH, 1972).

Dosis streptomisin adalah 15-30 mg/kg bobot badan/hari yang diberikan setiap 12 jam selama 2-3 minggu dan perobatannya secara intramuskular (melalui penyuntikan). Sedangkan dosis rifampicin adalah 20-25 mg/kg bobot badan/hari, diberikan secara oral setiap 6 jam selama 4 minggu (ELIASSI, 1983; MADKOUR, 1989). Neofilimin atau gentamisin diberikan secara intramuskular dengan dosis Neofilimin 7,4-9 mg/kg bobot badan/hari setiap 8 atau 12 jam dan gentamisin 2 mg/kg bobot badan/hari setiap 8 jam, pemberian dilakukan selama 3 minggu (MADKOUR, 1989).

Obat lain yang biasa diberikan adalah hydrocortisone dengan dosis 5 mg/kg berat badan/hari, diberikan melalui mulut setiap 8 jam sekali selama 3-4 minggu (Hoeprich, 1972).

Dosis Co-trimoxazole adalah 2-3 tablet setiap 12 jam, setiap tablet mengandung 80 mg Trimethoprim (TMP) dan 400 mg Sulfamethoxazol (SMZ). Pengobatan dilakukan selama 3-4 minggu dan diberikan secara oral (MADKOUR, 1989). Dosis untuk anak-anak dan orang dewasa berbeda. Anak-anak dibawah 6 tahun dosisnya 120 mg/kg berat badan/hari, diberikan setiap 12 jam sedangkan anak diatas 6 tahun dosisnya 240 mg/kg berat badan/hari diberikan setiap 12 jam.

Selain pemberian antibiotik tunggal dapat juga diberikan kombinasi. Yang umum digunakan adalah kombinasi antara streptomycin dengan tetracycline dengan dosis tetracycline 28 mg/kg bobot badan/hari setiap 6 jam diberikan secara oral sedang streptomycin 50-75 mg diberikan melalui suntikan dan pengobatannya dengan kombinasi kedua antibiotik ini diberikan selama 3-6 minggu (MADKOUR, 1989).

- Suherman, H.C., M. Hidayat, J. Alimiyah dan M. Anwar. 1996. Kajian Laju pertumbuhan dan Struktur pada buah di Indonesia. *Prosiding Simposium Program Reproduksi dan Silang*. IPB, Bogor 13-15 Maret 1996.
- Suherman, H. H. 1972. Studi Tentang Bercocok-budidaya Buah-buahan di Jawa Tengah. *Disertasi Doktor*, Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Suherman, H. H., V. Nalaksana dan B. Daryanto. 1992. Studi Bercocok-budidaya Tanaman Buah-buahan pada Ketinggian dan Dataran. *Laporan Penelitian*. Balai Penelitian.
- Suherman, H.H. 1994. Penelitian Bercocok-budidaya tanaman Persekolah Bercocok-budidaya pada tinggi di Indonesia. *Material pada Kongres dan Konferensi Nasional IPB*, 21-24 September, Jakarta.
- Suherman, H.H., I.K. Ruk, O.C. Ruk, J.J. Pratiwi, L. Guntur dan Y. Setiawan. 1997. *Medical Microbiology*. Harlow Science Publisher Co. Inc, New York p. 271.
- Suherman, M. dan P. TAMARA. 1972. Bercocok-budidaya di Indonesia. *Buletin IPB*, 1-4-72.
- Suherman, A. dan P. Rinalaksana. 1978. Bercocok-budidaya pada suhu rendah. *Penelitian Perikanan dan Perikanan*. Pustaka, Bogor.
- Suherman, A., P. Rinalaksana, B. Fery dan Y. Mulyono. 1991. *Aspek Bercocok-budidaya pada suhu rendah di Indonesia*. *Penelitian Perikanan*, 22 (1) : 18-22.
- Suherman, A. 1994. Studi Bercocok-budidaya dan Keterserapan nutrisi tanaman Bercocok-budidaya untuk keperluan pada suhu rendah. *Tesis Magister Sains*, Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Suherman, A. 1997. Pengetahuan ELISA untuk diagnosis Bercocok-budidaya pada suhu dan iklim. *Laporan Teknik Penelitian T.A.* 1994/1997. Balai Penelitian.
- Suzuki, L., H. Hidayat dan H. Nisim. 1989. *Fertilisasi secara jarak dalam rangka pemertanian dan pemertanian Bercocok-budidaya di Kabupaten Merau*. *Disertasi*. Universitas Jember, Jember 17 Maret, Ujung Prastan.
- Tanuwidjaja, M.R. 1982. *Ilmu Kelirawan pada Ternak sapi dan kambing*. U. Ponor, Jakarta.

Kesemuanya ini adalah akibat keberhasilan pembangunan di Indonesia yang sudah 50 tahun merdeka. Lepas dari perkembangan peternakan di dalam negeri, maka kebutuhan akan komoditas hasil ternak di atas harus dapat dipenuhi baik melalui impor maupun melalui peningkatan perkembangan peternakan dalam negeri. Tantangan yang akan dihadapi dalam peningkatan pembangunan peternakan pada PPT II ialah adanya persaingan harga produk peternakan yang sangat ketat, baik persaingan antar produk di dalam negeri maupun antara produk di dalam negeri dengan produk dari luar negeri. Selain kelas dari persaingan ini adalah selain peningkatan efisiensi teknik produksi, juga harus diarahkan kepada peningkatan efisiensi ekonomi. Oleh karena itu seyogyanya penelitian harus selalu diarahkan oleh usaha meningkatkan efisiensi ekonomi.

Sebagai organisasi fungsional untuk peternak, PPSKI mempunyai fokus kegiatan yang diarahkan untuk membantu peternak sapi dan kerbau dalam memecahkan berbagai masalah dalam upaya meningkatkan produksi. Atas dasar ini tulisan ini berisi tentang pengalaman PPSKI sesuai dengan judul yang diuraikan pada seminar yakni laporan organisasi dalam perkembangan penelitian di masa yang akan datang, yang sebagian besar berfokus tentang pemakai dan manajemen. Hal tersebut masih merupakan kesulitan yang selalu dihadapi walaupun masalahnya sudah diketahui bersama. Di samping berupa keluhan, beberapa data pada tulisan ini ditampung dari hasil-hasil penelitian di universitas, Direktorat Jenderal Peternakan, dan dari sumber lain. Beberapa peternak menyatakan bila masalah umum di atas tidak segera dipecahkan, maka bidang peternakan masih belum siap menghadapi globalisasi.

Sebagai organisasi fungsional, PPSKI banyak berhubungan dengan organisasi lain baik di dalam maupun di luar negeri sebagai kegiatan komandani yang hampir tidak dibatasi oleh ruang dan waktu karena hampir semua IPTEK, khususnya IPTEK untuk bidang peternakan, baik yang diperoleh di negara maju maupun di dalam negeri. Informasi tersebut dapat dengan cepat diketahui. Namun demikian, dari sekian banyak hasil penelitian tersebut, masih banyak yang belum dapat diresepkan oleh para peternak anggota PPSKI. Banyak hasil penelitian di negara berkembang yang masih tertahan jauh untuk diikuti, bahkan hasil penelitian di dalam negeri sekalipun masih banyak yang tidak dapat diaplikasikan pada kondisi masyarakat dewasa ini. Sementara itu tugas masyarakat peternak ialah membantu pemerintah menyediakan produk ternak, untuk kepentingan masyarakat luas, yang tentu menyangkut baik secara kuantitatif maupun kualitatif.

SISTEM AGRIBISNIS PETERNAKAN

Penelitian merupakan suatu upaya untuk menghasilkan data, informasi, pengetahuan, atau bahan yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang dihadapi saat ini atau yang akan dihadapi dimasa mendatang. Selain itu, penelitian juga membuka peluang-peluang baru dalam pembangunan peternakan. Dari tingkat kedalamananya, keterlibatan semua disiplin dan interaksi antar disiplin ilmu, maka jenis penelitian dapat dikelompokkan kedalam penelitian disiplin, penelitian bidang masalah, serta penelitian pemecahan masalah. Penelitian disiplin ditujukan untuk memunculkan kemampuan disiplin ini sendiri, mencakup penyempurnaan pengetahuan tentang kejelasan hubungan sebab akibat, pengikuran parameter, penjabaran metode, dan hal lainnya. Penelitian pemecahan masalah selain memerlukan pendekatan multi-disiplin juga mengharuskan adanya informasi tentang nilai, informasi positif dan pengetahuan tentang interaksi dari keduanya. Sedangkan penelitian bidang masalah mengharuskan adanya pemanfaatan banyak disiplin kefarmasian. Dalam pelaksanaannya, sub sektor peternakan tidak dapat berkembang hanya secara parsial saja namun harus terpadu dengan sub sektor lainnya seperti tanaman pangan dan perikanan, yang berkaitan dengan penyediaan lahan untuk tanaman pakan. Hasil limbah batang dan jerami padi, jagung, ketela pohon dan lainnya dapat

keuntungan sebagai pemilik ternak sedangkan penjual yang dibelikan dari ternak dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan perkotaan.

Secara komprehensif sistem agribisnis peternakan dapat diartikan sebagai semua aktivitas, mulai dari pengadaan dan penyediaan sarana produksi, proses produksi atau budidaya ternak, hingga kepada pengolahan hasil serta pemasaran produk-produk yang dihasilkan oleh para usahawan ternak dan para pembeli peternakan yang didukung oleh tingginya dari berbagai kelembagaan. Sistem peng-
adaan sarana produksi difokuskan kepada kegiatan pengadaan sarana produksi utama seperti bibit, pakan, obat-obatan (volume, harga, kualitas, kontinuitas). Subsistem budidaya atau produksi ternak mencakup kondisi fisik agroklimat produksi, perilaku peternak produsen dan skala usaha, *performance* dan kendala berproduksi dari setiap komoditas ternak, telur dan susu peternak yang dikaji. Subsistem pengolahan hasil dari setiap komoditas ternak bentuk dan jenis produk olahan, kapasitas pengolahan, volume produk olahan, harga dan manfaat produk olahan, serta kendala dalam pengolahan hasil. Subsistem pemasaran dan ekspor produk peternakan mencakup aspek pemasaran dan ekspor produk primer maupun olahan, jumlah dan komposisi pelaku pemasaran dan ekspor, dan kendala pemasaran hasil. Subsistem sarana dan jasa pendukung meliputi: (1) infrastruktur, seperti jalan, transportasi, komunikasi, dan sarana tata-tangga lainnya, (2) jasa perbankan, perikanan dan jasa keuangan lain, dan (3) kelembagaan pendukung lainnya.

Dengan konsep mengintegrasikan agribisnis yang berwawasan agro-ekosistem tersebut maka harus diperhatikan adanya beberapa aspek penting dalam pengembangan komoditas peternakan yaitu: 1) pengembangannya dan standarisasi mutu hasil produksi sesuai dengan tuntutan konsumen dalam negeri dan luar negeri, 2) peluang-peluang pemasaran produk peternakan baik secara pasar domestik maupun ekspor melalui sistem informasi pasar yang akurat, 3) hubungan kelembagaan antara petani, pengusaha dan pemerintah, dan 4) peraturan perundang-undangan modal pada sub sektor peternakan. Selain itu teknologi dan informasi yang diperlukan untuk menunjang sistem agribisnis ini perlu dimanfaatkan dan diupayakan secara utuh. Sampai sekarang penelitian yang dilakukan untuk menunjang pelaksanaan agribisnis belum memperhatikan adanya keterpaduan yang benar-benar dalam sistem. Hasil penelitian komponen sistem agribisnis dalam berbagai aspek, mulai dari aspek produksi sampai kepada aspek pemasaran dan perdagangan, cukup banyak yang telah dilakukan. Kemudian ini sudah perlu dilengkapi dengan teknologi lepas pasar yang diintegrasikan dengan komponen lainnya untuk menghasilkan produk peternakan yang dapat menembus pasar dalam sistem perdagangan yang lebih kompetitif.

BEBERAPA KENDALA DI LAPANGAN

1. Kendala produksi daging susu unggas

Produksi daging rumiannya khususnya dari sapi dan kerbau pada Petta I telah memberikan kontribusi sebesar 2,3%, dan daging unggas hari mencapai 0,5% dari keseluruhan. Pada Petta V (tahun 1991) kontribusi produksi daging sapi dan kerbau mencapai 28%, sedangkan dari unggas khususnya ayam, mencapai 53% (Masyarakat Pertanian, 1993). Dengan demikian, tampak bahwa komoditas produksi daging unggas sangat cepat, sederhana dan rumiannya sangat lambat, sehingga pada tahun 1991 semakin kontribusi daging rumiannya khususnya sapi dan kerbau selama lima Petta hanya mencapai 12 kali lipat, sedangkan dari unggas mencapai sekitar 100 kali lipat. Oleh karena itu trend perkembangan produksi daging sapi hanya mencapai 2,4% dan trend produksi daging kerbau 0,3% dibandingkan dengan trend produksi daging total yang mencapai 12,4% (Dusola dan Yuvita, 1985). Dengan demikian, keterbatasan pembungaran yang optimal produksi daging dalam negeri

yang masih masih belum memadai menyebabkan impor daging berasal dari ruminansia cukup tinggi peningkatannya. Konsumsi dan impor daging 10 tahun terakhir tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsumsi daging di Indonesia 1983-1992 (ton)

Tahun	Jumlah	Produksi Dalam Negeri	Impor (Daging + Jeram)
1984	744.000	742.000	2.000
1985	809.000	808.000	1.000
1986	881.000	879.000	2.000
1987	949.00	896.00	2.000
1988	939.000	937.000	1.670
1989	972.000	971.000	2.170
1990	1.031.820	1.027.700	4.120
1991	1.167.560	1.139.100	8.460
1992	1.242.728	1.232.400	10.328
1993	1.381.396	1.372.500	8.896*

Sumber : DITIRN PETERNAKAN, 1991. SOEMADJI (1995) DAN PUSAT STATISTIK, 1991.

Keterangan : *) Angka semesta

2. Kendala peningkatan populasi

Dari Tabel 1 di atas tampak bahwa produksi daging di dalam negeri cukup meningkat, namun meningkatnya produksi daging tersebut diduga akibat pengurangan. Hal ini terlihat dari laju pertumbuhan ternak potong yang hanya mencapai 1,5 - 2,2 % saja setiap pelita (Tabel 2).

Tabel 2. Situasi populasi, kelahiran, kematian, pertumbuhan alamiah, pemotongan, ekspor/impor dan kenaikan populasi sapi potong.

Urutan	Pelita			
	II (1976/77)	III (1980/81)	IV (1986/87)	V (1990/91)
Jumlah Populasi	6.237.000	6.440.000	9.432.000	10.667.000
Kelahiran	15,0	17,6	18,3	22,0
Kematian (%)	2,5	1,6	2,2	4,5
Pertumbuh. Alamiah (%)	12,5	16,0	16,1	17,5
Pemotongan (%)	15,0	15,0	14,4	15,3
Ekspor/Impor (%)	- 0,4	+ 0,5	-	-
Kenaikan Bersih (%)	- 2,9	+ 1,5	+ 1,7	+ 2,2

Sumber: DITIRN PETERNAKAN (1990)

... (faint text) ...

Table 1: ... (faint text) ...

Year	Sample Size
2000	1,000
2001	1,000
2002	1,000
2003	1,000
2004	1,000
2005	1,000
2006	1,000
2007	1,000
2008	1,000
2009	1,000
2010	1,000
2011	1,000
2012	1,000
2013	1,000
2014	1,000
2015	1,000
2016	1,000
2017	1,000
2018	1,000
2019	1,000
2020	1,000

Notes: ... (faint text) ...

Source: ... (faint text) ...

3. Results and Discussion

The first part of the paper discusses the data sources and the sample characteristics. The second part presents the descriptive statistics and the results of the regression analysis. The third part discusses the implications of the findings and the limitations of the study.

The regression analysis shows that the variables included in the model have a significant impact on the dependent variable. The results indicate that the variables are positively correlated with the dependent variable. The findings suggest that the variables are important determinants of the dependent variable. The results also show that the model explains a significant portion of the variance in the dependent variable.

The results of the regression analysis are consistent with the theoretical expectations. The findings suggest that the variables are important determinants of the dependent variable. The results also show that the model explains a significant portion of the variance in the dependent variable.

Tabel 4. Imbalance antara penyediaan dan kebutuhan pakan hijauan di Pulau Jawa.

Tahun	1986	1987	1988
Populasi Ruminansia (000 ST)	6.225,71	6.033,42	6.197,61
Kebutuhan Pakan (000 ST)	7.575,00	7.267,25	7.356,64
Penyediaan Pakan (000 ST)	7.194,10	6.949,80	7.031,42
Nisbah (Tersedia-Kebutuhan)	- 340,90	- 317,57	- 325,22

Sumber : DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1990

Dengan kondisi semacam di atas maka dapat difahami mengapa jumlah kelahiran, kematian dan lain-lain, masih belum memadai. Demikian pula populasi ternak pada Pelita V berkembang agak lambat (Tabel 5).

Tabel 5. Populasi ternak sapi potong dan kerbau 1987-1994 (000 ekor)

Tahun	Sapi	Kerbau
1987	9.432	-
1988	9.776	3.194
1989	10.094	3.224
1990	10.410	3.265
1991	10.667	3.311
1992	11.211	-
1993	11.356	-
1994	11.696	-
1995	11.395	3.445

Sumber : DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN 1994, SOEHADJI 1995.

4. Impor produk ternak

Selain impor ternak hidup berupa bakalan, juga impor beberapa produk ternak mengalami kenaikan, seperti tercantum pada Tabel 6. Impor produk ternak akan terus meningkat, bila produksi dalam negeri masih tetap rendah. Pada era globalisasi, impor ini akan semakin meningkat, apabila efisiensi produksi dan biaya produksi dalam negeri tidak mampu bersaing dengan efisiensi dan biaya produksi dari negara pengeksport hasil ternak.

Tabel 6. Jumlah impor susu dan produknya (Ton)

Tahun	Susu (kg)	Makanan dari Susu	Es Krim
1990	35.868	6.764	56
1991	54.334	12.952	174
1992	54.256	14.027	286
1993	53.829	14.326	315
1994	63.425	12.652	279

Sumber : BANGSA PULAU STATISTIK, 1991

c. Kendala penyebaran hasil evaluasi suatu proyek

Berbagai proyek telah dilaksanakan di Indonesia seperti proyek IFAD, Sahwal cross, Bima Mutia tomak, Tirta Amerta Agung, PT Aceh Agro Bisnis, dan lain-lain. Dirasakan oleh para peternak bahwa tidak ada informasi mengenai keberhasilan atau kegagalannya. Bila evaluasi ini terbuka, maka dapat merupakan masukan bagi peternak untuk memperbaiki apa yang sedang digarapnya. Sebagai contoh untuk proyek IFAD, sesungguhnya akan sangat baik sebagai informasi bagi para peternak, bila evaluasi dan diterjemahkan ke dalam bahasa yang sederhana makna dari hasil kegiatan di atas. Ternyata bahwa terjadi variasi keberhasilan pada setiap propinsi tempat dilaksanakannya proyek di atas seperti tercantum pada Tabel 7.

Tabel 7. Kenaikan populasi sapi potong proyek IFAD 1990 di berbagai Daerah

Daerah Provinsi	Saat Daring			Kedua Sekarang		
	Jantan	Betina	Jumlah	Jantan	Betina	Kenaikan (%)
Ban	1.596	15.893	17.489	4.402	16.349	18,90
Bali	637	6.391	7.028	1.997	6.492	27,90
Bengk	1.800	18.000	19.800	6.299	21.393	39,10
Bengkulu	775	7.861	8.636	3.034	9.814	49,70
Lampung	1.007	9.984	10.991	5.062	12.379	58,78
Sulawesi	400	4.000	4.400	479	3.931	0,20
Kalimantan	300	2.000	2.300	343	1.961	0,20
Sulawesi	200	2.000	2.200	196	1.953	-2,40
Sulawesi	200	2.000	2.200	343	1.900	1,20
Jumlah	6.898	68.129	74.937	21.937	76.797	31,80

Sumber : DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1998.

d. Kendala teknis

Perbaikan mutu ternak melalui inseminasi buatan dirasakan masih sering terjadi kelambatan pelayanan dan kurangnya pengetahuan para peternak dan jarak jangkauan yang jauh, serta rendahnya keterampilan menolong kelahiran dan pengetahuan mengenai kemajiran. Dengan semakin tingginya mutu genetik ternak, maka ketahanan dalam kelahirannya semakin tinggi. Hal ini bukan semata-mata genetis, namun dapat disebabkan pakan dan beberapa penyakit khronis yang tidak diketahui oleh para peternak. Demikian juga pada pemeliharaan pedet, masih sangat diperlukan cara yang praktis dan mudah dilaksanakan oleh para peternak. Brosur-brosur yang berkaitan dengan pelaksanaan teknis di atas sangat diharapkan.

HASIL PENELITIAN YANG DIHARAPKAN PADA MASA KINI

Penelitian peternakan sebagai bagian integral dari pembangunan pertanian berperan penting dalam menyediakan landasan ilmu pengetahuan dan teknologi peternakan serta memberikan umpan ke depan bagi pembangunan sektor pertanian pada umumnya. Pada Pelita VI, penelitian dan pengembangan peternakan akan lebih diarahkan kepada sasaran pembangunan pertanian dalam mewujudkan pertanian yang lebih tangguh dan mampu memberikan sumbangannya dalam swasembada pangan.

dan gizi, penyediaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan dan kesejahteraan peternak serta kelompok masyarakat lain yang hidupnya tergantung pada kegiatan yang terkait dengan peternakan.

Arah pembangunan pertanian pada Pelita VI adalah untuk mewujudkan pertanian yang unggul, maju dan efisien yang dicirikan oleh kemampuannya dalam meningkatkan kesejahteraan petani dan kemampuannya mendorong pertumbuhan sektor terkait dan ekonomi nasional secara keseluruhan, maka penelitian dan pengembangan peternakan juga akan didasarkan kepada strategi dan kebijaksanaan pembangunan agribisnis terpadu yang berkelanjutan. Melalui strategi ini orientasi penelitian dan pengembangan peternakan tidak saja ditujukan untuk peningkatan produksi ternak dan pendapatan peternak, tetapi juga untuk menangani pengembangan keseluruhan sistem agribisnis peternakan secara terpadu. Untuk itu, upaya pembinaan keterkaitan para pelaku sistem agribisnis peternakan perlu diperhatikan terutama dalam mengembangkan sistem ekonomi pedesaan berdasarkan pembangunan sub-sektor peternakan.

1. Penelitian pemanfaatan wilayah untuk peternakan

Penelitian dan pengembangan peternakan yang didukung oleh kebijaksanaan pengembangan agribisnis diharapkan akan menjadi lebih tangguh dalam menghadapi perkembangan kebutuhan pasar baik didalam maupun diluar negeri, disamping perannya yang besar dalam proses industrialisasi pedesaan. Melalui pendekatan agribisnis yang mengutamakan keterkaitan antara subsistem sarana, budidaya, pengolahan hasil, pemasaran dan kelembagaan pendukungnya, orientasi pembangunan peternakan menjadi lebih luas, tidak hanya terbatas pada peningkatan produksi dan pendapatan, tetapi juga menjangkau tingkat kesejahteraan kelompok sasaran dan berdampak luas.

Agar mampu mencapai laju pertumbuhan produksi ternak seperti yang diharapkan, maka perlu dilakukakan identifikasi kendala produksi, penyediaan paket teknologi informasi yang memadai, serta prioritas sumber-sumber pertumbuhan baru. Misalnya, di beberapa wilayah yang padat penduduk, khususnya di pulau Jawa, dapat dijumpai bentuk-bentuk pemanfaatan sumberdaya lahan yang melampaui daya dukung yang berakibat cepunya proses perusakan dan penurunan kualitas lahan. Sebaliknya di wilayah jarang penduduk di luar Jawa, banyak lahan-lahan yang terjantar dan belum dimanfaatkan secara efisien, misalnya untuk ditanami rumput pakan ternak atau padang penggembalaan dalam memperkuat subsistem sarana produksi maupun budidaya ternak. Selain itu, luas lahan kritis, baik sebagai akibat dari penggunaan yang melampaui daya dukung maupun pemanfaatan yang kurang efisien, diduga akan terus bertambah setiap tahunnya. Untuk itu, pendekatan agribisnis pada subsektor peternakan sangat diperlukan, khususnya mulai Pelita VI, karena disamping kuantitas, masalah yang dihadapi pada masa mendatang adalah kecenderungan penurunan kualitas sumberdaya alam yang semakin cepat, sebagai akibat dari penggunaan yang melampaui daya dukung, pemanfaatan yang kurang efisien dan kurang memperhatikan aspek kelestarian.

Belajar dari sejarah perkembangan ternak di Indonesia, sudah banyak tindakan-tindakan yang diambil pemerintah Belanda yang patut kiranya dijadikan contoh untuk landasan kebijakan penelitian dewasa ini. DASUKI, M.A. (1983) mengemukakan pengalaman dan pernyataan F. HOEN (1920) dan MERKENS (1926) bahwa untuk menempatkan sapi perah FH yang diimpor dari Eropa diperlukan daerah yang kira-kira homoklimat dengan Eropa. Pendapat ini baru dikukuhkan oleh Amadilaga pada tahun 1959.

Sesungguhnya untuk menempatkan ternak di suatu wilayah perlu dimulai dengan penelitian klimograf yang seksama, selanjutnya ditunjukkan kepada pengaruh kondisi tropis terhadap produktivitas dan daya adaptasi terhadap gangguan parasit dan mikroorganisme yang berkembang sangat baik di daerah tropis. Dari hasil penelitian diketahui bahwa sapi perah FH tidak baik dipelihara secara alami

di dataran rendah. Kerugian yang cukup besar biasanya disebabkan karena stress panas dan karena gangguan parasit. Dari keberhasilan dan kegagalan, para peneliti Belanda menyimpulkan bahwa sapi perah, khususnya Holstein Friesian, hanya berkembang dengan baik di daerah yang iklimnya dengan negeri Belanda. Dengan menggunakan peta klimatograf maka penempatan ternak berikutnya lebih banyak berhasil.

Untuk sapi potong, pada tahun 1906-1920 pernah dilakukan berbagai percobaan dengan memaukkan sapi-sapi dari India seperti Mysore, Hissar, Ongole, dan Gujarat. Sebelum tahu akan keberhasilannya, mereka dengan hati-hati melokalisasi tempat ternak itu dicoba. Sebagai hasil akhir ternyata, sapi Mysore dan Gujarat sama sekali menemui kegagalan, oleh karena itu langsung dihentikan percobaannya jangan sampai terjadi pencemaran genetik. Yang berhasil baik adalah sapi Ongole di Sumba, yaitu tahun 1914. Setelah berhasil baru diusahakan secara besar-besaran, sehingga pada tahun 1940 sapi Ongole murni mencapai 23.000 ekor di Sumba, yang hasilnya juga kita nikmati bersama (LAMS, 1959). Kegiatan yang dilakukan pemerintah Belanda terhenti, karena pendudukan Jepang. Pada saat ini muncul peternakan rakyat, karena semua perusahaan ternak sapi perah ditinggalkan. Setelah Indonesia merdeka, peternakan rakyat ini tumbuh sangat subur dengan aneka permasalahan. Akhirnya dengan adanya Perencanaan Pembangunan Lima Tahunan, secara bertahap peternakan rakyat ini dapat diperbaiki, namun sebelum tuntas sudah datang masalah baru yakni era globalisasi dan perdagangan bebas di mana mekanisme pasar mendapat kedudukan yang mantap. Di dalam hubungan ini, pengusaha sapi perah harus mengantisipasi dan melaksanakan *me-ates* perdagangan internasional yang bernaung di bawah APEC (Asia Pacific Economic Cooperation), AFTA (Asian Free Trade Association), WTO (World Trade Organization), dan GATT (General Agreement on Tariffs and Trade), serta dampak dari terbentuknya pasar tunggal Eropa.

Walupun demikian sejarah menunjukkan bahwa secara keseluruhan peternakan sapi perah telah memperlihatkan keberhasilan dalam eksistensinya. Promosi itu sudah masuk media massa dengan gencar, bahkan Indonesia sudah berusaha mengekspor produk susu. Dalam PJP II, dengan fokus pembangunan adalah sumberdaya manusia, produk sapi perah ini akan semakin penting perannya. Tahun 2000 diperkirakan 220 juta penduduk yang diharapkan mempunyai kualitas tinggi baik fisiknya maupun kecerdasannya akan menyerap susu. Pada saat itu Indonesia harus menghapus semua ketentuan tanam-baga impor susu yang dikaitkan dengan penerapan susu lokal. Kondisi ini sedikit banyak akan mempengaruhi kegiatan usaha sapi perah, sehingga rakyat Indonesia harus sudah siap menghadapinya, melalui peningkatan efisiensi usaha sapi perah dalam berbagai aspek. Perbaikan ternak setempat ini dimulai dengan melakukan penelitian terlebih dahulu, khususnya terhadap iklim setempat.

2. Penelitian kebutuhan sumberdaya manusia

Dari hasil penelitian yang diuraikan di atas, tindakan yang diambil pemerintah Belanda ialah sapi perah hanya dipelihara di beberapa daerah tertentu dan setiap upaya ditujukan kepada pemberantasan penyakit menular dan parasiter. Untuk menanggulangi ini maka pendidikan lebih ditujukan kepada menghasilkan dokter hewan dan mantri hewan yang terampil dalam jumlah yang hanya cukup untuk kepentingan tersebut.

Setelah sekian tahun kita merdeka, didorong oleh kebutuhan untuk meningkatkan produksi ternak, maka pendidikan diarahkan kepada menghasilkan sarjana peternakan, sedangkan produksi dokter hewan seperti terlupakan. Selama perjalanan pendidikan untuk menghasilkan sarjana peternakan ini, efisiensi eksterna tidak mendapat perhatian. Kegiatan pendidikan lebih diarahkan kepada peningkatan daya tampung dan efisiensi interna. Sebagai hasil akhir ialah jumlah sarjana peternakan

cukup melimpah, sedangkan jumlah dokter hewan belum memadai, sehingga menurut catatan kecil kami, setiap 4-5 kecamatan hanya dilayani oleh seorang dokter hewan.

3. Penelitian terhadap sistem peternakan rakyat

Pidato Bapak Presiden pada tanggal 16 Agustus 1995 menyatakan bahwa perbaikan terhadap industri kecil sangat strategis, karena merupakan sebagian besar dari pelaku tataniaga dan menyentuh rakyat banyak. Salah satu industri kecil yang sangat memerlukan bantuan ialah industri peternakan yang merupakan industri biologis. Sudah sewajarnya setiap usaha perbaikan ini dimulai dari identifikasi masalah yang ada pada peternakan rakyat. Dikaitkan dengan penerapan hasil penelitian yang masih berjalan lambat dan identifikasi masalah masih merupakan masalah tersendiri, maka masih banyak peternak berjalan di atas rel lama yakni tradisional. Harapan PPSKI ialah setiap usaha pengembangan ternak, khususnya di peternakan rakyat, seyogyanya dimulai dengan penelitian yang relevan dan hasilnya dilakukan penyebarluasan hasil penelitian yang sudah dirangkai ulang kepada yang memerlukan. Perlu juga dicatat bahwa tidak semua yang berbau tradisional itu lemah. Saat ini berkembang kegiatan heterotak secara kerumun di beberapa daerah. Cara yang dilakukannya beraneka ragam, misalnya di Aceh, sapi dikerem di suatu tempat tanpa cahaya samasekali, di daerah Nusa Tenggara Barat dikerem di atas kolam, di Jawa Timur dikerem di dekat rumah namun masih diberi cahaya dan liri-liri. Sejauh ini belum ada penelitian bagaimana sistem di atas berpengaruh terhadap pertumbuhan, perkembangan, dan kesehatan ternak tersebut.

4. Penelitian pakan

Tidak semua penelitian yang tradisional atau konvensional manfaatnya rendah. Penelitian yang mencoba menggali bagaimana menanggulangi kekurangan pakan pada musim kemarau melalui pemanfaatan limbah pertanian sangat diharapkan. Penelitian yang berkaitan dengan metode mengajak para peternak mengikuti inovasi baru, merupakan penelitian juga akan sangat bermanfaat. Namun usulan penelitian di atas sering ditolak, karena tidak mengikuti arahan bionteknologi. Di beberapa lembaga berbincang mengenai kebutuhan energi metabolis, TDN, asam amino, kebutuhan mineral, di tempat dilaksanakannya produksi ternak, para peternak masih berbicara mengenai kekurangan hijauan, konsentrat, pengganti hijauan, bahan pengganti dedak, pengganti jagung, dan lain-lain. Perbincangan di dua kelompok masyarakat ini ternyata belum nyambung, walaupun di setiap pendahuluan penelitian, masalah kekurangan pakan, menyempitnya lahan pangonan selalu menjadi latar belakang yang dapat ditemui hampir di setiap tulisan.

5. Penelitian terhadap obat-obat hewan tradisional

Usaha perbaikan ternak tidak akan lepas dari usaha mengurangi penyakit. Sikeswanas atau sistem kesehatan hewan nasional untuk meningkatkan kesehatan hewan melalui sistem pencegahan (preventif) misalnya vaksinasi, sudah cukup baik. Akan tetapi tampaknya masih memerlukan adanya kegiatan pengobatan (terapi) baik dengan menggunakan obat modern maupun obat tradisional. Di dalam aplikasi program sikeswanas, masyarakat peternak harus dilibatkan secara aktif. Sementara itu di masyarakat memang sudah banyak kegiatan meningkatkan kesehatan hewan dan bahkan meningkatkan produksi ternak dengan cara tradisional.

Potensi tumbuh-tumbuhan yang mempunyai khasiat sebagai obat di Indonesia cukup tinggi dan merupakan sistem pengobatan yang relatif aman dibandingkan dengan penggunaan obat sintetik.

Akhir-akhir ini berkembang sangat pesat obat-obat sintetik yang kerjanya sangat spesifik terhadap penyakit yang spesifik pula. Obat-obat ini selain terlalu mahal harganya, khususnya untuk pengobatan pada hewan, juga efeknya sangat spesifik sehingga dapat menimbulkan efek samping yang cukup berat bila salah penggunaannya. Yang lebih mengkhawatirkan lagi ialah banyaknya kasus penggunaan beberapa obat khemoterapeutika sebagai imbuhan pakan. Dewasa ini penggunaan antibiotika berkembang terlalu pesat, dan cenderung digunakan bukan hanya untuk pengobatan, namun untuk meningkatkan produksi, tanpa mengindahkan peraturan penggunaan obat keras. Efek sampingnya bukan semata-mata menimbulkan residu pada produk hewan tersebut, akan tetapi dapat pula menimbulkan efek patologis pada hewan bila digunakan oleh sembarang orang.

Sementara itu di pedesaan banyak tumbuh tanaman obat-obatan, namun belum banyak diketahui dengan jelas manfaatnya dan cara penggunaannya. Biasanya penggunaan obat tradisional hanya merupakan langkah awal pengobatan ternak, namun belakangan ini mulai berkembang penggunaan obat tradisional dan cara pengobatan tradisional misalnya massage pada otot kuda balap, ramuan tanaman obat pada pengobatan diare dan bloat, pengobatan beberapa penyakit kulit, penyakit pernafasan dan lain-lain dengan hasil cukup memuaskan. Penggunaan obat tradisional ini selain untuk mengobati penyakit, digunakan juga untuk mencegah penyakit dan meningkatkan produksi ternak. Cara ini selain murah, juga dapat dilakukan oleh para peternak. Untuk lebih meningkatkan penggunaan sistem pengobatan dan penggunaan obat tradisional ini perlu adanya pembakuan dalam cara, bentuk yang lebih mudah digunakan, komposisi ramuan, dan lain-lain, karena sejauh ini penggunaan obat tradisional masih berdasarkan tradisi yang lebih bersifat pengetahuan turun temurun. Untuk menuju ke arah sistem kesehatan yang baik baik melalui penggunaan pengobatan tradisional maupun penggunaan obat tradisional berlandaskan ilmiah, khususnya pada penggunaan tanaman obat ditinjau dari segi taksonomi tumbuhan, fitokimia, efek farmakologis, dan toksisitasnya, sudah samya dilakukan penelitian sebagai langkah awal untuk menginventarisasi sejauh mana penggunaan sistem pengobatan tradisional dan pengembangan obat tradisional untuk hewan.

6. Penelitian bioteknologi

Penelitian bioteknologi saat ini merupakan primadona kegiatan. Kegiatan penelitian ini sudah menyentuh tingkat sel dan tingkat embrio. Penelitian transfer embrio sudah dilaksanakan, namun aplikasinya untuk ternak perah dan ternak potong perlu dikaji lebih khusus. Mungkin secara teknis dapat dilaksanakan, namun secara ekonomis masih dipertanyakan. Disarankan kegiatan ini ditujukan kepada penyediaan pakan melalui manipulasi mikroorganisma. Perkembangan Effective Microorganism (EM) sehingga berkembang produk EM-2, EM-3, EM-4, jamur misalnya CYC 100, dan probiotik lainnya, tampaknya memberikan harapan untuk bidang peternakan, khususnya dalam pengadaan pakan.

PENELITIAN YANG DIHARAPKAN PADA MASA MENDATANG

1. Prioritas ternak

Pada Rencana VI, subsektor peternakan sebagai pertumbuhan baru, diharapkan mengalami pertumbuhan sebesar 6,15 % /tahun. Selain itu, kegiatan peternakan harus dapat meningkatkan pendapatan peternak kecil dalam rangka mengentaskan kemiskinan. Hal ini dapat dicapai dengan meningkatkan pengembangan ternak ruminansia, karena sebagian besar ternak ini di samping ayam buras, ada pada para petani ternak yang miskin. Selain sebagai sumber pangan, ruminansia merupakan sumber bahan baku untuk industri sepatu dan bahkan garmen, yang masih sulit diganti perannya.

oleh kulit mati. Industri kerajinan kecil seperti patung di Bali dan kerajinan lain banyak yang menggunakan tulang atau tanduk sebagai bahan baku. Ini berarti pengembangan ternak ruminansia akan banyak menyentuh industri kecil yang perlu ditingkatkan pendapatannya. Untuk ini perlu penelitian sejauh mana kebutuhan bahan baku industri, bahan baku apa yang perlu ditingkatkan produksinya, sehingga diperoleh data ternak apa yang perlu dikembangkan. Kebijakan pemerintah jangka pendek yang mendukung kegiatan pengembangan berupa penyediaan sarana dan prasarana dari dana pemerintah sangat diperlukan. Selanjutnya kegiatan ini perlu difokuskan dan didorong ke arah agribisnis dan dilakukan oleh sektor swasta, sehingga dukungan dana dari pemerintah secara berangsur dapat dikurangi.

Penelitian pada ternak ruminansia ini ada baiknya dimulai melalui seleksi dengan sistem "breed best to the best", namun dimulai dari satu pulau yang terpencil agar tidak terjadi pencemaran genetik. Setelah yakin, baru hasilnya disebarluaskan ke pulau-pulau yang besar. Sebenarnya Indonesia sudah mengimpor cara ini dan sangat potensial, karena banyak pulau yang terpencil. Kendala yang dihadapi tampaknya adalah komitmen dan keuletan sumber daya manusianya dan masih perlu dukungan yang terus menerus dari pemerintah. Hal ini merupakan tantangan dalam meningkatkan sumber daya manusia seiring dengan pembangunan pada Peita VI, ialah pembangunan sumber daya manusia.

Indonesia telah melaksanakan kegiatan impor *Bos indicus* bahkan *Bos taurus*. Kegiatan Out-golngasi warisan zaman Belanda, hasilnya cukup memuaskan. Memang sapi *Bos indicus* dan *Bos taurus* tingkat produktivitasnya berbeda bergantung kepada tipe dan kemampuannya terhadap cekaman (stress) lingkungan. *Bos taurus* lebih cocok atau superior terhadap lingkungan subtropis sebaliknya *Bos indicus* superior terhadap lingkungan tropis yang derajat cekamannya jauh lebih besar. Di lapangan, interaksi antara genotip dengan lingkungan sebagian merupakan hasil dari kemampuan daya adaptasi ternak terhadap cekaman lingkungan terutama konsumsi pakan dan sebagian lagi karena perbedaan kapasitas genetik antar genotip.

Faktor lingkungan yang menyebabkan adanya perbedaan performan *Bos indicus* dan *Bos taurus* di daerah tropis, karena banyaknya caplak, cacang saluran pencernaan, tingginya suhu dan intensitas cahaya, fluktuasi pakan baik kuantitas maupun kualitasnya. Pengaruh kemampuan merumput pada sapi dalam rangka menanggulangi cekaman lingkungan direfleksikan oleh perbedaan pada laju pertumbuhan, mortalitas, toleransi terhadap kekeringan dan fertilitas. F1 Brahman cross bila dipelihara di daerah tropis, lebih superior dari pada *Bos indicus* dalam berbagai komponen produksi, sedangkan hasil perkawinan inter-se *Bos indicus* ternyata fertilitasnya rendah, namun bila up-grading ke arah *Bos indicus* penurunan fertilitas ini tidak jelas (HOLROYD, R.B., 1990). Hasil penelitian di daerah tropis Australia menunjukkan bahwa introduksi Boran dan Tuli terhadap bangsa Brahman, menyebabkan fertilitas yang diturunkan lebih tinggi dari pada Brahmannya sendiri, sedangkan daya tahan terhadap cekaman lingkungannya sama. Untuk Indonesia, kedua bangsa ini mungkin dapat dicoba di satu pulau terpencil, karena Boran dan Tuli sudah dapat diantisipasi kontribusinya sangat besar terhadap peningkatan produksi bagi daerah yang penuh cekaman panas.

2. Penelitian peningkatan efisiensi produksi

Seperti dikemukakan sebelumnya, dengan sudah terbentuknya perdagangan bebas antar negara yang tertuang dalam ASEAN, terbentuknya PTE sehingga produk Indonesia harus melalui satu pintu pemasukan ke 11 negara Eropa, adanya APEC, sudah disetujuinya GATT dan telah berdirinya WTO, maka persaingan ketat dalam perdagangan produk ternak akan lebih tajam dan akan memaksa kegiatan peternakan di Indonesia untuk lebih efisien. Untuk menanggulangi hal ini, kegiatan penelitian

yang relevan sangat diharapkan dan hasilnya tidak hanya berhenti di perpustakaan, namun harus dapat diaplikasikan di masyarakat.

Konsumen hasil penelitian bukan hanya para calon sarjana untuk membuat skripsi, atau ilmuwan lain untuk meneliti lebih lanjut, atau para pengusaha bidang peternakan, namun juga untuk para peternak kecil yang jumlahnya lebih banyak dan terus meningkat dari 4,5 juta RTP pada tahun 1983, menjadi 5,7 juta RTP pada tahun 1993 (MENTERI PERTANIAN, 1995). Betapapun baiknya dan canggihnya hasil penelitian, betapapun majunya sistem penelitian, namun tanpa ada penerapannya di masyarakat, khususnya masyarakat yang lebih luas, tidak banyak manfaatnya. Biasanya hasil penelitian yang sangat maju, konsumennya adalah perusahaan besar yang sudah mempunyai aparat untuk menterjemahkannya. Bila ini terus berlangsung, maka kesenjangan antara efisiensi produksi peternak skala besar dengan efisiensi produksi peternak skala kecil semakin lebar. Peternak skala kecil akan selalu ada dalam kondisi lebih lemah. Untuk diharapkan PPSKI ialah hasil-hasil penelitian yang sudah ada segera diterjemahkan ke dalam bahasa sederhana dan mudah dilaksanakan. Kegiatan penelitian yang akan datang diharapkan lebih ditujukan kepada efisiensi produksi peternakan rakyat.

3. Penelitian teknologi akrab lingkungan

Seperti diketahui bahwa Indonesia merupakan daerah tropis yang kelembabannya tinggi sehingga penyakit dan hama merajalela setiap tahun. Di dalam bidang pertanian sedang digalakkan penelitian memerangi penyakit dan hama tetapi tidak dengan menggunakan pestisida dan/atau insektisida, namun secara biologis. Demikian pula penggunaan antibiotika pada ternak sangat dikurangi karena hasil penelitian menunjukkan adanya residu yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Penggunaan pupuk pada tanaman hanya dapat dimanfaatkan sekitar 50%, karena tercuci (*leaching*) masuk ke dalam tanah, tererosikan, hanyut, dan tidak terjangkau akar. Untuk menanggulangi kondisi di atas banyak hasil penelitian yang kini tersebar di masyarakat, namun justru hasil penelitian di luar negeri. Hasil penelitian tersebut sudah diterjemahkan ke dalam bahasa yang sederhana dan dapat diaplikasikan di masyarakat. Sebagai contoh ialah penelitian terhadap kelompok bakteri yang disebut Effective Microorganism (EM), jamur, zat yang mampu menahan *leaching*, dan lain-lain, sehingga berkembang produk EM-2, EM-3, EM-4, CYC 100, dan probiotik lainnya. Semangguhnya penelitian semacam itu sudah dan sedang dilakukan di Indonesia, namun sebelum hasilnya sampai di tangan masyarakat luas, maka produk penelitian negara lain justru masuk dan menyebar di masyarakat melalui perusahaan-perusahaan.

4. Penelitian aspek teknis khusus

Mulai Pelita VI sampai Pelita VIII, PPSKI mengharapkan adanya penelitian atau studi pengembangan ternak ruminansia yang menyangkut:

- (1). Manajemen Peningkatan *Performance Reproduksi* Betina antara lain memilih dan memilah dara yang efektif untuk optimasi waktu konsepsi yakni umur 2 tahun dan untuk memberi perlakuan nutrisi yang tepat saat beranak pertama untuk memperbaiki fertilitas dan mengurangi laju mortalitas dan strategi untuk menjamin ketahanan kondisi tubuh baik melalui strategi penyapihan maupun strategi suplementasi gizi pada musim kemarau.
- (2). Kontrol anestrus setelah melahirkan yang menyangkut strategi manajemen untuk menanggulangi masalah pengurusan zat makanan dari sapi dengan memberikan makanan suplemen baik pada anak sapih normal maupun pada anak sapih dini serta menambah zat makanan untuk induk dengan pakan suplemen. Bila induk akan dikawinkan setiap tahun caranya ialah dengan mengurangi periode menyusu (*penyapihan dini*) dengan memisahkan anak sapi secara total.

- (3) Suplementasi pada anak sapi sapi dini (berumur kurang dari 3 - 5 bulan). Perlu diteliti apa dan berapa suplemen konsentrat yang berkualitas tinggi untuk menjamin pertumbuhan yang cukup dan daya tahan hidup yang memadai. Untuk anak sapi berumur 6 bulan atau lebih pemberian suplemen molase-urea sudah cukup memadai untuk mempertahankan bobot tubuh hewan.
- (4) Suplementasi pakan pada induk yang bunting tua pada musim kering yang pendek untuk mengurangi periode anestrus setelah melahirkan. Dengan suplementasi ini maka kehilangan bobot tubuh dapat dikurangi atau pertambahan bobot tubuh tetap baik untuk beberapa tahun. Laju kebuntingan dan interval beranak terhadap konsepsi dapat diperbaiki sampai 20% pada induk muda yang menyusui. Namun, pengaruh di atas di luar dari suplementasi untuk bobot/kondisi tubuh induk.
- (5) Manipulasi pertumbuhan sapi dara, karena lambatnya terjadi kebuntingan pada sapi dara merupakan refleksi dari rendahnya laju pertumbuhan akibat cekaman pakan musiman.
- (6) Seleksi genetik sapi melalui suatu paket rekording performan pejantan dan menggabungkan keuntungan dari rekording performan jantan tersebut dengan pedigree untuk memperoleh nilai *breeding* setiap ekor ternak dan kawanan ternak.
- (7) Seleksi di dalam bangsa, karena prospek perbaikan melalui seleksi dipandang cukup baik seperti yang sekarang dilaksanakan di daerah tropis Australia.
- (8) *Cross Breeding*, merupakan suatu cara yang cepat untuk menguhali fertilitas sapi potong secara genetik.
- (9) Perkawinan Buatan (*Artificial Breeding*) dan Transplantasi Embrio (T.E), walaupun tampaknya belum merupakan suatu komponen yang besar bagi industri hewan potong tropis, namun sudah cukup untuk menghasilkan pejantan (*bul producers*) dan pejantan yang superior secara genetik.

5. Penyebaran hasil penelitian

PPSKI melihat bahwa hasil penelitian sudah sedemikian banyak dan menumpuk di sejumlah perpustakaan universitas dan institusi yang bersangkutan, yang umumnya tidak mudah dicapai peternak. Dari sekian jenis karya tulis, ada yang tidak boleh disebarluaskan dengan alasan belum dapat dipertanggung jawabkan. Selain itu dari sejumlah yang sudah baik, hanya sebagian kecil yang menyentuh para pengambil kebijaksanaan, apalagi yang menyentuh peternak, sehingga aplikasinya sangat terbatas. Selain itu tampak bahwa penelitian para ilmuwan sering tidak sejalan dengan usaha memecahkan permasalahan di peternak. Bahasa ilmiah yang ditulis oleh para sarjana bukan merupakan bahasa yang mudah dicerna, apalagi dengan banyaknya analisis yang sangat awam bagi para peternak. Usaha menyebarluaskan hasil penelitian melalui mitnani swasta sangat diharapkan, terutama melalui perusahaan, seperti terjadi terhadap manfaat zeolit untuk pertanian dan peternakan.

PENUTUP

Suatu kajian yang menyeluruh tentang sistem agribisnis peternakan diperlukan dalam rangka mewujudkan efisiensi guna memanfaatkan sumberdaya dan usaha sehingga komoditas peternakan mempunyai daya saing yang kuat baik dipasar dalam negeri ataupun internasional. Terkait dengan kajian ini mungkin tidak saja identifikasi potensi pengembangan, kendala dan tantangan serta peluangnya namun juga kemungkinan mengoptimalkan hasil kajian dalam bentuk pola-pola pengembangan yang terkait dengan serentetan usaha peternakan yang spesifik di wilayah penelitian. Dalam PJPTI pembangunan peternakan dapat dikatakan telah cukup berhasil yang ditunjukkan dari indikator ekonomis yang mencakup peningkatan PDB, investasi, penyerapan tenaga kerja dan berkembangnya

mata dagangan untuk ekspor maupun indikator teknis berupa peningkatan populasi ternak dan produksi (daging, telur, susu) serta peningkatan konsumsi masyarakat akan hasil ternak.

Orientasi pembangunan peternakan yang selama ini difokuskan kepada peningkatan kuantitas produksi dan pengadaan produk ternak harus direorientasi kepada peningkatan mutu atau kualitas produk dan kesejahteraan peternak. Untuk itu, upaya memperkuat sistem sarana dan prasarana produksi peternakan perlu didukung oleh kegiatan penelitian yang sangat strategis pada disiplin ilmu dan masalah pemuliaan dan reproduksi ternak, efisiensi dan optimisasi penggunaan sumberdaya pakan ternak, serta eksplorasi obat bewan dan vaksin generasi baru dengan mengutamakan pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi mutakhir. Selain itu, beberapa topik penelitian untuk meningkatkan kegiatan investasi pada subsektor peternakan antara lain dalam hal: (1) identifikasi potensi pasar produk agribisnis peternakan sesuai dengan potensi wilayah dan peluang yang tersedia baik pasar lokal, domestik maupun ekspor, (2) identifikasi kendala pengembangan serta merumuskan alternatif operasional pemecahannya, dan (3) identifikasi pola kelembagaan yang operasional untuk mendukung potensi pasar yang tersedia, baik di tingkat pusat maupun daerah.

Keberthasilan reorientasi tersebut akan sangat ditentukan oleh integrasi dan diversifikasi kegiatan penelitian strategis yang bersifat nasional, yang akan dilakukan oleh Balai Penelitian Ternak dan Balai Penelitian Veteriner, serta pengkajian komoditi peternakan strategis yang spesifik lokasi pada kondisi agroekosistem yang berbeda oleh Balai Pengkajian Teknologi Pertanian yang tersebar di seluruh Indonesia. Keterkaitan kegiatan penelitian ini tercermin pada matriks tahapan penelitian mulai dari perintisan pada Balai Penelitian sampai kepada respons atau umpan balik dari Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.

Sebagai penutup, PPSKI mengharapkan agar transformasi hasil penelitian ke dalam bentuk yang mudah dibaca dan dicerna oleh peternak dilaksakan dan diperluas penyebarannya. Selain itu diperbanyak tulisan hasil transformasi untuk ternak sapi dan kerbau, karena jumlahnya masih sangat sedikit dan sebagian besar masih berasal dari literatur berbentuk buku atau hasil penelitian di luar negeri. PPSKI telah menerbitkan media cetak "Ruminansi" untuk anggotanya, namun masih memerlukan tulisan hasil penelitian yang sudah ditransformasi ke dalam bahasa sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMUS. 1991. Masalah Pangan dan Gizi. Khawatir Kemandirian Bahan Pangan Hewani. Aneka Ternak-Daging, Telur dan Susu. Jakarta, April 1991.
- BAHAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN. 1994. 1. Jilid 11. Dord, Jakarta.
- BAHAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN. 1994. 2. Jilid 12. Dord, Jakarta.
- BINA PUSAT STATISTIKA. 1991. Statistik perdagangan luar negeri. BPS Jakarta.
- BINA PUSAT STATISTIKA. 1991. Statistik Indonesia. BPS, Jakarta.
- DARUHLI, M.A. 1982. Perspektif Perkembangan Peternakan Sapi Perah Sebagai Landasan Kemandirian Mengisi Kebutuhan Susu di Jawa Barat. Disertasi, Universitas Padjadjaran.
- DELIMA, H.A. dan YUSRIACHAN YUSRI. 1985. Dampak Perkembangan Usaha Industri Peternakan Sapi Perah dalam Perkembangan "Seminar Nasional" "Prospek Industri Peternakan Rakyat Sapi Perah di Indonesia". Bandar Lampung, Maret 1995.
- DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN. 1988. Statistik Peternakan Indonesia. Dc. Jati Mak. Depuan.
- DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN. 1990. Small Holder Cattle Development Project (IFAD). Report. Departemen Pertanian. Jakarta.
- DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN (PNI). Kebijakan Umum Peternakan Sapi Perah Kersana Penanggulangan Gangguan Reproduksi. Seminar Nasional Gangguan Reproduksi Sapi Perah, PDIG, DIY BPPH Wilayah IV, Yogyakarta.

- DIREKTORAT JENDERAL PERTERNAKAN. 1991. Statistik Perternakan Indonesia. Dit. Jen Mak. Deptan
- DIREKTORAT JENDERAL PERTERNAKAN. 1994. Rencana repelita VII Perernakan, (Direksesi Bina Program Perernakan. Jakarta
- Dir Poda. 1991. Perkembangan dan Hari Depan Perternakan Sapi di Indonesia. Seminar Apresiasi, Nopember. Jakarta.
- HOLROYD, R.G. 1990. Beef Cattle Breeding Program in Tropical Australia. Department of Primary Industries Queensland, Brisbane, Australia. Dibawakan dalam Seminar Pengembangan Sapi Potong di Indonesia diselenggarakan oleh Perhimpunan Peternak Sapi dan Kerbau Indonesia tanggal 1 - 2 Agustus 1991 di Lampung.
- LUBIL, D.A. 1995. Kepentingan Environmental Physiology Dalam Bidang Perernakan. Penerbit Lustrum II. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- MANIKRA TAMBINAH. 1992. Industrialisasi, Liberalisasi Perdagangan dan Industri Perernakan Indonesia. Seminar Konsolidasi Perernakan Nasional Menyongsong Era Pasar Bebas, 21 Agustus, 1993, Jakarta.
- MENTERI KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA. 1993. Mendorong Perumbuhan dan Pemerataan Gizi Masyarakat. Seminar Perbaikan Gizi melalui Protein Hewani, 27 September 1993, Jakarta.
- MENTERI PERTANIAN. 1993. Kebijakan dan Strategi Pembangunan Pertanian Republik VI Semesta Nasional. Ikatan Serikat Mahasiswa Kebidanan Hewan Indonesia, FKH UGM, Yogyakarta.
- MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA. 1994. Diskusi Panel Perernakan " Membangun Sistem Informasi Perernakan Nasional dalam Rangka Menyongsong Perterapan GATT" 15 September 1994, Bandung.
- MENTERI PERTANIAN REPUBLIK INDONESIA. 1995. Sambutan dan Pengarahan Seminar Nasional Proceci Industri Perernakan Rakyat Sapi Potong di Indonesia. Baidir Lampung 14 Maret 1995.
- PUNAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTERNAKAN. 1994. Rencana Induk Penelitian dan Pengembangan Perernakan pada Tahun VII, Dribl, Bogor.
- RIAMTO HONOROSURO (1995). Implikasi Era Pasar Bebas terhadap Perkembangan Industri Perernakan di Indonesia. Seminar Perernakan Nasional Menyongsong Era Pasar Bebas. Bank Central Asia, 21 Agustus 1995, Jakarta.
- SOEHADJI. 1993. Program Magang Sebagai Sistem Pendidikan dan Pengembangan Pengusaha Mandiri hulu-hulu Perernakan. Diampikan dihadapan Civita Acadmica Universitas Pajadjaran, Bandung, 9 Juli 1993
- SOEHADJI. 1994. Industri Perernakan Sapi Potong dan Kerbau sebagai Perumbuhan Baru Ekonomi Indonesia untuk Pengiriman Kemiskinan.
- SOEHADJI. 1995. Piliang Usaha Sapi Potong dan Kerbauan Usaha. Direktorat Jenderal Perernakan Departemen Pertanian. Jakarta.
- SOEHADJONO dan BOCHMAN TAWAR. 1994. Pembangunan Perernakan Sapi Potong dan Kerbau di Indonesia. Seminar Pengembangan Ternak Potong di Indonesia di FKH Universitas Airlangga, Surabaya pada Dico Nominasi ke 22.
- SOEHADJONO. 1995. Analisis Perumbuhan Usaha Sapi Perah di Indonesia Ditinjau dari Aspek Holistik. Widyajaka Pelan Pengabdian Masyarakat Perernakan di Universitas Brawijaya. Malang 25-30 September 1995.

TERNAK KERBAU SUMBERDAYA TERNAK LOKAL SEBAGAI PENGHASIL DAGING (REVIEW)

ABDUL RAHMAN SIREGAR dan KUSUMA DWYANTO

*Balai Penelitian Ternak, Cisarua
P.O. BOX 221, Bogor 16002*

RINGKASAN

Ternak kerbau di Indonesia memberikan sumbangan 3,6% pada produksi daging di Indonesia dan laju pertumbuhannya hanya 4%. Daging sapi dan daging kerbau di Indonesia tidak jauh berbeda dalam proses konsumsi sehingga daya substitusinya tinggi. Permintaan akan daging sapi pada tahun 1991 telah terpaut 18% dari produksi dan cenderung akan terus meningkat. Oleh karena itu produksi daging sapi dan kerbau harus dipacu karena policy pembangunan pangan di Indonesia menggarut prinsip swasembada pangan. Produksi daging kerbau yang rendah ini disebabkan pertambahan populasi yang lambat, (dari 1921-1993) hanya bertambah 1,13% dan produktivitas yang rendah. Pertambahan populasi yang lambat ini ditandai oleh satu hal spesifik yaitu populasi kerbau di Jawa + Bali pada 1921 sebanyak 66,6% dari populasi turun menjadi 33,4%. Perembusan kerbau bergeser keluar P. Jawa + Bali, terutama pada daerah petuwahan, padang rumput alami dan pengembangan pemukiman (transmigrasi).

Produktivitas yang rendah ditunjukkan oleh angka kelahiran rendah, kematian anak pra-sapah (tinggi), nilai karkas dan persentase daging yang rendah. Angka kelahiran yang rendah disebabkan umur kawin dan kawin kembali, ketersediaan dan ransangan pejantan tidak memadai, nutrisi rendah, pelaksanaan IB belum memadai dan pengetahuan peternak masih rendah. Nilai karkas dan persentase daging yang rendah disebabkan umur pemotongan tidak optimum dan proses produksi pengakhiran (penggemukan) belum berjalan sebagaimana mestinya. Tingginya kematian anak pra-sapah terutama karena serangan caceng, nutrisi rendah dan manajemen kurang.

Disarankan untuk meningkatkan pemanfaatan potensi kerbau dan sumber daya alam dan sumber daya manusia yang sesuai untuk pengembangan ternak kerbau secara terpadu. Hal ini dapat dilaksanakan dengan intensifikasi berupa (1) perbaikan sistem perkawinan, pakan dan mutu bibit untuk meningkatkan angka kelahiran (2) program penggemukan untuk meningkatkan persentase daging (3) program pencegahan caceng dan perbaikan pakan untuk menurunkan angka kematian anak pra-sapah dan ekstensifikasi dengan cara (1) penyebaran ternak di daerah transmigrasi, persawahan dan padang penggembalaan yang masih rendah populasinya (2) pengembangan areal khusus kawasan peternakan kerbau (3) pengembangan areal konservasi cagar alam menjadi konservasi plasma outfarm produktif seperti yang dikembangkan oleh Cagar Alam Baturan.

Kata kunci: Produktivitas, sumberdaya, kerbau

PENDAHULUAN

Daging adalah sumber protein hewani yang dalam standar nasional ditargetkan dikonsumsi sebesar 7,6 kg/kapita/tahun. Pada tahun 1992 target tersebut baru tercapai 6,34 kg (83,4%). Dalam periode 25 tahun terakhir produk daging bertumbuh cukup mengesankan yakni 5,9% sehingga sub

sektor peternakan dianggap sebagai sumber pertumbuhan baru sektor pertanian. Pada tahun 1991 produksi daging adalah sebesar 1.009,7 ribu ton yang dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, kecuali untuk kebutuhan khusus yang jumlahnya 3%. Produksi daging tersebut berasal dari sapi 24%, unggas 53%, kerbau 4%, kambing 5%, domba 3% dan babi 10%. Pada tahun 1993 (angka sementara) produksi daging adalah 1.372,47 ribu ton yang terdiri dari daging unggas 54,0%, sapi 22,5%, babi 11,1%, kambing 5,6%, kerbau 3,6%, domba 3,0% dan kuda 0,2%. Dari perubahan angka-angka tersebut diatas dapat dilihat bahwa kontribusi daging unggas dan babi bertambah sedangkan kontribusi daging sapi dan kerbau turun. Hal ini perlu diantisipasi karena permintaan daging menurut jenisnya tidak dapat disubstitusi begitu saja. Gejala permintaan daging sapi yang berkembang cepat telah memberikan dampak akan adanya import sapi bakalan yang setiap tahun makin bertambah. Perkembangan pariwisata yang cepat, kenaikan pendapatan dan trend perkembangan selera masyarakat akan mendorong laju permintaan daging sapi dan kerbau berkembang cepat.

Kerbau sebagai penghasil daging, yang bagi konsumen Indonesia belum begitu dibedakan dengan daging sapi, juga merupakan salah satu alternatif yang dapat diandalkan. Perkembangan populasi kerbau dari tahun 1968 s/d 1991 hanya 14,94% dan ini memerlukan perhatian lebih cermat. Pada tahun 1993 populasi kerbau sebanyak 3.370.000 ekor yang menghasilkan 50.060 ton daging dari pemotongan 227.556 ekor (6,8% dari populasi), dan masih perlu dievaluasi tingkat produktivitasnya. Data tahun 1990 (CHATALAKIANA, 1991) menunjukkan jumlah pemotongan kerbau di Indonesia dengan indeks pertumbuhan 4,4, persentase pemotongan adalah 5%. Sedangkan Kamboja dengan indek pertumbuhan 7,4 persentase pemotongan adalah 9%, Laos dengan indek pertumbuhan 2,4, memotong 13% kerbauanya. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas kerbau di Indonesia masih mempunyai peluang untuk ditingkatkan, disamping menambah laju populasinya. Peluang-peluang tersebut harus dilihat dari berbagai aspek dan dicarikan peluang terbaik sebagai terobosan dalam memanfaatkan potensi kerbau sebagai penghasil daging, yang sekaligus dapat meningkatkan pendapatan peternak.

MASALAH DAGING DI INDONESIA

Indonesia masih termasuk negara dengan rata-rata konsumsi daging rendah. Sesuai dengan standar nasional, konsumsi protein per kapita per hari adalah 55 gram protein yang terdiri dari 80% (44 gram) protein nabati, 20% (11 gram) protein asal hewani yang terbagi atas 6,5 gram protein asal ikan dan 4,5 gram protein asal ternak. Protein hewani yang 4,5 gram per kapita per hari ekuivalen dengan daging 7,6 kg/kapita/tahun, telur 3,5 kg/kapita/tahun dan 4,6 kg/kapita/tahun dari susu. Dari standar tersebut diatas pencapaian sasaran konsumsi protein hewani asal ternak (1992) adalah 3,47 gram/kapita/tahun (77,1%) yang berasal dari daging 2,06 gram, telur 0,94 gram dan susu 0,47 gram yang ekuivalen dengan daging 6,34 kg/kapita-tahun (83,4%), telur 2,38 kg/kapita-tahun (68%), susu 4,89 kg/kapita-tahun (109,3%).

Pemenuhan konsumsi protein asal ternak berupa daging yang baru dicapai 83,4% pada tahun 1992 tersebut adalah berasal dari unggas 52,2%, sapi 24,0%, babi 12,2%, kambing 5,5%, kerbau 3,6%, domba 2,4% dan kuda 1%. Pada tahun 1993 komposisi ini menjadi unggas 54,0%, sapi 22,5%, babi 11,2%, kambing 5,6%, kerbau 3,6%, domba 3,0% dan kuda 0,1%.

Kalau dilihat trend perkembangan produksi daging selama periode 1989 - 1993 maka terlihat perkembangan secara keseluruhan adalah 9,07%. Akan tetapi perkembangan terbesar adalah unggas 13,79% dimana perkembangan produksi daging unggas sendiri yang terbesar adalah broiler 19,11%, ayam ras petelur 12,56%, ayam buras 8,37% dan itik hanya 3,36%. Produksi daging dari ruminansia adalah 5,18% dimana domba berkembang paling tinggi 8,88%, kambing 5,63%, sapi 5,25% dan

kerbau hanya 4,00%. Menurut Tawaf (1993) permintaan daging sapi cenderung semakin meningkat dan gap-nya dengan produksi secara rasional semakin bertambah besar. Selisih permintaan dan penawaran pada tahun 1989 baru mencapai 8,0%, tetapi pada tahun 1991 sudah menjadi 18,0%. Daya substitusi terbesar antara daging sapi dengan daging lainnya dapat dipastikan adalah daging kerbau. Perkembangan produksi daging kerbau sendiri adalah yang terendah yaitu hanya 4,0% selama periode 1989 - 1993. Gejala ketidak seimbangan permintaan dan penawaran ini tercermin pula pada neraca export-import komoditi peternakan (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN 1991) yang naik rata-rata 5,72% selama periode 1989 - 1993, karena export hanya naik 5,72% dan import naik 25,46%. Kalau dilihat keragaman pada import yang paling menonjol adalah kulit 48,08%, produk susu 30,58%, mentega/margarin 6,03%, sapi bakalan 5,42%, daging sapi 4,13%, hati sapi 1,64% dan bibit sapi 1,08%. Dapat dilihat bahwa peningkatan import hasil ternak terbesar adalah yang berasal dari ternak sapi. Dari kecenderungan import hati sapi dan sapi bakalan yang berkembang cepat dapat disimpulkan bahwa alasan peningkatan konsumsi daging berkualitas sudah tidak relevan lagi. Indonesia memang telah mengalami ketidak seimbangan produksi (penawaran) dengan permintaan (konsumsi daging).

Kerbau diharapkan merupakan ternak yang dapat mengurangi beban kekurangan daging sapi karena populasinya yang 3.370.000 ekor dengan produktivitas yang hari 6,8% masih memungkinkan dilakukan perubahan tingkat pemeliharaan dengan perbaikan faktor-faktor produksi maupun perbaikan manajemennya. Menurut DIWYANTO dan SEBIANDRIYO (1995) rendahnya tingkat produktivitas tersebut disebabkan oleh beberapa kendala antara lain : peranan kerbau pada sistem usahatani tradisional ; penguasaan lahan yang kurang ekonomis ; kurangnya modal ; sangat terbatas bibit unggul ; kualitas pakan yang rendah ; kurangnya pengetahuan petani terhadap reproduksi kerbau ; daya tahan kerbau terhadap panas, parasit, penyakit dan kurangnya ketersediaan teknologi tepat guna. Semua kendala ini masih berpeluang besar untuk diatasi. Yang sangat diperlukan adalah analisa untuk menentukan faktor dominan yang berefek semaksimal mungkin.

KONDISI PETERNAKAN KERBAU DI INDONESIA

A. Penyebaran populasi dan perkembangan kerbau

Ternak kerbau di Indonesia tersebar luas walaupun tidak merata sejak lama. Di Irian Jaya kerbau masih merupakan ternak yang baru dikenal penduduk. Tiga propinsi yang mempunyai populasi kerbau terbanyak yaitu Sulawesi Selatan, Jawa Barat dan D.I. Aceh meliputi 43,4% populasi kerbau seluruh Indonesia. Propinsi yang mempunyai populasi kerbau terbanyak secara berturut-turut yaitu Sulawesi Selatan, Jawa Barat, D.I. Aceh, NTB, NTT, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sumatera Selatan, mencakup 85,2% populasi kerbau Indonesia. Kesepuluh propinsi ini juga mempunyai keistimewaan lain yaitu meliputi 70,2% sawah dan 75,1% padang rumput dari seluruh Indonesia dan dihuni oleh 74,2% penduduk. (Tabel 1). Kerbau berkembang di daerah dengan agroekosistem yang bervariasi seperti padang penggembalaan dengan iklim kering di NTB, NTT ; di daerah persawah irigasi maupun non irigasi ; di daerah pegunungan dan dataran rendah yang berawa-rawa seperti di daerah Kalimantan Selatan. Hal ini menunjukkan bahwa daya adaptasi kerbau pada berbagai kondisi agroekosistem sangat besar.

Tabel 1. Sebaran Populasi, pemotongan, pengeluaran, pemasukan, produksi daging dan jumlah rumah-tangga pemeliharaan kerbau pada tahun 1993

Daerah	Populasi		Pemotongan		Pengeluaran		Pemasukan		Produksi daging		Rumah Tangga Luar daerah		
	(ekor)	(%)	(ekor)	(%)	(ekor)	(%)	(ekor)	(%)	(1000 ton)	(%)	(1000)	(Km ²)	
Tiga Propinsi Terbesar (Sul-Sel, Jawa-Antar)	1.462.423	(43,8%)	96.788	(25,5%)	19.277	(47,1%)	37.833	(42,5%)	21,29	(42,5%)	186	(37,9%)	174.473
Tiga Besar Ind. Tengah (Jawa-Jembr-Jembr)	973.849	(28,4%)	69.840	(20,7%)	30.400	(39,1%)	39.938	(49,7%)	15,36	(30,7%)	188	(37,6%)	129.427
Tiga Besar Ind. Barat (Acb-Gamur-Sumb)	828.217	(24,8%)	48.632	(14,4%)	11.208	(8,7%)	6.812	(20,1%)	15,09	(30,1%)	102	(20,8%)	175.957
Tiga Besar Ind. Timur (NTB-NTT, Sul-Sel)	945.768	(28,1%)	31.310	(38,8%)	30.219	(9,6%)	0,0	(0,0%)	6,83	(11,7%)	122	(24,9%)	140.804
Propinsi Lainnya	617.837	(18,9%)	52.774	(23,4%)	3.995	(7,7%)	23.618	(61,8%)	12,78	(25,9%)	82	(16,7%)	1.474.044
Indonesia	3.349.671	(100,0%)	225.316	(100,0%)	77.822	(100,0%)	80.399	(100,0%)	50,86	(100,0%)	490	(100,0%)	1.919.317

Sumber : Data dari Buku Statistik Peternakan 1994 (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1994)

Perkembangan kerbau di Jawa dan Bali selama 70 tahun terakhir populasi kerbau yang semula bertumpuk di P. Jawa menurun sangat drastis, sedangkan di luar Jawa bertambah cukup besar seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perkembangan populasi kerbau di Jawa dan Bali, dan luar Jawa

Daerah	1921		1981		1991	
	(ekor)	(%)	(ekor)	(%)	(ekor)	(%)
Jawa dan Bali	2.178.946	66,6	1.498.400	54,5	990.619	29,9
Luar Jawa	1.094.750	33,4	1.251.000	45,5	2.320.063	70,1
Indonesia	3.273.696	100,0	2.749.400	100,0	3.310.682	100,0

Sumber : MEXICH (1927) dan DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN (1994)

Selama 70 tahun di P. Jawa populasi kerbau menurun 36,7% dan di seluruh Indonesia populasi kerbau hanya naik 1,13%. Hal ini kemungkinan besar bukan disebabkan sumberdaya alam yang tidak tersedia, sebab lahan yang kosong masih cukup luas dan kerbau dapat beradaptasi hampir di seluruh kondisi agroekosistem di Indonesia. Masalah sosial ekonomi yang mungkin banyak mempengaruhi perkembangan dan penyebaran kerbau di Indonesia. Dinamika populasi kerbau digambarkan oleh Ditjen Peternakan selama periode 1989 - 1993 adalah seperti Tabel 3.

Tabel 3. Dinamika populasi ternak kerbau dalam Peta V (1989 - 1993)

Hal	1989	1990	1991	1992	1993
Tingkat Kelahiran	13,5	13,8	14,1	14,4	14,7
Pemotongan	9,0	9,3	9,6	9,9	10,2
Kematian	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Pemungutan	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Sumber : DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN (1994)

Angka-angka ini tentu akan sangat bervariasi antar lokasi, akan tetapi secara nasional angka-angka inilah yang digunakan dalam proyeksi perencanaan dan penatalan, serta proyeksi perkembangan populasi kerbau di Indonesia.

CHATALAKHANA (1994) membandingkan pertumbuhan populasi berbagai negara di Asia dengan suatu index pertumbuhan (Tabel 4). Indonesia dikategorikan negara dengan populasi kerbau bertumbuh secara positif.

Tabel 4. Index pertumbuhan populasi kerbau beberapa negara 1960 - 1990 (Kategori A = Negara yang populasi kerbau bertumbuh)

Negara	1960/1970	1971/1980	1981/1990
Myanmar	5,0	1,7	6,5
Cina	9,0	1,0	1,7
Indonesia	6,2	-1,8	4,1
Kamboja	7,0	-10,5	2,4
Laos	8,4	1,8	2,4
Vietnam	11,5	9,2	2,4

Sumber : CHATALAKHANA (1994)

Terlepas dari variasi index yang tinggi tersebut dapat ditarik dua kesimpulan yang positif, yaitu (1) pertumbuhan populasi kerbau di Indonesia masih cukup bagus, dibandingkan dengan beberapa negara lainnya ; (2) pertumbuhan populasi kerbau di Indonesia masih mempunyai peluang untuk ditingkatkan karena sumberdaya alam di luar Jawa masih memungkinkan untuk itu. Sementara itu

CHATALAKHANA (1994) menunjukkan peluang peningkatan produktivitas kerbau yang didasarkan pada potensi dan teknologi yang ada saat ini.

Tabel 5. Potensi peningkatan kerbau pada kondisi peternakan rakyat dan di station penelitian

Sifat	Peternak di Di Station Penelitian	Kondisi peternakan rakyat
Reproduksi		
Persentasi anak sapih	80 - 90	30 - 40
Jarak beranak (hari)	170 - 450	500 - 700
Kematian sebelum sapih	10	10 - 30
Umur beranak pertama (th)	2 - 3	4 - 5
Pertumbuhan dan Kerkas		
Berat sapih (kg)	150 - 180	120 - 130
PBB sesudah sapih (kg/hari)	0,5 - 1,0	0,3 - 0,4
Persentase kerkas	30 - 55	45 - 50

Sumber : CHALATAKANA (1994)

Dari Tabel 3 jelas terlihat bahwa peluang untuk meningkatkan pertumbuhan populasi dan produktivitas kerbau masih cukup tinggi, apabila ditunjang dengan aplikasi teknologi tepat guna yang disesuaikan dengan kondisi sosial ekonomi masyarakat dan agroekosistem setempat.

b. Perkembangan produksi

Perkembangan produksi kerbau dapat dilihat dari perkembangan populasi, pemotongan dan produksi daging seperti Tabel 6.

Tabel 6. Produksi kerbau di Indonesia

Tahun	Populasi (ekor) P_1	Pemotongan (ekor) P_2	Produksi daging (900 ton) P_3	P_2 / P_1
1971	2.822.000	175.249	52,1	6,21
1981	2.488.000	200.412	67,8	8,06
1991	3.311.000	216.064	47,5	6,53
1993	3.370.000	227.556	50,1	6,75

Sumber : Diolah dari Buku Statistik Peternakan (1994)

Secara kuantitas persentase pemotongan dari jumlah populasi rata-rata 6,89%. Diperhitungkan dari data DITIENNAK (1979) menunjukkan bahwa persentase kerbau betina dewasa adalah 40,64% dari populasi maka pemotongan adalah 16,62% dari kerbau betina dewasa. Menurut Survei Ternak Nasional Tahun 1990 diketahui bahwa persentase kelahiran kerbau adalah 17,45% dengan tingkat kematian sebesar 4,14% dari seluruh populasi. Sementara itu CHALATAKANA (1994) menunjukkan

bahwa persentase anak sapih pada peternak rakyat di Thailand berkisar antara 30 - 40% dan kematian pra sapih 10 - 30% yang tidak jauh berbeda dengan kondisi di Indonesia. Ini berarti bahwa kelahiran kerbau pada peternak rakyat adalah antara 40 - 70%. Rendahnya angka kelahiran dan tingginya angka kematian pra sapih tersebut kemungkinan merupakan salah satu kendala utama dalam peningkatan produksi kerbau. HARDIOPRANOTO (1982) dari observasi pada 225 ekor induk kerbau diperoleh kehuntingan 33,39% dan didapatkan 24 ekor (7,38%) kerbau betina dengan kelainan alat kelamin yang merupakan gejala infertilitas yaitu ovarium yang tidak aktif 37,51%, uterus kecil 20,83%, *morism cytic* 16,67%, *ovarium hypoplasia*, *corpus luteum periton* dan *terisk ateri* yang keras masing-masing 8,33%. Sebab-sebab kehuntingan yang rendah ini diduga karena penggunaan kerbau betina untuk tenaga kerja berlebihan, makanan terbuang dengan kualitas rendah.

Apabila diperhitungkan bahwa bobot karkas kerbau adalah 160 kg dan persentase daging 75%, maka jumlah kerbau yang dipotong pada tahun 1993 sekitar 417.500 ekor yang berarti 12,39% dari populasi atau 30,48% dari kerbau betina dewasa.

Walaupun akurasi data tersebut sangat terbatas dapatlah dimengerti bahwa produktivitas kerbau di Indonesia relatif masih rendah. Hal ini terlihat dari persentase angka kelahiran yang masih rendah, bobot badan yang kecil, persentase karkas yang belum optimum dan umur potong yang lama. Kendala ini dapat dianggap merupakan suatu peluang yang cukup besar untuk meningkatkan produksi daging kerbau. Peningkatan angka kelahiran 1% dengan perhitungan sederhana berarti dapat menambah produksi daging kerbau $1/100 \times 1.369.568 \times 0,9386 \times 160 \times 0,75 \text{ kg} = 1.542.522 \text{ kg}$ daging kerbau. Sedangkan menaikkan bobot karkas satu persen berarti menambah produksi daging kerbau sebesar $1/100 \times 417.500 \times 160 \times 0,75 = 501.000 \text{ kg}$ daging kerbau. Peningkatan angka kelahiran 1% dan menaikkan berat karkas satu persen ini cukup berarti dalam menganggulangi peningkatan permintaan yang terus naik. Dengan merakit teknologi yang tepat guna dan disesuaikan dengan kondisi sosial ekonomi dan agroekologi yang ada, peningkatan tersebut masih memungkinkan untuk diwujudkan.

c. Perkembangan fungsi

Di P. Jawa terjadi penurunan perkembangan populasi yang drastis, antara lain disebabkan berkurangnya fungsi kerbau sebagai tenaga kerja, fungsi kerbau sebagai alat angkut dan munculnya Ongolisasi. Sapi Ongole dan Peranakan Ongole (PO) ternyata mengalahkan kerbau hampir dalam segala hal sehingga petani beralih dari memelihara kerbau kearah memelihara sapi Ongole. Akan tetapi di beberapa daerah pemeliharaan kerbau masih tetap bertahan dan bahkan berkembang cukup baik. Hal ini perlu diteliti lebih mendalam. Kalau bertahannya pemeliharaan kerbau disebabkan oleh faktor agroekosistem terutama sumber daya alam, maka hal ini sangat penting untuk menentukan daerah-daerah baru di luar P. Jawa yang cocok untuk pengembangan kerbau dimasa depan.

Pada daerah dengan padang penggembalaan luas "farm size" dapat lebih besar. Di beberapa daerah seperti ini di Aceh, Sumut, NTT, NTB dan Kabel ada peternak dengan jumlah kerbau ratusan ekor per peternak. Akan tetapi hal ini mulai berubah cepat kearah pemilik yang lebih kecil. Hal ini terutama disebabkan padang penggembalaan yang bercifat umum. Setiap orang dapat menggembala secara bebas. Peternak yang hanya memasukkan modal berupa kerbau gaduh pada saat mengalami kerugian besar tidak lagi menanam modal baru bahkan pemilik kerbau mulai mengalihkan modalnya kebidang lain. Pengurangan populasi kerbau di daerah padang penggembalaan umum sangat nyata pada jaman Jepang, saat perang kemerdekaan dan pada saat terjadinya "PRRI dan Permesta". Pada akhir-akhir ini gejala pengalihan fungsi padang penggembalaan dan penurunan mutu padang penggembalaan cukup menurunkan populasi kerbau di daerah padang penggembalaan umum. Pola pikir agribisnis belum mampu menggugah peternak untuk mengabdikan bentuk usaha ranch atau mini

ranch kerbau. Pola penggemukkan kerbau sebagai satu proses produksi yang dapat menjelmakan pola usaha peternakan yang bernilai agribisnis juga baru berbentuk coba-coba seperti di Tapanuli Utara, dimana telah ada peternak yang berani mengambil kredit bank untuk memelihara kerbau beberapa bulan lalu dijual kembali. Usaha ini masih bentuk sangat pemula tanpa bimbingan yang jelas.

Perkembangan pola usaha kerbau seharusnya ada kejelasan bentuk dimana proses penghasil kerbau bakalan dan bibit berkembangan kearah mini ranch dan proses peternakan penggemukkan kerbau berkembang di daerah pertanian penghasil biji-bijian (daerah subur). Hal ini pasti menuntut peruntukan lahan dan sistem perwilayahan pengembangan kerbau yang jelas baik secara nasional maupun secara regional.

Pada masa mendatang diharapkan fungsi kerbau akan berperan secara dominan sebagai ternak penghasil daging dan susu. Sebagai penghasil daging kerbau mempunyai kelebihan sistem perlemakannya lebih diluar jaringan otot, sehingga daging yang dihasilkan akan lebih cocok bagi konsumen yang mengkhawatirkan kelebihan kolesterol. Keunggulan lain dari kerbau adalah kemampuannya sebagai penghasil susu berlemak tinggi dan responnya pada pakan berkualitas rendah lebih baik dari pada sapi. Indonesia yang merupakan daerah tropis basah dengan hijauan makanan ternak berkadar serat kasar tinggi akan lebih cocok untuk pengembangan kerbau dari pada sapi.

Perubahan fungsi kerbau bagi petani akan sejalan dengan perubahan sistem usahatani yang akan mengarah pada bentuk agribisnis, dimana fungsi komoditi akan lebih mengarah pada spesialisasi fungsi tanpa mengabaikan komplementasi efek antara komoditi.

d. Perkembangan pola usaha ternak kerbau

Pola usaha peternakan kerbau saat ini sebagian besar masih bertumpu pada skala usaha kecil dan merupakan bagian dari usahatani campuran yang sebagian besar berbasis pada tanaman pangan. Hal ini dapat dilihat dari jumlah rumah tangga yang memelihara kerbau dibandingkan dengan populasi kerbau seperti tercantum pada Tabel 7.

Tabel 7. Imbangan populasi dan rumah tangga pemeliharaan kerbau di Indonesia.

Wilayah	1973	1983	1993 *)
Tiga Propinsi Terbesar (Sulawesi, Jawa-Aceh)	2,49	2,29	7,36
Tiga Besar Indonesia Tengah (Jawa-Jateng-Jatim)	2,13	1,67	4,72
Tiga Besar Indonesia Barat (Aceh-Sumut-Sumbaw)	2,76	2,88	8,96
Tiga Besar Indonesia Timur (Sulawesi, NTB-NTT)	3,56	4,36	7,75
Propinsi lain Indonesia	1,33	2,14	7,17
	2,60	2,57	6,88

*) Data Sementara

Sumber : DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN (1994)

Dari Tabel 7 terlihat bahwa seolah terjadi kecenderungan suatu perubahan besar pada periode 1983 - 1993 dimana pemeliharaan rata-rata kerbau melonjak lebih dari 250%. Informasi ini sangat menarik untuk dikaji, karena angka-angka yang terdapat dalam Tabel 7 tersebut akan digunakan sebagai landasan perencanaan pengembangan kerbau dimasa yang akan datang. Biasanya perubahan-perubahan yang terjadi di lapangan tidak berlangsung secara drastis, sehingga perlu dicari penyebab terjadinya perubahan tersebut. SEMALI *et al.*, (1995) melaporkan bahwa di 4 desa di daerah Aceh dari 30 contoh peternak rata-rata pemilikan kerbau adalah $7,76 \pm 4,73$ ekor, desa Buong 11,9 ekor dan desa Aweek 7,9 ekor. Sementara itu di Jawa Barat dari 6 desa dengan 22 contoh peternak rata-rata pemilikan kerbau hanya $2,39 \pm 1,24$ ekor dan pemilikan tertinggi hanya 6 ekor kerbau. Hal ini disebabkan peternak hanya mampu memelihara kerbau secara terbatas kecuali kalau pemeliharaan dengan sistem dilepas. Hal ini umumnya hanya terjadi pada daerah-daerah dengan padang penggembalaan yang luas.

Dari pola usaha peternakan kerbau yang ada saat ini pengembangan dimasa yang akan datang kearah usaha peternakan yang berorientasi agribisnis hanya dapat dilaksanakan secara bertahap. Usaha peternakan kerbau biasanya bukan merupakan usaha pokok dalam sistem usahatani, sehingga kurang mendapat prioritas baik dalam hal biaya maupun penggunaan teknologinya. Pola usaha yang mungkin dapat dikembangkan adalah kearah pengelolaan bersama apakah dalam bentuk koperasi ataupun suatu pola PIR.

POTENSI KERBAU SEBAGAI PENGHASIL DAGING

Kemampuan kerbau sebagai menghasilkan daging dapat ditentukan dengan berbagai ukuran sesuai dengan arah pembandingan yang diinginkan. Pengukur produksi daging kerbau apabila dilihat dari kemampuan induk dapat dihitung dengan cara menghitung bobot badan anak kerbau yang dihasilkan per satuan waktu. Kalau pengukuran dilakukan berdasarkan atas sumberdaya alam, maka dapat ditentukan dengan cara menghitung produksi daging kerbau per satuan luas lahan per satuan waktu. Dapat pula pengukuran dilakukan berdasarkan jumlah biomasa yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging kerbau atau secara praktis dengan menghitung jumlah input yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging kerbau. Untuk menghitung potensi biologis dari seekor kerbau dapat dilakukan dengan mengukur parameter antara lain: kemampuan reproduksi, kemampuan tumbuh dan efisiensi penggunaan pakan dan daya tahan tubuh (mortalitas). Komponen ini merupakan agregat dari kemampuan genetik kerbau untuk merubah pakan menjadi jaringan tubuh berupa daging. Ukuran yang paling sederhana untuk melihat kinerja kerbau adalah persentase kelahiran, persentase anak sapih atau persentase anak umur 1,5 tahun. Pertambahan berat badan (PBB) dari sapih sampai umur 1,5 tahun, berat potong, efisiensi penggunaan pakan, persentase karkas atau "edible portion" untuk kemampuan menghasilkan daging. Pada Tabel 5 yang dikemukakan oleh OULAYAKHANA (1994) dapat dilihat bahwa potensi kerbau untuk menghasilkan daging pada kondisi di stasiun penelitian dengan teknologi pemeliharaan yang terkontrol cukup baik. Perbedaannya dengan kondisi peternakan kerbau rakyat sangat berbeda.

Laporan dari beberapa dinas peternakan dibandingkan dengan hasil-hasil penelitian yang dilaksanakan dengan kondisi terkontrol juga memperlihatkan perbedaan performan yang jauh berbeda seperti terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Performan produksi kerbau pada beberapa daerah di Indonesia

No 1	Daerah	Umur	Jarak	Peranakan	Peranakan	Peranakan	FTD	Salah
Umur melahirkan (bulan)		33-48	33	48	44,73±4,21	48	-	38
Jarak kelahiran (hari)		116-327	295-330	370-340	11,73±0,44	250-340	-	300
Persentase tidak melahirkan (%)		23-37	-	-	-	-	14,10	-
Calung internal (hari)		427-430	420-367	370-912	600-890	647	-	340-730
Berat lahir (kg)	Jawa	32	-	25-30	18,20±3,27	-	-	30-31
	Bengk	31	-	25-30	14,53±4,08	3,16-18	-	25-30
Berat sapih (kg)	Jawa	130	-	-	-	-	-	-
(150 hari)	Bengk	125	-	-	-	-	-	-
Berat 1 tahun (kg)	Jawa	194	-	-	-	-	-	-
Bengk	Bengk	170	-	-	130-210	-	-	-
MIB Pra sapih (kg/hari)	Jawa	0,17	0,19	-	-	0,20	-	-
	Bengk	0,21	-	-	-	-	-	-
MIB Sapih 1 hr (kg/hari)	Jawa	0,33	0,33	-	-	-	-	-
	Bengk	0,24	-	-	-	-	-	-
Kelahir		44%	5%	170-150 kg	100	45-47%	-	-
		31,3%	5%	-	-	-	-	-
Kematian pra sapih (%)		10-11	-	-	-	-	-	-
Lama produksi (hr)		-	4-10	-	-	18	6,14	-
C / B		-	34,00	-	-	61,2	-	-
S / B		-	2,80	-	-	184	-	-
Produksi susu (kg)		-	-	2,4	2,18±1,6	-	-	-

Sumber : Ditab dan tetaga sumber

Tabel 8 disusun berdasarkan makalah-makalah dari Ditum Peternakan Propinsi yang disajikan pada Workshop Nasional tentang Strategi Pengembangan Ternak Kerbau di Indonesia Tahun 1995. Dari Tabel 8 jelas terlihat kurangnya data untuk menggambarkan performan produksi kerbau sebagai penghasil daging. Hal ini terjadi karena belum ada suatu standar pengumpulan data sebagai pegangan Dinas Peternakan dalam evaluasi kondisi peternakan kerbau secara nasional. Hal ini sangat penting untuk evaluasi dan perencanaan pengembangan kerbau baik secara nasional maupun regional. Dari data yang sangat terbatas diatas dapat dilihat keragaman yang cukup besar. Tentunya ini adalah gambaran kondisi manajemen dan sumber daya genetik kerbau yang beragam pula. Umur melahirkan pertama adalah (33 - 48) bulan. Pada kondisi station penelitian oleh CHATALAKHANA (1994) dikemukakan beranak pertama dapat dicapai pada umur 24 - 36 bulan. Ini sangat menandakan produktivitas sekelompok induk atau produksi individu seekor induk kerbau dalam satu periode atau produksi seekor induk kerbau selama hidupnya. Jarak beranak yang bervariasi antara 427 - 912 hari terpaat jauh dari yang dicapai pada kondisi station penelitian yang dikelola baik seperti dikemukakan Chatalakhana (1994) yaitu 370 - 450 hari. Ini sangat erat dengan angka kelahiran yang begitu rendah (14,10 - 33%). Hal-hal yang dikemukakan sebagai penyebab dari jarak beranak yang panjang ini oleh Dinas-Dinas Peternakan di daerah adalah (1) deteksi birahi yang sulit, (2) pengetahuan peternak mengenai reproduksi dan deteksi birahi rendah, (3) masa birahi pendek, (4) pejantan kurang karena peternak cenderung mempercepat penjualan kerbau jantan, (5) nutrisi yang kurang baik, (6) status kerbau yang lebih condung sebagai sumber tenaga kerja dan komoditi tambahan, (7) pelaksanaan program IB yang kurang sempurna.

Kematian anak prasapih yang tinggi (4,04 - 21%), penyebab utamanya adalah serangan cacah dan gta yang kurang baik. Hal ini tentunya karena pengetahuan dan keterampilan peternak yang kurang dan juga masalah status kerbau yang hanya sebagai komoditi tambahan pada usahatani kecil.

Petani yang masih bercorak subsisten masih kurang berani menanggung risiko untuk mengeluarkan modal membeli obat cacing dan karena kebiasaan yang menganggap pemeliharaan kerbau secara tradisional telah memadai.

Pertambahan bobot badan kerbau, seperti terlihat pada data dari Kalimantan Selatan, pada masa menyusui lebih besar dari pada saat setelah sapih sampai umur setahun. Hal ini karena saat menyusui anak kerbau memperoleh susu dari induk. Setelah lepas susu makanan anak kerbau tergantung dari tingkat manajemen peternak yang hanya menyerahkannya pada alam. Dalam hal ini ada tiga hal yang perlu mendapat perhatian yaitu (1) pengetahuan peternak mengenai nutrisi yang rendah (2) kurangnya kemampuan peternak untuk menyediakan pakan bergizi (3) status kerbau yang hanya sebagai komoditi tambahan memang kurang mendapat perhatian. Pertumbuhan yang lambat ini menyebabkan dewasa kelamin dicapai lebih lama atau saat kerbau mulai birahi berat badannya belum optimal untuk dapat bereproduksi dengan sempurna. HENDRATNO *et al.* (1981) menyatakan bahwa pada kerbau jantan umur 2,5 - 3,0 tahun, dengan bobot badan awal 170 - 225 kg yang diberi pakan tambahan sederhana yaitu bungkil kedelai sebesar 1,75 kg/ekor/hari mencapai pertambahan bobot badan sebesar 0,75 kg/ekor/hari. Demikian juga dengan penambahan dedak halus sebanyak 2 kg dan 4 kg/ekor/hari menghasilkan pertambahan bobot badan masing-masing sebesar 0,70 dan 0,78 kg/ekor/hari, sedangkan dengan pemberian 1 kg dedak halus pertambahan bobot badan hanya mencapai 0,21 kg/ekor/hari.

Nilai karkas dan " edible portion " yang rendah adalah refleksi dari pertumbuhan yang tidak maksimal. Hal ini tentunya disebabkan karena faktor nutrisi, pencegahan penyakit dan pemeliharaan yang kurang memadai, keragaman yang besar dari angka-angka produktivitas kerbau yang disebabkan hal-hal tersebut diatas menyebabkan sulitnya pelaksanaan seleksi, karena bias antara pengaruh manajemen dan potensi genetik. Demikian juga sistem perdagangan yang hanya terangsang oleh harga potong tidak diimbangi oleh harga bibit yang mahal, memungkinkan terjadinya penguraian potensi genetik secara terus menerus.

Dari kondisi peternakan kerbau yang ada di Indonesia dapat disimpulkan potensi yang ada saat ini masih berpeluang untuk meningkatkan produksi daging kerbau dengan memperbaiki teknologi beternak seperti mempercepat umur beranak pertama, memperpendek jarak beranak, memperbaiki dan mempercepat pertumbuhan untuk mempercepat umur potong agar bobot badan, nilai karkas dan persentase daging yang lebih tinggi.

ALTERNATIF PEMANFAATAN POTENSI KERBAU DALAM MENANGGULANGI

Suplai Daging Nasional

Dari segi preferensi konsumen daging kerbau di Indonesia dalam jangka pendek dan menengah tidak akan menjadi masalah. Dengan demikian trend permintaan akan tetap naik dan akan berkompensasi kemas dengan suplai. Hal ini memberi peluang untuk berkonsentrasi dalam meningkatkan produksi.

Alternatif pemanfaatan potensi kerbau dalam meningkatkan produksi daging dapat dibagi sebagai berikut :

1. Intensifikasi

Hal ini sebaiknya menjadi prioritas jangka pendek, karena sarana produksi sudah tersedia tinggal memerlukan polesan teknologi tepat guna yang dapat dirakit berdasarkan teknologi yang telah ada disesuaikan dengan kondisi spesifik lokasi.

Kategori ini adalah :

a. Peningkatan angka kelahiran berupa :

- memperpendek umur beranak pertama
- mempersingkat jarak beranak.

Program ini harus diintegrasikan secara terpadu antara perbaikan pakan, pencegahan penyakit, perbaikan mutu bibit, perbaikan sistem perkawinan (kombinasi IB dan kawin alam) dan perbaikan manajemen usaha. Langkah ini diharapkan dapat meningkatkan angka kelahiran 1%, sehingga akan dapat menambah produksi daging kerbau secara nasional sebesar 1.542.573 kg.

b. Meningkatkan Berat Karika dengan Memperbaiki penyediaan pakan murah agar :

- pertumbuhan kerbau muda optimal
- kerbau tua sebelum potong menjadi gemuk

Pertambahan bobot karika sebesar 1% dapat diharapkan akan menambah produksi daging kerbau nasional sebesar 501.000 kg.

c. Penurunan angka kematian anak pra sapih

Program ini sangat berarti karena angka kematian anak pra sapih cukup tinggi. Program ini difokuskan pada pencegahan terhadap serangan cacat, kembung dan perbaikan gizi kerbau induk menyusui dan anaknya.

2. Ekstensifikasi

Hal ini menyangkut tiga hal pokok yang mengacu pada pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya alam yaitu :

a. Peningkatan populasi pada areal usahatani yang telah dan sedang berkembang.

- daerah transmigrasi
- daerah peruwahan irigasi
- daerah peruwahan rawa

Hal ini telah dipertimbangkan pada perkembangan kerbau pada proyek irigasi Bah Bolon, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara.

b. Pembukaan areal baru yang khusus dialokasikan untuk pengembangan kerbau.

Dari peta tanah yang telah disusun oleh Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat diketahui bahwa ternyata cukup banyak areal yang direkomendasikan cocok untuk ternak ruminansia, termasuk untuk pengembangan kerbau.

c. Pengembangan Areal Konservasi Alam.

Hal ini telah dibuktikan oleh Cagar Alam Itakurum yang setiap tahun dapat mengeluarkan kerbau untuk didomestikasi dan disebarakan pada rakyat.

Program-program ini seyogyannya dipelajari secara detail, disesuaikan dengan kondisi regional dan selalu harus mengacu pada peningkatan produksi dan peningkatan pendapatan petani, serta mengacu pada pola pikir agribisnis, dalam arti setiap investasi harus dapat menghasilkan produk komersial dalam kurun waktu yang ditentukan.

KESIMPULAN

Dari uraian mengenai masalah daging, kondisi peternakan kerbau, potensi kerbau dan alternatif pemanfaatan potensi kerbau dalam menanggulangi suply daging di Indonesia diatas dapatlah ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Komposisi protein asal ternak di Indonesia terjadi sedikit perubahan dimana andil daging unggas naik terutama dari ayam broiler, sedangkan sambilan daging kerbau masih agak stabil yaitu 3,6%.
2. Neraca permintaan daging (kerbau) dengan penawaran menunjukkan gap yang makin tinggi. Selisih permintaan dan penawaran daging sapi yang pada tahun 1989 baru 8,5%, sudah menjadi 18,0% pada tahun 1991. Hal ini tercermin dari import komoditi peternakan yang naik 25,46% diantaranya kenaikan import daging sapi 4,13%, hati sapi 1,64% dan sapi hidup 1,08%.
3. Produksi daging kerbau selama periode 1989 - 1993 hanya naik 4,0%, termasuk yang paling rendah dari semua ternak yang ada.
4. Kondisi populasi kerbau mengalami stagnasi selama 70 tahun, hanya naik 1,13% yaitu pada tahun 1921, 3.273.696 ekor dan pada tahun 1991 berjumlah 3.310.682 ekor. Penyebarannya mengalami perubahan drastis dimana pada tahun 1921, 66,6% kerbau berada di Jawa dan Bali tetapi pada tahun 1991 di Jawa dan Bali hanya tinggal 29,9%. Ada 10 propinsi yang mendominasi populasi kerbau di Indonesia (85,2%) yaitu : Sulawesi, Jabar, DI Aceh, NTB, NTT, Sumut, Sumbar, Jateng, Jatim dan Sumsel. Kesepuluh propinsi ini mempunyai keistimewaan yaitu meliputi 70,2% sawah dan 75,1% padang rumput yang ada di Indonesia sebagai habitat dimana kerbau berada.
5. Dinamika populasi kerbau di Indonesia berkembang lambat yang terlihat dari angka kelahiran rendah dan angka kematian anak pra sapih tinggi. Dibanding negara lain pertumbuhan populasi kerbau di Indonesia masih termasuk rendah dan dapat ditingkatkan.
6. Dinamika populasi yang lambat dan persentase karkas yang rendah menggambarkan produktivitas kerbau di Indonesia termasuk rendah.
7. Dikaitkan dengan hasil penelitian pada kondisi station penelitian yang cukup terkendali menggambarkan adanya peluang untuk meningkatkan produksi daging kerbau. Peluang ini secara horizontal ditambah dengan besarnya potensi sumber daya alam dan sumber daya manusia yang dapat diarahkan untuk pengembangan peternakan kerbau di Indonesia.
8. Alternatif pengembangan potensi peternakan kerbau di Indonesia untuk meningkatkan produksi daging kerbau dapat diprogramkan secara intensif dan extensif.
9. Pengembangan secara intensif dapat dilaksanakan berupa :
 - a. Peningkatan angka kelahiran
 - b. Peningkatan berat karkas
 - c. Penurunan angka kematian anak pra sapih
10. Pengembangan secara extensif dapat dilaksanakan berupa :
 - a. Peningkatan populasi pada areal usahatani di daerah transmigrasi, perawahan irigasi dan perawahan rawa.
 - b. Pembukaan areal baru yang khusus dengan usaha kerbau sebagai komoditi utama.
 - c. Pengembangan areal konservasi cagar alam, daerah produksi seperti model cagar alam Beluran di Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- CERIALAKHANA, C. 1994. Swamp Buffalo: Development in the Past Three Decades and Sustainable Production Beyond 2000. Long Term Improvement of the Buffalo. Proceeding of the First ABA Congress BPRADIC, Bangkok.
- DINAS PETERNAKAN KALIMANTAN SELATAN 1993. Pengembangan Ternak Kerbau di Kalimantan Selatan. Dinas Peternakan Propinsi Daerah Tingkat I Kalimantan Selatan Banjarmasin.
- DINAS PETERNAKAN JAWA BARAT 1995. Prospek Pengembangan Ternak Kerbau di Jawa Barat. Dinas Peternakan Propinsi DATII Jawa Barat, Bandung.
- DINAS PETERNAKAN JAWA TENGAH 1995. Pengembangan Ternak Kerbau Lempur Di Area Irigasi di Kabupaten DATII Propinsi DATII Jawa Tengah. Dinas Peternakan DATII Jawa Tengah, Semarang.
- DINAS PETERNAKAN NTB 1995. Pengembangan Ternak Kerbau di Nusa Tenggara Barat. Dinas Peternakan DATII Nusa Tenggara Barat, Mataram.
- DINAS PETERNAKAN SELATAN SELATAN 1993. Pengembangan Ternak Kerbau Di Sumatera Selatan. Dinas Peternakan Propinsi DATII Sumatera Selatan, Ujung Pandang.
- DINAS PETERNAKAN SUMATERA BARAT 1995. Pengembangan Ternak Kerbau Di Propinsi Sumatera Barat. Dinas Peternakan DATII Sumatera Barat, Padang.
- DINAS PETERNAKAN SUMATERA SELATAN 1993. Pengembangan Ternak Kerbau Di Sumatera Selatan. Dinas Peternakan DATII Sumatera Selatan, Palembang.
- DINAS PETERNAKAN SUMATERA UTARA. Pengembangan Ternak Kerbau (Matah) Di Sumatera Utara. Balai Penelitian Ternak dan HMT, Sibolga, Sibolga-Bojone.
- DITJENPAK 1984. Buku Statistik Peternakan Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.
- DITJENPAK 1988. Buku Statistik Peternakan Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.
- DITJENPAK 1992. Buku Statistik Peternakan Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.
- DIRYANTO, E. dan SUBANDONO 1991. Produktivitas Ternak Kerbau dan Kemungkinan Pengembangannya - Ditinjau dari Segi Reproduksi dan Pemeliharaan. Prosiding Seminar (Rereng) Penulisan dan Pengembangan Peternakan Dalam Menengah Agraris Di Sumatera Utara. Sub Natal Penelitian Ternak dan SR-CKSP, Medan.
- HARUMPRASITTI, S. 1982. Kemi-Keras Infertilitas pada Kerbau Lempur di Jawa Timur. Proceedings Seminar Peternakan Peternakan, Pasirwangi, Bogor.
- HENDRATNO, C., SURADITNO, ZAPAL ANTON, BUSTAM BAKARUDIN dan J.M. OURN. 1981. Penggunaan Dedak Dibandingkan dengan Bungkil Kedelai Sebagai Konsentrat pada Kerbau yang diberi pakan Rumput Lapangan. Proceedings Simposium Penelitian Peternakan, 156 - 160. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- MARSON, J. 1937. Sumbangan Pergerakan Ternak Kerbau dan Peternakan Kerbau di Indonesia (Bijdrage tot de kennis van den Karbouw en de Koeboerweide in Nederlandsch Oost-Indië). Thesis Djalang. Soemartono Adiwiryo (Penerjemah) dan R.P. Udaya (Penerjemah) Pengembangan Peternakan Sapi dan Kerbau di Indonesia, pp 23 - 114. Lembaga Ilmu Pengelidikan Indonesia, 1982, Bogor.

UNGGAS AIR (ITIK DAN ENTOK) SEBAGAI ALTERNATIF SUMBER PENDAPATAN PETANI

SETIOKO, A.R., SOFIAN ISKANDAR dan T. ANTAWIDIAYA

*Balai Penelitian Ternak
P.O. Box 221, Bogor 16002*

RINGKASAN

Pemeliharaan itik sebagian besar masih dilakukan secara digembalakan di sawah dan/atau di rawa-rawa. Populasi pemilikan itik meningkat pada musim panen dimana ketersediaan pakan berupa gabah, dedak padi, keong sawah, serangga, rumput-rumputan, kepiting, katak kecil masih didapat. Produksi telur pada musim ini dapat mencapai 12%. Sementara itu pada musim bore (tidak panen) produktivitas menurun (12%) dan pemberian pakan tambahan "premix bore" dapat meningkatkan produktivitas telur 1,4 % dan berat telur 0,2 %, meskipun secara ekonomis pemberian premix bore belum menguntungkan. Pemeliharaan itik secara terkurung sudah mulai dipraktikkan petani, tetapi cara ini memerlukan kapital tinggi terutama untuk pakan dan kandang. Berbagai jenis itik lokal yang ada di Indonesia masing-masing mempunyai jarak genetik yang berbeda satu sama lain. Standar ketahananمرض itik itik lokal belum ada, tetapi peternak memakai standar NRC dari Amerika Serikat atau ARC dari Inggris. Produk itik yang utama sampai sekarang ini adalah telur yang dijual atau segar. Sementara daging itik masih sebagian besar berasal dari itik adir dan sebagian kecil dari itik jantan. Ternak entok masih belum mendapat perhatian yang serius, sehingga peran sebagai penghasil protein relatif masih kecil. Namun demikian ternak entok memiliki potensi sebagai penghasil daging. Selain itu, fungsi entok di Indonesia juga sebagai mesin tetas telur itik-nya buras, dan penghasil bulu untuk "chuckle cock". Penelitian komoditas itik relatif masih sedikit dan terbatas pada penelitian manajemen dan nutrisi. Pemeliharaan itik lokal dapat memberi angka kematian.

Kata kunci : Pakan, produktivitas, unggas air

PENDAHULUAN

Peternakan unggas di Indonesia menunjukkan perkembangan yang sangat pesat dari tahun ke tahun. Hal ini tampak dengan kontribusi yang sangat luas baik sebagai penghasil protein hewani untuk masyarakat, menambah lapangan kerja, meningkatkan pendapatan masyarakat dan lebih luas lagi sebagai sumber devisa negara melalui export. Dalam diskusi ini akan dibahas hasil-hasil penelitian itik dan entok yang peternaknya masih sangat terbatas.

Pemeliharaan itik sudah lama dikenal dan merupakan salah satu usaha pokok bagi sebagian masyarakat petani di pedesaan (RASYAF, 1986). Sekitar 80 % pemeliharaan itik masih tradisional yaitu digembalakan di sawah atau rawa (SUKIDEN, 1977). Manajemen pemeliharaan ini sudah berabad-abad lamanya dilakukan oleh petani dan sampai sekarang cara ini masih ada. Itik dilepas di sawah untuk memanfaatkan pakan yang ada sehingga biaya pakan dapat ditekan serendah mungkin, atau bahkan ditadakan sama sekali (EVANS dan SETIOKO, 1985). Dengan semakin intensifnya manajemen irigasi sawah dan semakin banyaknya bahan kimia yang digunakan di sawah serta pola tanam yang sangat ketat, maka ketersediaan pakan itik di sawah menjadi semakin berkurang. Peternak itik gembala menjadi rugi karena produktivitas menurun. Upaya peternak dengan mengandangkan itik (sistem intensif) masih belum memberikan keuntungan yang memadai, karena peternak harus menyediakan pakan secara kontinyu. Ternak entok di Indonesia masih belum berkembang secara komersial, masih

terbatas pada skala kecil dan dipelihara secara sambilan. Beberapa petani memanfaatkan entok untuk menetasakan telur itik atau ayam.

Dewasa ini ternak itik yang berada di lapangan masih belum dibedakan antara itik untuk bibit dan itik untuk telur konsumsi. Telur tetas dibeli dari peternak, kemudian dipilih berdasarkan bentuk dan ukuran yang baik sebelum ditetaskan. Oleh sebab itu bibit anak itik yang dihasilkan tidak dapat dijamin kualitasnya, karena bibit yang baik hanya dihasilkan dari induk yang produksinya baik pula. Cara penetasan yang sederhana dan kurangnya kebersihan menyebabkan daya tetas umumnya rendah dan bervariasi dari waktu ke waktu (ROBINSON *et al.*, 1977).

Sekitar 60-70% dari biaya produksi berasal dari biaya pakan (SCOTT and DEAN, 1991). Oleh sebab itu pakan mempunyai peran yang sangat menentukan dalam usaha peternakan itik. Banyak peternak itik yang tidak dapat melanjutkan usahanya dikarenakan tidak seimbang nya harga pakan dan produksi telur. Peternak akan mengalami kerugian yang tidak sedikit apabila tidak memahami teknik pemberian pakan untuk itiknya.

Dalam tinjauan ("review") ini akan dibahas beberapa topik permasalahan yaitu manajemen pemeliharaan itik, bibit dan pemuliaan termasuk teknik penetasan telur, pakan, sistem usahatani dan pasca panen.

MANAJEMEN PEMELIHARAAN ITIK

Pada dasarnya sistem pemeliharaan itik peternak di Indonesia dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu sistem gembala (ekstensif) dan sistem terkurung (intensif). Pemeliharaan itik dengan sistem lainnya seperti sistem baterai, dan sistem umbar (kletakan) masih dilakukan peternak tetapi jumlahnya relatif sedikit.

1. Sistem gembala

Pemeliharaan ini merupakan cara pemeliharaan yang paling banyak dilakukan di pedesaan, terutama di Jawa, Bali, Sulawesi Selatan dan beberapa daerah di Sumatera. Sistem ini mempunyai beberapa ciri yaitu dalam satu kelompok itik yang cukup banyak, umurnya merupakan usaha yang turun-temurun, lokasi penyebarannya di pedesaan dimana terdapat daerah persawahan yang luas.

Menurut PETHERAM dan THAHAR (1983) sistem gembala mempunyai beberapa variasi, dimana peternak selalu memindahkan itiknya hingga jauh keluar propinsi dan tidak mempunyai tempat tinggal tetap dikenal dengan sistem nomadic. Ada pula peternak yang berpindah pindah jauh keluar propinsi tetapi masih mempunyai tempat tinggal, dimana bila itik sedang tidak berproduksi biasanya dibawa pulang ke rumah. Peternak lain hanya mengikuti saat panen disekitar lokasinya, sehingga tidak perlu memindahkan itiknya jauh dari kampungnya. Beberapa peternak bahkan membeli itik pada saat panen saja, kemudian menjualnya bila perediaan pakan disawah semakin berkurang.

EVANS dan SETIYO (1985) melaporkan bahwa dari seluruh isi tembolok, gabah dan keong sawah merupakan bahan pakan utama itik gembala, sedangkan bahan lain seperti serangga, rumput-rumputan, kepiting batu dan katak kecil merupakan bagian kecil dari isi tembolok (Tabel 1). Rata-rata komposisi nutrisi dari bahan pakan utama yang diambil dari isi tembolok menunjukkan kandungan protein kasar, lemak, abu, NDF dan kalsium yang bervariasi. Dari hasil analisa diatas, maka dapat ditentukan kandungan nutrisi dari isi tembolok atau pakan yang dikonsumsi itik gembala. Rata-rata kandungan protein kasar dari isi tembolok hanya 9,3 persen sedangkan kalsium 5,4 persen dari bahan kering. Sekitar 10 persen dari seluruh sample tembolok menunjukkan kandungan kalsium yang sangat rendah dan dapat mempengaruhi produksi telur.

Tabel 1. Jumlah bahan pakan dari iri gambelak yang diperoleh dari irik gambela

Bahan pakan	Iri (g.BK)	Ptn	Lmk	Ahu	NDF	Ci
Gabah/padi	14,82	9,0	1,2	4,5	21,0	0,1
Keong sawah	3,53	11,6	1,8	82,0	22,6	30,0
Serangga	0,19	-	6,6	11,2	49,6	1,7
Rumput	0,17	21,2	3,5	19,6	50,0	2,2
Kepiting buta	0,05	-	-	-	-	-
Katak kecil	0,03	-	-	-	-	-
Lumpur	0,74	4,0	0,5	20,8	21,8	5,4

(Sumber : Evans dan SETNOLO, 1985)

Penambahan pakan pada irik gambela dimusim bore ("premix bore") ternyata dapat meningkatkan produksi telur 1,4 persen dan berat telur 6,2 persen, sedangkan berat bagian-bagian telur meningkat sejalan dengan naiknya berat telur. Tetapi perhitungan pendapatan atas biaya pakan (income over feed cost) menunjukkan bahwa pemberian premix bore tidak ekonomis karena mahalnya harga pakan tambahan terutama tepung ikan. Satu pengkajian ulang dengan menggunakan premix bore bahan dasar tepung kepala udang sebagai pengganti tepung ikan telah dilakukan untuk menguji tingkat keuntungan petani (SETNOLO *et al.*, 1994). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat keuntungan peternak yang dihitung berdasarkan harga pakan dan telur memantapkan angka negatif. Dengan kata lain bahwa peternak yang hanya memberikan pakan tambahan berupa menir mengalami kerugian sebesar Rp. 49.427,- per 100 ekor/4 bulan.

Mengingat komponen utama dari premix bore (85,7%) adalah tepung kepala udang, maka faktor penentu keuntungan peternak tergantung pada harga tepung kepala udang. Apabila harga tepung kepala udang Rp. 500,-/kg maka rata-rata keuntungan per 100 ekor irik/4 bulan adalah Rp. 54.914,-. Bila harga dinaikkan menjadi Rp. 700,-/kg, tingkat keuntungan peternak menurun menjadi Rp. 4.316,-. Peternak akan mengalami kerugian yang sama dengan peternak kontrol bila harga tepung kepala udang mencapai Rp. 920,-.

Dengan semakin intensifnya pengolahan perikanan dan dibarengi dengan penggunaan pestisida dan bahan-bahan kimia lain disawah menyebabkan semakin terdesaknya irik gambela. Dari hasil observasi di lapangan, maka paling sedikit ada tiga kerugian peternak irik gambela. Pertama, penggunaan pestisida yang semakin meningkat baik langsung maupun tidak langsung dapat merugikan irik gambela. Secara langsung dimana irik dengan tidak sengaja masuk ke daerah persemaian dan memakan pestisida seperti jenis Furadan. Kematian akibat memakan pestisida ini dapat mencapai 100 persen. Secara tidak langsung yaitu penggunaan pestisida yang berlebihan disawah dapat membunuh jasad renik dan binatang-binatang air seperti siput, katak, belut dan ikan-ikan kecil serta serangga yang merupakan sumber pakan irik. Kedua, dengan pola tanam yang ketat maka jarak antara panen dari tanam sangat singkat, sehingga kesempatan irik digembala menjadi semakin pendek. Ketiga, dengan semakin majunya sistem irigasi, pengeringan sawah seminggu menjelang panen untuk mempercepat proses pemasakan padi menyebabkan semakin sulitnya irik digembala pada saat panen. Dengan semakin mudahnya tingkat produksi irik gambela akibat semakin intensifnya sistem perikanan, maka perlu dicari upaya untuk memecahkan permasalahan tersebut, yaitu dengan merubah pola pemeliharaan gambela menjadi terkandung.

2. Sistem terkurung

Pemeliharaan itik sistem terkurung semakin banyak digemari peternak dengan memanfaatkan bahan pakan lokal yang tersedia di daerah. Peternak umumnya membuat kandang itik dari bahan yang murah dan terdiri dari halaman untuk bermain dan kandang untuk bertelur. Atap kandang terbuat dari bahan rumbia atau genteng dan dikelilingi oleh pagar bambu untuk mencegah itik keluar dari kandang. Umumnya peternak berpendapat bahwa sarana kolam adalah mutlak untuk itik, selain untuk bermain juga untuk minum.

Permasalahan yang banyak dihadapi peternak itik sistem terkurung adalah produksi yang rendah dan harga pakan yang tinggi, sehingga banyak peternak yang rugi dan tidak dapat melanjutkan usahanya. Selain itu, itik mudah sekali stress sehingga adanya perubahan sedikit dalam makanannya dapat menyebabkan turunnya produksi. Adanya kejutan baik suara bising, halilintar maupun suara petasan yang berisik mendadak dapat menyebabkan menurunnya produksi telur. Peternak itik yang berpengalaman dan berhasil dalam usahanya adalah peternak yang dapat menjitai usaha peternakannya dan mampu menyusun ransum murah dari bahan-bahan yang tersedia disekitar kampungnya.

Ada beberapa keuntungan dan kerugian sistem terkurung ini bila dibanding dengan sistem gembala. Keuntungan yang ada antara lain bahwa peternak dapat memelihara itik dalam jumlah besar dengan risiko hilang atau mati akibat makan bangkai atau pestisida yang sangat kecil. Selain produksi telur yang lebih tinggi, peternak tidak perlu lagi menggembalakan itiknya di bawah, memindahkan itik dari satu lokasi ke lokasi lain dan tidak tergantung lagi pada musim. Faktor yang merugikan antara lain biaya pakan yang relatif tinggi, ongkos pembuatan kandang dan perlengkapan kandang serta diperlukan kemampuan atau keterampilan beternak.

3. Sistem kletekan

Sistem kletekan merupakan sistem pemeliharaan tradisional dengan pemilikan antara 15-30 ekor setiap petani. Itik dibiarkan berkeliaran di halaman mencari pakan sendiri dan kadang-kadang mendapat tambahan sisa-sisa dapur. Secara ekonomis sistem pemeliharaan ini dapat dikatakan tanpa pemberian pakan (SABLAN *et al.*, 1985).

Ketiga sistem pemeliharaan masih ada sampai saat ini karena ketiga sistem tersebut secara praktis masih memberikan kontribusi yang tinggi. Terpeliharanya ketiga sistem tersebut tentunya didukung oleh adanya transaksi produk seperti telur dan itik mulai oleh pedagang keliling, pengumpul dan/atau konsumen akhir. Suatu gambaran besarnya kontribusi ekonomis dari dua sistem dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada kondisi ini terlihat bahwa sistem gembala masih memberikan kontribusi terhadap pendapatan keluarga jauh lebih besar dibandingkan sistem terkurung. Hal ini jelas terlihat bahwa margin keuntungan untuk sistem gembala lebih tinggi dari sistem terkurung sebagai akibat pemenuhan pakan yang relatif tinggi.

Tabel 2. Estimasi kontribusi dua sistem pemeliharaan itik terhadap pendapatan keluarga

Parameter	Gemahin	Terkurang
Aset pemilikan, (Rp)	89.301,33	149.451,56
Marginal keuntungan per bulan, (Rp)	18.416,66	3.685,16
Pendapatan per bulan, (Rp)	10.212,20	91.572,36
Kontribusi itik terhadap pendapatan, (%)	26,23	4,02

(Sumber: SARRANI, *et al.*, 1985)

PAKAN ITIK

Itik adalah unggas yang rakus, bila dilepas di sawah, maka akan memakan padi, keteng, ikan-ikan kecil, serangga dan rumput-rumputan. Karena itik suka akan hijauan, pemberian makanan hijauan seperti rumput muda, kangkung, ganjer dan eceng gondok dalam jumlah tertentu akan dapat mengurangi biaya pakan (ISKANTAR *et al.*, 1994)

1. Kebutuhan nutrisi pada itik

Standard kebutuhan nutrisi pada ayam telah mendapat perhatian yang sangat besar dari para ahli, sehingga ayam ras sekarang dengan diberikan ransum lengkap ("complete ration") mampu berproduksi dengan baik. Sebaliknya standard kebutuhan nutrisi secara lengkap untuk itik, khususnya itik petelur masih belum ada. Beberapa peternak menggunakan standard NRC (National Research Council) dari Amerika Serikat (Tabel 3.) ataupun ARC (Agricultural Research Council) dari Inggris yang sebenarnya untuk itik bibit. Tetapi berhubung belum adanya standard kebutuhan nutrisi itik petelur, maka beberapa peneliti masih menggunakan kedua sumber tersebut sebagai pedoman.

LU *et al.* (1985) juga telah mencoba membuat standard kebutuhan nutrisi untuk itik petelur (Tabel 4), namun nampaknya masih belum sempurna karena hanya unsur makro saja yang ada, yaitu protein, energi kalsium dan fosfor. Unsur unsur lain seperti asam amino, mikro mineral dan vitamin masih belum diteliti.

Tabel 3. Kebutuhan nutrisi itik yang sedang tumbuh dan bibit (13)

Nutrient	Tumbuh	Bibit
Energi metabolik (kcal/kg)	2.900	2.900
Protein (%)	16	15
Lysin (%)	0,9	0,7
Methionin + Cystine (%)	0,8	0,55
Vitamin A (IU)	4.000	4.000
Vitamin D (IU)	220	500
Riboflavin (mg/kg)	4	4
Asam pantotenat (mg/kg)	11	10
Niasin (mg/kg)	55	40
Pridakso (mg/kg)	2,6	3
Kalsium (%)	0,6	2,75
Fosfor (%)	0,6	0,6
Sodium (%)	0,15	0,15
Mangan (mg/kg)	40	25

IU = International Unit (0,6 mcg); 1 mg = 1000 mcg

Tabel 4. Kandungan beberapa nutrisi itik tipe petelur (12)

	Anak	Dora	Petelur
Energi Metabolis (Kkal/kg)	2900	2800	2700
Protein kasar (%)	17-20	18	16-18
Ca (%)	0,6-1,0	0,6-1,0	2,9-3,25
P (%)	0,6	0,6	0,47

2. Bahan pakan lokal untuk itik

Bahan pakan lokal yang dapat digunakan untuk pakan itik dapat dibagi menurut sumber nutrisi yang terkandung didalamnya. Bahan pakan sumber energi misalnya dedak padi, gabah, menir, jagung, sagu, sorgum, singkong, bungkil kelapa, bungkil kelapa sawit, dan molases, sedangkan contoh bahan pakan sumber protein ialah tepung ikan, bekicot, bungkil kedelai, keong air, kepala udang, ikan rucah dan limbah paha katak. Bahan pakan sumber mineral antara lain kapur, cangkang bekicot, kering laut dan garam dapur. Sumber vitamin yang murah seperti gonggong, eceng gondok, rumput muda dan tepung daun dapat dimanfaatkan untuk itik. Karena vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh itik relatif sedikit, maka di beberapa poultry shop telah dijual vitamin dan mineral campuran khusus untuk itik. Beberapa contoh susunan ransum untuk itik sedang bertumbuh dan itik petelur disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Contoh beberapa susunan ransum itik sedang bertumbuh dan bertelur.

Bahan pakan	Itik sedang bertumbuh		Itik petelur	
	Martiani <i>et al.</i> (1983)	Raharjo & Winarsa (1987)	Raharjo (1985)	Tangenjaya (1988)
Sagu tumpang	-	25	-	-
Dedak/bekatul	10,8	30,5	-	25
Jagung	66	-	-	-
Tepung beras	-	15	21,6	-
Tepung gipok	-	-	41,5	-
Tepung ikan	-	10,0	-	-
Bungkil kedelai	2,3	11,8	-	7,0
Tepung tulang	3,0	3,0	3,0	-
Tepung bekicot mentah	15	-	-	-
Cangkang udang	-	-	30,0	-
Minyak	-	0,07	-	-
Garam	0,2	0,25	0,5	0,2
Premix A	0,5	0,5	-	-
Premix B	-	-	0,5	-
Kapur	-	-	2,5	0,5
Lysine	-	-	0,1	-
Methionine	-	-	0,1	-
Tepung dam lamtoro	-	4,0	-	5,0
Kandungan nutrisi				
Protein kasar (%)	16	18,1	18	18,6
Energi metabolis (Kkal/kg)	2970	2740	2750	1900
Kalsium (Ca) (%)	0,6	1,5	3,31	4,55
Total Fosfor (%)	0,7	1,0	0,52	0,85

3. Batasan penggunaan bahan pakan lokal

Bekicot yang umumnya didapat di pedesaan dapat digunakan sebagai sumber protein untuk itik. Bekicot segar mengandung protein kasar sekitar 15%. Kadar protein ini dapat ditingkatkan dengan membuat tepung bekicot (dipisahkan dari kulit, dikeringkan lalu digiling). Tepung bekicot yang dibuat dari bekicot mentah mengandung 52% protein sedangkan yang dibuat dari bekicot rebus mengandung 32,7% protein. Tepung bekicot mentah hanya dapat dicampurkan hingga 15% dalam ransum karena adanya zat anti nutrisi yang terdapat dalam lendir bekicot. Sedangkan tepung bekicot rebus dapat digunakan hingga 20% dalam ransum itik sedang bertumbuh (MURTISARI *et al.*, 1985).

Dedak/bekatul merupakan salah satu bahan pakan itik yang tersedia berlimpah di daerah-daerah pedesaan. Bahan ini selain murah juga tersedia sepanjang tahun sehingga komunitasnya dapat digamit. Karena kadar serat kasarnya relatif tinggi dan adanya zat anti nutrisi, penggunaan bekatul pada ayam ras biasanya terbatas hingga 20%. Akan tetapi percobaan pada itik yang sedang bertumbuh menunjukkan bahwa kadar dedak yang tinggi (hingga 60%) dalam ransum tidak mengganggu pertumbuhan dan pada ransum itik pedesaan penggunaan hingga 25% bekatul dalam ransum tidak mengganggu produksi telur maupun kandungan nutrisi dari ransum tersebut memenuhi kebutuhan (TANGENDAJA, 1988).

Beberapa peternak itik di daerah yang berawa-awa telah memanfaatkan pohon sagu sebagai salah satu bahan pakan itik. Sagu atau aren yang dicincang diberikan dalam bentuk segar atau dikeringkan. Sagu cincang mengandung energi metabolis sekitar 2650 kkal/kg dan protein 1,5 hingga 2,2% dan dapat digunakan dalam ransum itik sedang bertumbuh hingga 25% (RAHARDJO dan W. NARSO, 1987).

Cangkang udang (terdiri dari kepala dan kulit udang) merupakan limbah yang banyak ditemui di daerah pantai terutama di daerah yang mempunyai pabrik kerupuk udang dan penampungan udang untuk ekspor. Cangkang udang basah mempunyai kadar air 60 - 65% dan apabila dikeringkan maka cangkang udang kering mengandung 50% protein kasar, 11% kalium dan 1,95% fosfor. Pemberian cangkang udang kering hingga 30% dari ransum dapat meningkatkan produksi telur itik (RAHARDJO, 1985).

4. Kasus aflatoksin

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa itik lebih peka terhadap racun aflatoksin dibanding dengan unggas lain. Hasil survei di daerah-daerah seperti Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan dan Bali menunjukkan bahwa keracunan aflatoksin pada itik sering terjadi (NEGAR, 1981). Racun aflatoksin ini dihasilkan oleh jamur (*Aspergillus flavus*) yang tumbuh pada makanan. Beberapa bahan makanan yang sering ditumbuhi oleh jamur ini adalah : bungkil kacang tanah, jagung dan kopro/bungkil kelapa.

Keracunan karena aflatoksin dapat menimbulkan kerusakan pada hati dan menyebabkan penurunan nafsu makan, pertumbuhan yang lambat serta penurunan produksi telur. Kematian juga dapat terjadi terutama pada itik muda. Survei yang dilakukan di Jawa Barat menunjukkan bahwa makanan itik yang terdiri dari dedak padi atau padi dan sumber protein segar (seperti ikan dan bekicot) umumnya mempunyai kandungan aflatoksin yang rendah dan tidak berbahaya. Oleh karena itu, pemberian makanan atau bahan makanan yang sudah berjamur harus dihindarkan. Disamping itu, penyimpanan bahan makanan sebaiknya dilakukan pada tempat yang kering untuk mengurangi pertumbuhan jamur.

BIBIT ITIK

Satu hal yang menarik tentang itik lokal adalah kemampuan produksi telur yang tinggi tanpa adanya program seleksi dan breeding yang modern. Akibat dari proses domestikasi dan cara pemeliharaan selama berabad-abad mungkin mempengaruhi kemampuan produksi itik lokal. Bibit itik yang tersebar di masyarakat merupakan hasil penataan yang dilakukan petani di pedesaan, dimana telur yang ditetaskan berasal dari peternak itik yang ada disekitarnya.

Beberapa jenis itik lokal diberi nama sesuai dengan lokasinya dan umumnya memiliki ciri morfologi yang spesifik, seperti itik Tegal, Alabio, Bali, Magelang, Mojokerto dan sebagainya. Satu studi untuk menguji jarak genetik ("genetic distance") pada itik lokal dengan teknik analisa protein polimorfisme telah dilakukan oleh (TANABE *et al.*, 1984). Hasil studi yang digambarkan dalam bentuk dendogram untuk menunjukkan jarak genetik antar itik lokal disajikan pada Gambar 1.

Dendogram tersebut menunjukkan bahwa strain itik Jawa Barat dan Jawa Tengah secara genetik sama, namun berbeda dengan strain Jawa Timur, Bali dan Lombok. Seperti yang diperkirakan sebelumnya bahwa itik Alabio dan itik Medut secara genetik jaraknya cukup jauh dengan itik yang ada di Jawa, dan itik Malard dari Jepang dan Pekin dari Cina bahkan jaraknya lebih jauh lagi. Itik Klaki Cambell ditemukan mirip dengan itik di Jawa Barat dan Jawa Tengah, sesuai dengan laporan bahwa itik Klaki Cambell mempunyai asal-usul dari itik Jawa.

Kinerja dari itik lokal dan peribudugan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kinerja itik lokal yang dipelihara secara intensif.

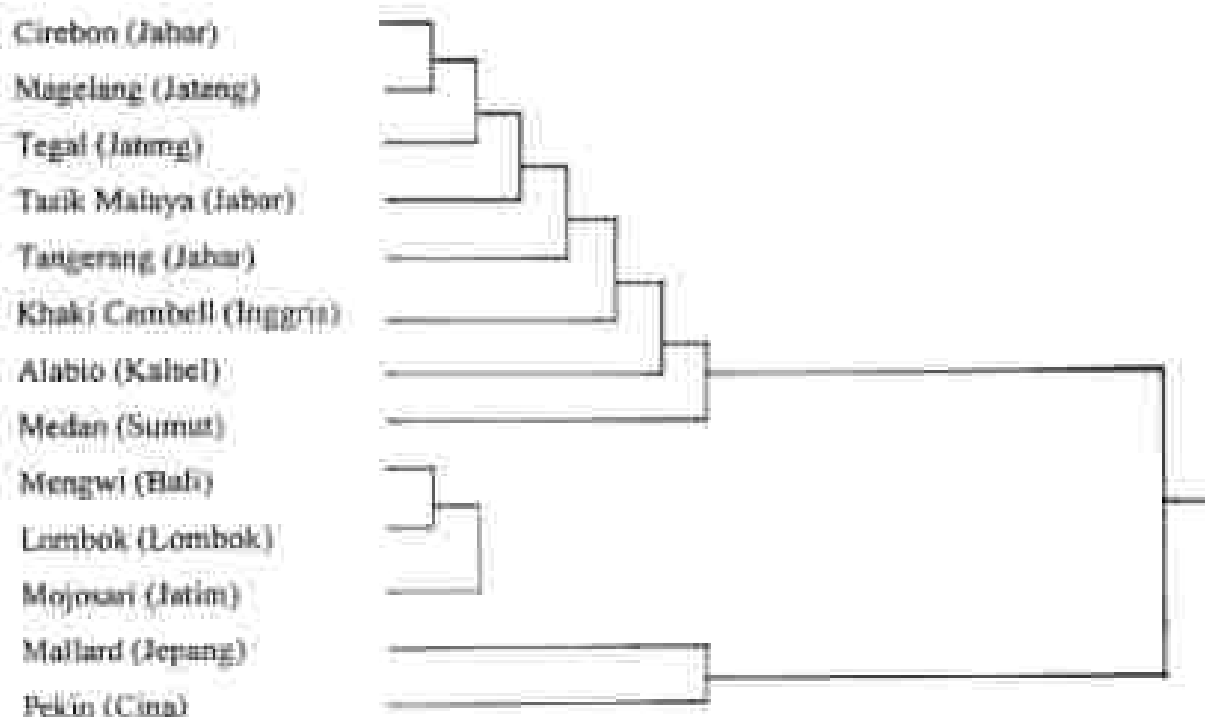
	Jenis Itik Lokal			
	Alabio	Bali	Tegal	Alabio Tegal
Umur pertama bertelur, hari	163	-	-	165
Umur 50% produksi, hari	169	148	132	-
Produksi telur, butir	210	178	179	249
Berat telur, gram	62,9	64,1	65,7	65
Ratio pakan/bobot telur	4,2	4,8	6,7	3,8

(Sumber: Hetzel, 1985)

Dari Tabel 6 tersebut dapat dilihat bagaimana sifat heterosis yang timbul dalam kinerja, yang lebih tinggi jika terjadi perkawinan bangsa dengan jarak genetik yang tinggi.

Program pembibitan itik petelur, seyogyanya diarahkan pada program itik lokal, karena bibit yang dihasilkan selain dapat segera beradaptasi dengan lingkungan peternak, harganya juga dapat terjangkau petani serta mempunyai produktivitas yang tinggi (ARICLEDA, 1992). Penggunaan bibit unggul impor umumnya kurang mampu beradaptasi dengan lingkungan peternak, bahkan sering dijumpai itik yang performannya sangat jelek.

Program seleksi itik lokal sudah banyak dilakukan peternak secara tradisional dan berdasarkan pengalaman, yaitu berdasarkan kondisi fisik itik (bentuk kepala, warna bulu, panjang badan, besar pinggul, warna kaki dan perut, ketebalan bulu dan lain-lain).



Gambar 1. Dendrogram yang menunjukkan "jari genetik" antara strain/tegal itik yang berbeda.

Model pembibitan pedesaan VBC (Village Breeding Center) pada itik merupakan salah satu contoh model yang dapat dilakukan sebagai alternatif pembentukan bibit unggul. Dalam pelaksanaannya dilampung, masih dilakukan secara kotak-kotak dan masih dalam skala penelitian. Untuk itu perlu adanya koordinasi agar program VBC dapat dilaksanakan secara terpadu dengan skala komersial, sehingga hasil yang diperoleh dapat secara langsung dimanfaatkan oleh petani/peternak.

PASCA PANEN ITIK

Selama ini banyak peternak beranggapan bahwa pemeliharaan itik hanya sebagai penghasil telur, padahal pemeliharaan itik akan dapat lebih menguntungkan apabila hasil produksi selain telur dapat didayagunakan seoptimal mungkin. Kotoran itik dapat dijual sebagai pupuk kandang, bulu itik dapat dibuat bahan pengisi perkakas tidur ("bedding material") dan daging itik baik dari itik afkir maupun itik jantan hasil penetasan dapat dijual untuk konsumsi manusia.

1. Telur itik dan penanganannya

Telur itik mempunyai kandungan gizi yang lebih baik dibanding dengan telur unggas lainnya. Kandungan protein, lemak, karbohidrat maupun bahan-bahan organiknya tampak lebih tinggi diban-

ding telur unggas lain (Tabel 8). Kualitas telur itik yang lebih baik itu dapat sekaligus digunakan untuk meningkatkan gizi masyarakat yang ada di wilayah pedesaan.

Tabel 8. Komposisi nutrisi beberapa jenis telur

Jenis telur	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Bahan organik (%)
Telur itik	69,7	13,7	14,4	1,2	1,0
Telur ayam	74,0	12,2	11,7	0,7	0,4
Telur kalkun	71,7	13,1	11,7	0,7	0,8
Telur burung unta	73,6	12,8	11,8	1,0	0,8

(Sumber: ROMANOFF and ROMANOFF, 1962).

Umumnya peternak itik di Indonesia menjual telur dalam dua bentuk, yaitu sebagai telur segar dan telur asin. Telur-telur segar yang dijual dipasar umumnya dalam keadaan "kotor". Telur-telur itik yang sangat bersih justru dicurigai kesegarannya. Kebiasaan ini sebenarnya merugikan konsumen sendiri, karena telur dalam keadaan lerm penurunan kualitasnya lebih cepat dibanding telur yang bersih.

Telur asin adalah telur itik yang drolah dalam keadaan utuh, dimana kandungan garam didalam telur dapat menghambat perkembangan mikro-organisme dan sekaligus memberikan aroma yang khas, sehingga telur dapat disimpan dalam waktu yang relatif lebih lama (ARUHAJAR *et al.*, 1993).

Cara pengawetan telur itik lainnya yang banyak dilakukan di negara lain ialah telur "pidan" atau telur berahad dan telur "balur". Masyarakat Cina atau keturunan Cina sangat menyukai telur "pidan" ini dan di Taiwan telur itik ini sudah banyak diekspor. Pengawetan telur dengan cara ini dapat disimpan lama sampai berbulan-bulan, bila cara penyimpanannya baik (MOUNTNEY, 1976). Bila dilihat potensi itik petelur maka Indonesia dapat menjadi salah satu negara pengeksport telur "pidan".

Telur "balur" adalah makanan khas masyarakat Filipina yang dibuat dari telur itik yang telah dieramkan. Telur itik bertunda (yang dibuahi) dieramkan selama 16 - 18 hari baik dengan inkubator atau dengan "balutan" (cara pengeraman itik dengan metoda gabah). Telur-telur yang mengandung embryo didalamnya kemudian direbus hingga matang, dan dijual sebagai telur "balur". Telur ini sangat populer di Filipina dan merupakan cara penjualan telur itik yang paling besar dibanding cara lain yaitu telur asin dan telur segar. Walaupun telur "balur" tidak dapat disimpan lama seperti halnya telur "pidan" atau telur asin, namun demikian proses pembuatannya sangat unik dan banyak disukai masyarakat Filipina (COLIGADA, 1985).

Di Taiwan, kuning telur asin yang telah dibekukan banyak diekspor ke negara-negara Eropa dan Amerika untuk konsumsi masyarakat keturunan Cina. Setelah telur itik diasin selama 18 hari, kemudian dipecah dan dipisahkan antara kuning dan putih telurnya. Kuning telur yang terpisah tadi akan tampak bulat seperti bola walaupun belum direbus. Kemudian setelah terkumpul, dimasukkan kedalam tempat plastik, ditutup rapat-rapat dan dibekukan untuk selanjutnya siap diekspor.

Proses pengawetan telur lainnya seperti liquid eggs, chilled liquid white eggs, frozen white, sugared egg yolk dan lainnya umumnya hanya untuk telur ayam. Cara pembuatannya dapat dilihat dalam buku Poultry Product Technology (MOUNTNEY, 1976).

3. Daging itik dan hasil olahannya

Umumnya masyarakat kita tidak menyukai daging itik yang mempunyai bau anyir. Tetapi bila dilihat populasi itik kita sekitar 29 juta ekor, maka setiap tahunnya terjadi peremajaan dimana itik yang tua afkir dan diganti dengan yang muda. Hasil observasi dilapangan menunjukkan bahwa itik afkir dibeli oleh pengumpul dengan harga murah untuk dipotong untuk dimanfaatkan bulu dan dagingnya. Bulu itik dijual ke pengumpul bulu sedangkan daging itik dijual kepada pengumpul daging. Dengan demikian ada keterkaitan antara penyediaan daging dan bulu itik.

Karkas itik yang dibeli oleh pedagang dipotong-potong, dimana kaki yang mempunyai selaput renang dan kepala yang mempunyai paruh panjang tidak dimanfaatkan. Daging itik dimasak sedemikian rupa sehingga menyerupai daging "ayam kampung", buik rasa, warna maupun bentuknya, dan dijual di dalam-stasiun kereta api dan bus serta pasar-pasar dan warung-warung kecil. Di Jakarta, daging itik afkir disajikan keiling kampung sebagai daging "burung".

TERNAK ENTOK (*Muscovy duck, Cairina moschata*)

Walaupun entok bukan unggas asli yang berasal dari Indonesia, akan tetapi unggas ini sudah lama dikenal dan dibudidayakan oleh masyarakat (KINGSTON *et al.*, 1978). Daerah penyebarannya di Indonesia cukup luas, hal itu membuktikan bahwa entok memiliki daya adaptasi yang baik.

Sayang sekali unggas ini belum mendapat perhatian yang serius, sehingga tidak mengherankan kalau budidayanya secara langsung dalam penyediaan sumber protein bewati di Indonesia belum dapat dibanggakan. Padahal unggas ini secara genetik memiliki kemampuan untuk diandalkan sebagai unggas penghasil daging (LALITA *et al.*, 1985). Hal itu telah dibuktikan oleh negara Perancis, melalui penelitian-penelitian yang terarah dari berbagai disiplin ilmu negeri ini telah berhasil menjadikan entok sebagai andalan utama dalam penyediaan daging itik, bukan saja untuk konsumsi di dalam negeri akan tetapi bahkan untuk diekspor (STEVENS dan SAVVER, 1986). Lain halnya dengan negara Taiwan, negara ini tidak memanfaatkan entok secara langsung tetapi menggunakannya sebagai "bahan baku" untuk membentuk itik pedaging unggul melalui persilangan dengan itik lokal (Tsaiyue) dan itik Pekin (TAI, 1986).

1. Peranan ternak entok di Indonesia

Pemanfaatan ternak entok oleh masyarakat cukup bervariasi, yaitu sebagai sirih untuk menetasakan telur itik (KINGSTON *et al.*, 1978), penghasil daging, telur (BASUNO *et al.*, 1985) dan penghasil bulu untuk bahan baku "shuttle cock" (29,30). Penggunaan entok dalam menetasakan telur itik merupakan andil yang cukup besar dalam perkembangan populasi itik di Indonesia. Sebagai contoh, populasi itik Alabio di Amuntai, Kalimantan Selatan selama tahun 1977 jumlahnya bertambah dari 210.000 ekor menjadi 600.000 ekor hasil dari peretasan dengan mempergunakan induk entok (KINGSTON *et al.*, 1978). Demikian pula halnya, peternak itik di P. Jawa sebelum mengenal cara menetasakan telur dengan menggunakan mesin tetas, maka penggunaan induk entok untuk menetasakan telur itik merupakan hal yang biasa dilakukan. Walaupun sekarang peternak sudah banyak yang menetasakan telur itik dengan cara yang lebih maju, yaitu dengan mempergunakan mesin tetas, akan tetapi sebagian peternak di pedesaan masih ada yang menggunakan induk entok.

Produk utama yang diharapkan dari entok adalah dagingnya, sedangkan produksi telurnya tidak populer seperti halnya telur itik, sebab entok bukan unggas tipe petelur. Selain itu bulu

entok, yaitu bulu sayap primer dan sekunder merupakan bahan baku yang dibutuhkan oleh industri "shuttle cock" (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1995; KAWIL DEPDAG JATENG, 1986). Pemanenan bulu sayap tersebut dilakukan secara periodik (setiap 7-8 minggu) dan hanya dilakukan pada entok yang tidak sedang berproduksi, sehingga tidak berpengaruh terhadap produktivitasnya (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1995). Produksi bulu ini selain merupakan hasil tambahan bagi peternak entok, juga membuka peluang penyerapan tenaga kerja karena menciptakan kegiatan mulai dari perdagangan bulu sampai ke industri "shuttle cock".

2. Cara pemeliharaan

Entok umumnya masih dipelihara secara tradisional, yaitu dibiarkan berkeliaran sepanjang hari untuk mencari makanan tambahan. Makanan utama yang diberikan biasanya dedak dan limbah dapur (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1990). Jumlah pemilikan entok oleh setiap keluarga petani tidak banyak, yaitu rata-rata hanya 5 ekor (BASUNO *et al.*, 1985). Masalah utama yang dihadapi pada pembesaran anak entok di pedesaan adalah tingkat kematian yang tinggi dan pertumbuhannya yang lambat (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1990). Beberapa hasil penelitian di lapangan menunjukkan bahwa tingkat kematian anak entok sampai umur 8 minggu pada pemeliharaan di pedesaan mencapai 51,50% sampai 74,29% (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1990).

Tingginya tingkat kematian pada anak entok itu disebabkan karena cara penanganannya yang tidak tepat. Anak entok yang masih lemah sering dibiarkan lepas berkeliaran bersama induknya, sehingga banyak yang mati karena kedinginan, kecelakaan atau dimangsa hewan lain (BINTANG *et al.*, 1994). Pakan yang diberikan pada anak entok umumnya hanya dedak halus, menir dan limbah dapur (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1990). Kualitas pakan tersebut belum cukup untuk menunjang pertumbuhan anak entok yang optimal. Oleh karena itu anak entok yang dikelola seperti itu pertumbuhannya sangat lambat. Bobot badannya pada umur 8 minggu rata-rata hanya mencapai 387,6 gram (WIBOWO *et al.*, 1992) sampai 458 gram (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1990). Beberapa penelitian dalam upaya untuk menanggulangi hal itu telah dilakukan melalui perbaikan pakan dan cara pengelolannya.

3. Perbaikan pakan dan cara pengelolaan

Berbeda dengan ayam pedaging, pakan untuk entok tidak perlu mengandung energi yang tinggi. Kandungan energi metabolis 2500-3600 kkal/kg sudah cukup untuk menunjang pertumbuhan yang baik (LUCILESCO *et al.*, 1986). Penelitian yang telah dilakukan pada entok lokal relatif masih sedikit. Beberapa hasil penelitian pada entok lokal menunjukkan bahwa pemeliharaan anak entok secara intensif dapat menekan angka kematian, yaitu menjadi 8,3 % sampai umur 8 minggu (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1990). Pemberian pakan dengan tingkat energi metabolis 2500 kkal/kg dan 15% protein pada anak entok lokal umur 3-12 minggu dapat menghasilkan bobot badan 2,349 kg/ekor dengan konversi pakan 4,77 pada entok jantan (WIBOWO *et al.*, 1994) dan 1,636 kg/ekor dengan konversi pakan 6,72 pada entok betina (WIBOWO *et al.*, 1994). Pada laporan lain disebutkan bahwa penurunan kadar protein pakan pada periode grower dari 15 % menjadi 12 % tidak memperlihatkan bobot akhir yang berbeda nyata, baik pada jantan (WIBOWO *et al.*, 1994) maupun betina (ANTAWIDIAJA *et al.*, 1994).

4. Aspek ekonomi

Pemintaan akan daging di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat sebagai dampak dari meningkatnya daya beli masyarakat, kesadaran akan gizi dan peningkatan populasi penduduk (ANTAWIDJAJA *et al.*, 1995). Asumsi sementara orang yang menyatakan bahwa daging itik (itik dan entok) kurang disukai tampaknya dewasa ini sudah tidak tepat. Laporan yang ditulis oleh RAHARJO *et al.* (1989) dan SETIJOYO *et al.* (1994) mengenai ternak itik potong menunjukkan bahwa daging itik sudah banyak digemari. Demikian pula perkembangan pemeliharaan itik jantan untuk tujuan penghasil daging oleh masyarakat di Jawa Barat, Jawa Tengah dan Jawa Timur (SETIJOYO *et al.*, 1995) menunjukkan bahwa permintaan akan daging itik masih belum terpenuhi. Upaya meningkatkan performan anak entok di pedesaan dengan cara meniru sistem pemeliharaan secara intensif selama periode "starter", tampak memerlukan prospek yang baik. Hal ini tercapai dari R.C rata-rata dapat mencapai 1,31 dibanding dengan pemeliharaan secara tradisional hanya 1,07 (WIDOWO *et al.*, 1995).

KESIMPULAN

1. Pemeliharaan itik sampai sekarang umumnya masih digembalakan di sawah atau rawa sebagai panen.
2. Kebutuhan nutrisi itik masih menggunakan standar kebutuhan itik yang dibuat oleh NRC atau ARC.
3. Kontribusi ternak itik terhadap pendapatan petani dapat mencapai 26,23 % pada sistem itik gembala dan hanya 4,02 % pada sistem itik terkandang.
4. Ternak entok pernah memiliki andil yang cukup besar dalam peningkatan populasi itik, yaitu melalui sistem peranakan yang menggunakan induk entok, ditampung sebagai penghasil daging dan bulu.
5. Perluakan cara pengelolaan pada anak entok memperhatikan keuntungan yang lebih baik dibanding dengan pemeliharaan tradisional. Hal ini memberi implikasi bahwa pemeliharaan entok secara komersial memungkinkan untuk dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- ANTAWIDJAJA, T., I.A.K. BINTANG, D. ZAINUDDIN dan A. HABILIL, 1994. Respon anak itik betina (*Carina moenchana*) terhadap berbagai tingkat energi metabolis. Seminar Penelitian Perikanan dalam Pembangunan Desa Tertinggal. Sastra dan Teknologi, Universitas Semarang.
- ANTAWIDJAJA, T. dan A.P. SURYAT, 1995. Pemecatan itik jantan untuk produksi daging. Aplikasi Paket Teknologi, Institut Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Jakarta.
- ANTAWIDJAJA, T., R. WIDOWO, S. ISKANDAR, E. JUSUP dan E. MAELIKAN, 1995. Pengaruh pencabutan bulu sayap terhadap produktivitas entok (*Carina moenchana*) di pedesaan. Prosiding Seminar Nasional Sastra dan Teknologi Perikanan, Balai Penelitian Ternak, Bogor, 366 - 380.
- ANTAWIDJAJA, T., H. REJAWATI, A. GUSAL, D. ZAINUDDIN dan D. ARDIYANING, 1990. Performa ternak entok (*Muscovy duck*) pada pemeliharaan tradisional. Media Perikanan, Fakultas Perikanan, IPB, Vol. 14, 166 - 174.
- ARONOWA, C.R. 1992. Proposed Breeding Program for the Development of Superior Egg-type Ducks for Bangladesh. F.A.O. Duck Breeding and Management, Dhaka.
- ARUNAKA, HADI SETYANTO, A.R. SETIJOYO dan A.P. SURYAT (1993) Pengaruh sistem pemeliharaan itik intensif atau ekstensif dan lama pengamatan terhadap sifat organoleptik telur itik air. Ilmu dan Perikanan Vol 6, No. 1, 42 - 45.
- BAKANG, E., A.R. SETIJOYO dan R.E. ARDIYANING, 1995. Sifat itik Manila. Di Desa Pandurani, Candi, Bogor. Proceeding Seminar Perikanan dan Forum Perikanan. Ujgga dan Anak Ternak, Pasitbang Perikanan Bogor, 285-289.

- BINTANG, I.A.K., T. ANTAWIDJAJA, D. ZAHUDIN dan A. Hamid. 1994. Respon anak angsi jantan terhadap berbagai tingkat energi metabolis. *Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil Penelitian Sub Balai Penelitian Ternak Klaten Ungaran*.
- BINTANG, I.A.K., T. ANTAWIDJAJA, S. IKHOMAN dan HARVINO. 1994. Pemeliharaan anak angsi betina secara bebas dan terikat dengan tingkat pemakan yang berbeda pada periode grower. *Majalah Ilmiah Universitas Semarang*, 3: 240 - 243.
- COLLADO, E.C. 1985. Duck Production in the Philippines. In *Duck Production Science and World Practice*. Farrell, D.J. and Supleen, P.(Eds.). University of New England, Armidale, pp 326-333
- EVANS, A.I. dan SETIHO, A.R. 1985. Traditional systems of duck layer flock Management in Indonesia. In *Duck Production Science and World Practice*. Farrell, D.J. and Supleen, P. (Ed) University of New England
- HAYZEL, D.J.S. 1985. Duck breeding strategies. The Indonesian Example. In *Duck Production Science and World Practice*. D.J. Farrell and P. Supleen (Eds.). The University of New England, Armidale Australia, 204-223
- IKHOMAN, S. T. ANTAWIDJAJA, A. LAMIN, D. ZAHUDIN, T. MURNIATI, B. WISNOO dan T. SUSANTI. 1994. Respon pertumbuhan anak itik jantan jenis Tagul, Magelang, Turi, Mojocari, Bali dan Alabio terhadap ransum berbeda kapadatan gizi. *Prosiding, Seminar Nasional Sain dan Teknologi Peternakan. Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian. Balai Penelitian Ternak, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan* pp 549 - 560
- KANNA, DEVIJI LERTHO. 1986. Penelitian Pemeliharaan Produksi dan pemakanan bulu itik di Propinsi Jawa Tengah laporan Tahun III. Kantor Wilayah Departemen Perdagangan Propinsi Jawa Tengah dan Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang
- KROTTEN, D.J., D. KRISHN dan I. ADEL. 1978. Penggunaan angsi (Big Muscovy) untuk memantapkan telur - telur itik Alabio di daerah - daerah riwa di Kalimantan. *Balai Penelitian Ternak*.
- LECLERO, B., J. C. BEHM, D. SAUNDERS dan P. STEVENS. 1986. Nutrition of Duck. Dalam: *Feeding of Non Ruminant Livestock*. J. Wiseman (Ed). Dordrecht, 102 - 109.
- LECLERO, B. and H.D. CARVILLE. 1986. Dietary energy, protein and phosphorus requirements of muscovy ducks. *Duck Production Science and World Practice*. D.J. Farrell and Supleen. (Ed) University of New England, Australia. 58 - 68
- LI, J.J. HUNG and T.F. SHAN. 1983. A Review of Duck Nutrition Research. In *ESR E.G. (1983) World's Poultry Sci.* 43: 84-106.
- MURNIATI, T., A.R. SETIHO, I.P. KURNIANG. 1983. Tegong Keong (*Achanna falcata*) sebagai sumber protein hewani untuk itik jenis itik. *Proceedings Seminar Peternak Unggas dan Anaka Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. Bogor. 87 - 91
- MURPHY, G.J. 1976. *Poultry Products Technology*. Second Edition. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. pp 326 - 333
- NIGRAH, M.J. 1983. *Abalok in Duck Feed Survey*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- NRC (National Research Council). 1984. *Nutritional Requirements of Poultry*. 8th Rev. Ed. Nat. Acad. Press. Washington D.C.
- PETIBALAN, R.J. and THALAL, A. 1983. Duck egg production system in West Java. *Agricultural System* 10:87-97
- RAHARDI, Y.C. 1983. Nilai gizi cangkang udang dan pemanfaatannya. *Proceedings seminar Peternakan dan Forum Komunikasi Peternak Unggas dan Anaka Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan*. Bogor. 97 - 103.
- RAHARDI, Y.C. dan WISNARDI. 1987. The nutritive value and the use of sago pith from two cultivars *Arenga pinnata* and *metrolotus sago* for ducks. *Ilmu dan Peternakan*, vol. 11 No. 2: 65-69
- RAHARDI, Y.C., T. ANTAWIDJAJA, A.R. SETIHO, N. SUTRIBHARMI, S. PRANODIGONO, H. WIJAYA, W. DIAGHOKRANOTO, T. SANTI, D. CULIEM. 1989. Laporan Survey Pemeliharaan Bula Unggas Air di Jawa dan Bali. *Balai Penelitian Ternak*. Bogor
- RATYAN, M. 1986. Beternak itik, Etila Leliga. *Desaku Kamus*, II. Seriopati No. 24, Yogyakarta 55121
- ROBINSON, D.W., USMAN, A., E. HARVINO and E.R. CHAVEZ. 1977. The husbandry of Alabio ducks in South Kalimantan Swamplands. *Centre for Animal Research and Development*, Bogor, Indonesia.
- ROMANOFF A.L. and ROMANOFF, J. 1982. *The Avian Eggs*. John Wiley & Sons, Inc. NY
- SABAHU, M., MULYANI, A. and UKA KURNIAH. 1985. Socio-economic aspects of village duck production in Central Java and Yogyakarta. In *Duck Production Science and World Practice*. D.J. Farrell and Supleen (Eds). The University of New England, Armidale Australia. 323-340

- SETHOBI, A.R. 1991. Duck and other poultry (Quail, Goose and Turkey) production in rural farms. Asian Livestock Vol XV, No.3. FAO Regional Office Bangkok, Thailand.
- SETHOBI, A.R. 1992. Penggunaan premis pada itik gembala di Subang, Jawa Barat. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Vol XVI No. 6 tahun 1994. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian. pp 4 - 7.
- SETHOBI, A.R., A.P. SUDIRAT, P. SETIADI dan A. LAJONG. 1994. Pemberian pakan tambahan untuk pemeliharaan itik gembala di Subang, Jawa Barat. Majalah Ilmu dan Peternakan Vol 2, No. 1, 27 - 33.
- SETHOBI, A.R., S. IBRAHIM, T. ANWARUDJANA, D. ZANUDIN, B. WIDONO, A. LAJONG, P. SETIADI, A.P. SUDIRAT, E. BASUNG, T. SUDANI. 1995. Studi Pradik-Pradik Inkubasi dari Berbagai Jenis Unggas Air di Jawa, Bali dan Kalimantan Selatan. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- SOFTI, M.L. and DEAN W.F. 1991. Nutrition and Management of Ducks. M.L. Softi of Ithaca Publisher, Cornell University, Ithaca, New York.
- STEVEN, P. and B. SACHS. 1994. Duck production and management. in Francé. Duck Production Science and World Practice. D.J. Farnel and Stapleton (Ed) University of New England. Armidale. 248 - 257.
- SWANSON, D.G. 1977. Economic analysis of duck raising in Indonesia. First Seminar on Poultry Science and Industry. Centre for Animal Research and Development, Clark, Bogor.
- TAC, C. 1986. Duck production in Taiwan. Duck production: science and World Practice. D.J. Farnel and Stapleton (Ed) University of New England. Armidale. 164 - 179.
- TANUDJANA, E. 1988. Penggunaan dedak untuk membuat ransum sederhana pada itik pedlar. Proceedings Seminar Nasional Peternakan dan Forum Peternak Unggas dan Aneka Ternak II, Balai Penelitian Ternak, Bogor. 317 - 328.
- TANIGUCHI, Y., D.J.S. HETTEL, E. KADAKI and H. GUNAWAN. 1988. Biochemical studies on phylogenetic relationships of Indonesian and other Asian Duck breeds. Proc. XVII. World Poultry Congress and Exhibition, Helsinki, Finland, pp 180 - 183.
- WIDONO, B., T. ANWARUDJANA, E. ANANG (bebas dipublikasi) Sistem Produksi Dulu Entok Sebagai Bahan Baku Industri "Stuffed duck". Balai Penelitian Ternak.
- WIDONO, B., T. ANWARUDJANA, E. ANANG, E. MAHULIA, S. IBRAHIM, SUNARTO dan RANANTI. 1994. Perubahan metabolisme pakan terhadap pertumbuhan entok lokal di pedesaan, Kab. Blitar. Proceedings, Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan: Pengalihan dan Komunitas Hasil-Hasil Penelitian. Balai Penelitian Ternak, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan pp 671 - 676.
- WIDONO, B., T. ANWARUDJANA, E. BASUNG, S. IBRAHIM, dan I.A.K. BINTANG. 1995. Pengaruh Suplementasi pada Dedak dengan dan tanpa Fermentasi DKO Secara Diri terhadap Produktivitas Entok di Pedesaan. Laporan Hasil Penelitian. Balai Penelitian Ternak.
- WIDONO, B., E. MAZMURI, U. KURNIAH dan M. SURANI. 1993. Pemeliharaan entok di lahan kering dan kritis di Blitar Selatan, Jawa Timur. Laporan Hasil - Hasil Penelitian 1991 - 1992. Balai Penelitian Ternak, Bogor.

TEKNOLOGI PASCA PANEN PRODUK PETERNAKAN

CELLY H. SIRAIT dan NUR CAHYADI

*Jalur Penelitian Ternak
P.O. Box 221, Bogor 16002*

RINGKASAN

Pembangunan peternakan selama PSPT I telah mampu memberikan hasil-hasil nyata dengan peningkatan konsumsi protein per kapita dari 1,40 gram/hari pada tahun 1969 menjadi 3,39 gram/hari pada tahun 1992. Walaupun keadaan konsumsi tersebut baru mencapai 56,5% dari target konsumsi protein hewani yang direkomendasikan WKPG IV (1993) yaitu 6 gram/kapita/hari. Pendapatan sangat erat hubungannya dengan pola konsumsi, artinya semakin tinggi pendapatan akan meningkatkan pola nilai gizi yang dikonsumsi. Kendala yang dicapai dalam upaya peningkatan pendapatan masyarakat peternak antara lain: 1) Peternakan sebagian besar masih bertumpu pada peternakan rakyat khususnya ternak tradisional dan berlokasi jauh dari konsumen. 2) Tingkat kematian dan penyusutan pada pasca panen hasil ternak masih cukup tinggi yaitu daging 5-10%, telur 10-20% dan susu 5-12%, penyusutan berat badan ternak dalam transportasi 7-10% serta kematian dalam perdagangan 1-3%. 3) Teknologi pasca panen dan agroindustri peternakan belum dapat menjangkau petani peternak di pedesaan. Pemikiran untuk mencapai peningkatan pendapatan peternak dan konsumsi gizi masyarakat perlu dilakukan dengan usaha-usaha agroindustri di wilayah pedesaan (kampung ternak) dalam bentuk "processing", sedangkan di wilayah perkotaan dalam bentuk "manufacturing". Antara kedua bentuk ini harus ada ikatan utuh dalam bentuk koperasi atau sistem "asal-hapak angkat". Untuk menunjang program diatas diperlukan pengembangan: 1) Standarisasi dan pengawetan mutu produk; 2) Teknologi penanganan segar termasuk sanitasi, pendinginan, pengemasan dan pengangkutan; 3) Teknologi tepat guna untuk pengamatan rasa, daging dan telur. Beberapa penelitian telah dilakukan di Balitnak Bogor mengenai standarisasi penanganan segar dan teknologi tepat guna hasil ternak. Akan tetapi kendala keterbatasan dana mengakhiri bukan belum secara tuntas dapat diteliti.

Kata kunci: Ternak, produk, pasca panen.

PENDAHULUAN

Pembangunan sub sektor peternakan selama PSPT I telah mampu memberikan hasil-hasil nyata dengan peningkatan produksi daging, telur dan susu rata-rata pada lima tahun terakhir sebesar masing-masing 8,16%, 6,83% dan 5,17% per tahun. Peningkatan produksi ini pada saat yang sama diikuti dengan meningkatnya konsumsi akibat peningkatan pendapatan masyarakat sebesar 6,79% untuk daging, 6,84% untuk telur dan 4,98% untuk susu. Tetapi dilihat dari target konsumsi protein hewani, tingkat konsumsi bahan pangan asal ternak ini masih sangat rendah yaitu 1,40 gram/hari pada tahun 1969 menjadi 3,39 gram/hari pada tahun 1992 (DIREKTUR JENDERAL PETERNAKAN, 1992). Konsumsi ini baru mencapai 56,5% dari target konsumsi protein hewani yang direkomendasikan WIDYA KARYA PANGAN dan GIZI ke V (1993) yaitu 4,5 gram/kapita/hari.

Pada Pembangunan Jangka Panjang Tahap II peningkatan pendapatan dan peningkatan gizi masyarakat menjadi salah satu usaha untuk mencapai peningkatan sumber daya manusia. Pola konsumsi sangat erat hubungannya dengan pendapatan, ada tendensi semakin tinggi pendapatan akan meningkatkan pula nilai gizi yang dikonsumsi karena dapat membeli bahan makanan asal ternak yang

bernilai gizi tinggi dan relatif mahal. Di lain pihak ada indikasi bahwa permintaan akan komoditi peternakan meningkat tidak hanya dari segi kuantitas tetapi juga kualitasnya.

Peningkatan konsumsi pangan asal ternak tersebut membawa dampak meningkatnya impor hasil ternak dan hasil olahannya. Sejak lima tahun terakhir impor daging meningkat sebesar 60,4% per tahun, produk susu 15,1%, mentega 26,2% dan keju 19,7% dengan nilai impor pada tahun 1993 sebesar US\$ 13.047.600 untuk daging, produk susu US\$ 96.517.000, mentega US\$ 19.019.400 dan keju US\$ 7.844.100 (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1994). Dari keragaman ini memberi indikasi bahwa masih terdapat potensi pasar yang tinggi terhadap hasil olahan ternak yang belum kita manfaatkan.

PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PASCA PANEN PRODUK PETERNAKAN

1. Potensi

Produk-produk peternakan tergolong komoditi yang mudah rusak (*perishable*) maka usaha pengolahan dan penanganan merupakan upaya untuk mengurangi kerusakan serta kehilangan pasca panen disamping memperoleh nilai tambah dari produk yang dihasilkan. Potensi pengembangan/penerapan teknologi pasca panen di Indonesia cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari tingginya potensi produksi hasil ternak (*daging, telur dan susu*) sebagai bahan baku pengolahan, potensi pasar hasil olahan ternak yang dapat dilihat dari tingkat konsumsi, serta potensi teknologi yang tersedia.

Produksi daging telah mencapai 1.372.580 ton pada tahun 1993, telur 515.620 ton serta susu 360.800 ton pada tahun yang sama (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1994). Namun produk peternakan tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat, dan untuk itu impor hasil ternak dan olahannya masih dilakukan. Disamping usaha meningkatkan produksi untuk memenuhi kebutuhan konsumsi, diperlukan pula suatu penanganan, penanganan serta pengolahan yang bisa menekan terjadinya kerugian serta meningkatkan nilai tambah dari produk peternakan yang dihasilkan tersebut. Saat ini kerugian pasca panen peternakan masih cukup tinggi yaitu pada daging 5-10%, telur 12-20% dan susu 5-12%. Demikian juga kerugian selama transportasi ternak masih mengakibatkan kematian 1-3% serta penyusutan berat badan ternak 7-10% (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN 1992).

Konsumsi hasil ternak yang tinggi menggambarkan besarnya potensi pasar untuk komoditi tersebut. Saat ini walaupun tingkat konsumsi masyarakat terhadap hasil-hasil ternak masih relatif rendah dibandingkan dengan negara-negara lain, tetapi karena jumlah penduduk yang besar serta adanya kecenderungan meningkatnya proporsi hasil ternak dalam menu masyarakat, maka total konsumsi hasil ternak di Indonesia cukup besar, bahkan melebihi tingkat produksi yang ada sehingga masih diperlukan adanya impor yang relatif besar. Total konsumsi hasil ternak di Indonesia untuk tahun 1993 diperkirakan 1.382.480 ton daging, 515.620 ton telur dan 823.320 ton susu. Disamping itu masih ada impor hasil olahan susu yang berupa mentega dan keju masing-masing 9.985,7 ton dan 4.340,3 ton per tahun (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1994).

Disamping potensi produksi dan potensi pasar yang tersedia, kita juga mempunyai potensi teknologi yang bisa diterapkan untuk meningkatkan nilai tambah produksi peternakan yang ada. Teknologi tersebut meliputi 1) Teknologi penanganan yang ditekankan untuk mengurangi atau menekan terjadinya kerusakan atau kehilangan produksi peternakan serta 2) Teknologi pengolahan

yang ditekankan pada penciptaan nilai tambah serta penganeekaragaman pangan yang berasal dari produk peternakan.

Tabel 1. Perkembangan produksi, konsumsi serta import daging, telur dan susu tahun 1989-1993 di Indonesia (000 ton)

No	Komodoti	Tahun					Perk- (%)
		1989	1990	1991	1992	1993	
1.	Daging						
	Produksi DN	971,10	1.027,70	1.099,20	1.239,22	1.372,58	9,07
	Impor	2,00	4,00	6,00	12,00	10,10	58,54
	Konsumsi/Suplai	973,10	1.031,70	1.105,20	1.251,22	1.382,48	9,21
2.	Telur						
	Produksi DN	376,60	418,18	442,63	502,86	515,62	8,26
	Impor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
	Konsumsi/Suplai	376,60	418,18	442,63	502,86	515,62	8,26
3.	Susu						
	Produksi DN	295,93	302,40	315,12	321,28	360,90	5,17
	Impor	365,20	303,97	507,90	514,40	487,92	11,61
	Ekspor	0,001	5,00	16,00	25,50	25,50	22,00
	Konsumsi/Suplai	661,13	621,37	806,92	810,14	823,32	6,47

Sumber : DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN 1994

Beberapa penelitian yang telah dilakukan di Balai Penelitian Ternak menunjukkan bahwa penanganan pasca panen yang baik dapat mengurangi kerugian akibat kehilangan maupun penyusutan. Di samping itu beberapa teknologi pengolahan mampu memberikan nilai tambah yang cukup berarti untuk meningkatkan pendapatan peternak/pengolah. Penanganan yang lebih baik dalam transportasi ternak dari Ujung Pandang ke Jakarta akan bisa mengurangi tingkat penyusutan berat badan sapi dari 4,92% menjadi 2,02% (CAHYADI *et al.*, 1994). Pengolahan susu kerbau menjadi dadih di Sumatera Barat bisa memberikan pendapatan tambahan bagi peternak sebesar Rp 106.020,- per bulan, demikian pula pengolahan daging di Sulawesi Selatan dapat memberikan tambahan penghasilan sebesar Rp 127.500,- per bulan bagi peternak. Dalam skala yang lebih besar usaha pengolahan karamel susu, dodol susu maupun kerupuk susu di Pengalengan Bandung bisa memberikan keuntungan usaha sampai masing-masing Rp 977.350,-, Rp 457.650,- dan Rp 103.120,- per bulan (SIRAIT, 1993). Disamping itu penelitian-penelitian lain seperti penanganan dan pengolahan telur, susu dan daging serta pemanfaatan hasil sampingan mempunyai peluang ekonomi yang cukup tinggi untuk diterapkan dalam pengembangan agroindustri peternakan.

Penanganan daging domba lokal dengan *aging* 4°C selama seminggu dapat menghasilkan daging yang empuk sama dengan daging domba Merino jantan kebiri (SUNARLIM, 1994).

2. Kendala

Walaupun usaha dibidang pasca panen ternak mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan tetapi masih dijumpai beberapa kendala dalam pelaksanaannya. Kendala tersebut antara lain 1) Peternakan sebagian besar masih bertumpu pada peternakan rakyat khususnya ternak ruminansia dan sifatnya tradisional dan pada umumnya berlokasi jauh dari konsumen sehingga sering dijumpai masalah pemasaran hasilnya. 2) Belum cukup diadarnya peranan teknologi penanganan dan pengolahan hasil ternak dalam mengurangi tingkat kerugian akibat kerusakan dan kehilangan produksi, sehingga kerugian pasca panen akibat kerusakan, kehilangan dan penyusutan masih cukup tinggi. 3) Sebagian besar paket-paket teknologi pasca panen dan agroindustri peternakan yang ada belum dapat menjangkau petani peternak di pedesaan. 4) Biaya investasi yang relatif tinggi untuk ukuran peternak sehingga menghalangi minat peternak menerjunkan sektor pengolahan hasil ternak ini. 5) Banyak jenis produk olahan hasil ternak yang diproduksi oleh industri skala besar sudah begitu mendominasi pasar (produk olahan susu, keju, mentega, daging kaleng dll.) sehingga tidak mudah bagi hasil industri kecil pedesaan untuk bersaing di pasar.

3. Peluang

Untuk mencapai peningkatan pendapatan peternak serta meningkatkan nilai gizi konsumsi masyarakat maka usaha-usaha agroindustri peternakan di wilayah pedesaan (kantong ternak) perlu dipacu perkembangannya. Pengembangan agroindustri ini haruslah dalam bentuk yang sesuai dengan tingkat adopsi teknologi masyarakatnya, dengan produk yang sesuai dengan permintaan pasar. Bentuk-bentuk agroindustri yang bersifat "processing" mempunyai peluang untuk dapat dikembangkan pada tingkat pedesaan. Dengan tingkat teknologi yang tidak terlalu tinggi serta dalam skala kecil atau menengah. Misalnya industri pengolahan susu menjadi berbagai produk olahan tradisional yang sudah diperbaiki teknologinya, yoghurt, susu kental manis, karamel, dodol, kerupuk susu dll. Sedangkan di wilayah perkotaan pengembangan industri pengolahan haruslah dalam skala yang lebih tinggi atau dalam bentuk "manufacturing". Antara kedua bentuk ini harus saling melengkapi dan dihindarkan adanya persaingan yang tidak sehat. Usaha kecil atau menengah yang ada di pedesaan sebaiknya berhimpun dalam bentuk koperasi untuk memudahkan pemasaran hasilnya serta penyediaan input produksi dan kontrol kualitasnya. Sedangkan usaha skala besar harus mampu membina usaha kecil yang ada dalam suatu bentuk kemitraan yang saling menguntungkan. Bentuk kemitraan ini misalnya dalam sistem "Anak/Bapak angkat". Untuk menunjang program diatas serta terjaminnya kualitas serta keseragaman mutu produk maka diperlukan pengembangan standarisasi yang meliputi jenis, mutu dan ukuran dari bahan mentah dan produk jadi. Disamping itu teknologi penanganan segar termasuk sanitasi, pasteurisasi, pengemasan dan pengangkutan perlu dikembangkan untuk menjamin terpeliharanya kualitas produk.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa perkembangan produksi peternakan masih di bawah perkembangan permintaan untuk konsumsi, sehingga impor hasil-hasil ternak masih cukup tinggi. Peluang pasca panen untuk dikembangkan sangatlah besar khususnya agroindustri pengolahan dalam skala pedesaan untuk lebih memacu peningkatan pendapatan masyarakat desa pada ternak dan juga untuk menghemat devisa.

DAFTAR PUSTAKA

- DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN. 1994. Buku Statistik Peternakan. Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.
- CARYADI, N., C.H. SIRAIT, HADI S, dan D. SYLO. 1994. Usaha mengurangi tingkat penyusutan berat badan sapi pada transportasi ternak dari Ujung Pandang ke Jakarta dengan cara memantau jumlah pemberian pakan hijauan. *Prosiding Pertemuan Nasional Pengajaran dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian*. Sub Balitnak Klepu. Hal. 456-460.
- SIRAIT, C. H. 1993. Pengolahan Susu Tradisional Untuk Perkembangan Agribisnis Perikanan di Pedesaan. *Laporan Penelitian*. Balai Penelitian Ternak Clat, Bogor.
- SUNARJANA, R. 1994. *Laporan Penelitian Tahun 1993/1994*. Balai Penelitian Ternak Bogor.

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS SAPI POTONG MENUNJANG PENGADAAN DAGING NASIONAL

M. WINGARDIHO dan YENI WIDJAYATI
Balai Penelitian Ternak
P.O.Box 221, Bogor 16002

RINGKASAN

Produktivitas sapi potong di Indonesia belum dapat memenuhi kebutuhan daging secara nasional. Berdasarkan studi-studi terdahulu, efisiensi peternakan rakyat masih dapat ditingkatkan melalui cara yang mudah, murah dan akhirnya menguntungkan. Peningkatan efisiensi direfleksikan dari kenaikan bobot badan, optimalisasi jarak beranak (*calving interval*) dan penurunan kematian pedet (*calf mortality*). Penerapan strategi pakan masam kemarau telah diterapkan pada kantong ternak nasional (Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur) dan pemanfaatan probiotik telah diujicobakan di peternakan komersial di Lampung. Strategi pakan masam kemarau menitik beratkan pada pemberian sedikit suplemen pada saat sebelum dan setelah lahir, dan mendekati puncak bulan kawin dengan tingkat konsep tertinggi. Masing-masing bertujuan untuk meningkatkan produksi susu induk, mempersingkat post partum anestrus dan memperbaiki tingkat konsep. Evaluasi yang sama sedang berlangsung di Jawa Timur. Dengan cara ini diperkirakan sampai daging 23% lebih tinggi dari stok daging nasional yang ada.

PENDAHULUAN

Kesadaran akan gizi, kenaikan pendapatan riil antara lain dianggap telah menyebabkan kenaikan permintaan produk peternakan, khususnya daging. Daging dapat berasal dari peternakan rakyat, industri komersial dan import daging langsung dari luar negeri. Sumber pertama merupakan tulang punggung asal daging nasional walaupun efisiensi produksi masih relatif rendah. Misalnya, jarak beranak yang lama dan tingkat kematian pedet yang tinggi. Berdasarkan informasi yang ada di perpustakaan, sebenarnya cukup banyak uji coba yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut diatas. Tentu dengan modifikasi karena berdasarkan pengalaman, tingkat adopsi akan tinggi bila teknologi yang ditawarkan ke peternakan rakyat mudah, murah, tahan lama dan pada akhirnya menguntungkan. Dalam makalah ini ditanyakan kondisi produktivitas sapi potong nasional dan dilanjutkan dengan estimasi kenaikan supply daging akibat intervensi teknologi. Estimasi ini didasarkan atas hasil penelitian atau observasi lapangan.

Indonesia diertimasidon masih kekurangan daging 90.000 ton per-tahun (Tabel 1) (SOEHADI, 1995).

Tabel 1. Perimbangan supply/demand daging sapi dan kerbau.

Sumber Pasokan	Supply (ton)	Demand (ton)	Neraca (ton)
a. Pet. Rakyat	314 000	404 000	-90 000
b. Industri Pet. Rakyat	65 000	90 000	-25 000
c. Import daging	25 000	25 000	0

Sumber: SOEHADI (1995).

TEKNOLOGI YANG ADA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS SAPI POTONG

Pernitasaan daging dalam negeri meningkat tajam setiap tahun sehingga ada kecenderungan pengurangan ternak nasional Anon. (1990). Mungkin oleh sebab itu estimasi import daging 25 000 ton meningkat sekitar 57 000 ton sehingga mengurangi persediaan 75 ekor sapi per-hari di Jakarta Anon. (1995). Jarak beranak yang ideal bagi sapi adalah 12 bulan yaitu 9 bulan bunting dan 3 bulan menyusui. Tetapi kenyataannya tidak demikian, kerugian reproduksi masih tinggi (WIDAHAYATI, 1992). Kematian pedet dilaporkan sampai 50% (WIDAHAYATI, 1990). Hal ini dikaitkan dengan musim kemarau yang panjang sehingga ransum memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi. Introduksi HMT unggul masih terbatas pada areal proyek nasional dan tingkat adopsi pada masyarakat harus terus ditingkatkan lagi (Dr. A. Bantualim, persanal komunikasi). Pemanfaatan isi rumen yang mengandung mikroba pencerna serat mampu memperpendek jarak beranak sapi Bali dari 15 bulan menjadi 13 bulan ($P < 0,05$) (WINUGROHO *et al.*, 1995a). Perlakuan tersebut dibarengi dengan penerapan strategi pakan musim kemarau. SANTOSO *et al.* (1994) melaporkan kenaikan bobot badan harian sapi peranakan Ongole (PO) dari 0,7 kg ke 1,0 kg per-hari bila ternak diberi 0,5 kg isi rumen terpilih. Di pulau Sumba, pemberian 0,5 kg isi rumen yang mengandung mikroba pencerna serat yang diberikan pada puncak musim kemarau, yakni bulan Oktober, meningkatkan tingkat kebuntingan 25% menjadi 90% pada kisaran bobot badan 201-250 kg (WINUGROHO *et al.* 1995b). Walaupun kenaikan bobot badan tidak selaju ternak di tempat sejuk, profil progesteron induk sapi PO menunjukkan perbaikan bila ditempatkan di daerah hangat (Winugroho *et al.*, 1994).

Dua per-tiga populasi sapi di Indonesia adalah sapi Ongole (Ma'sum and Teleni, 1993) (Tabel 2).

Tabel 2. Populasi sapi di Indonesia.

Pulau	Total	Bali	Madura	Ongole
Jawa	4365.5	57.3	747.4	3560.8
Sulawesi	1932.7	1073.5	-	859.2
Sumatera	1670.2	175.8	-	1494.4
Nusa Tenggara	954.9	743.5	-	211.4
Bali	426.5	432.9	-	-
Kalimantan	68.0	127.5	-	140.6
Maluku	67.6	4.6	-	63.0
Timor	57.1	9.3	-	47.8
Irian Jaya	33.1	7.7	-	25.4
Total Indonesia (1988)	9775.6	2632.1	747.4	6402.5
(1984)	9236.0	2199.1	689.9	6347.0

Sumber : MA'SUM & TELENI (1991).

Saat ini populasi sapi berjumlah 11.1 juta ekor dengan tingkat kematian 3.9% per-tahun (Soehadji, 1995). Perinciannya adalah 18.4% tingkat kelahiran, 2.0% kematian dan 12.5% tingkat pemotongan. Wirdahayati (1992) melaporkan bahwa angka kelahiran sapi Bali di NTB adalah 75% (48-94%) dan di NTT 72% (65-79%) sedangkan sapi SO di Sumba bervariasi dari 40-67%. Selanjutnya, dilaporkan pula bahwa jarak beranak kelahiran pertama sapi Bali di Nusa Tenggara adalah 16 + 5 bulan, kelahiran ke II adalah 13 + 3 bulan, sedangkan rata-rata kelahiran III adalah 12 bulan (Wirdahayati, 1992). Rata-rata jarak beranak sapi PO 15,6 bulan (Sutin, 1988).

Delapan sapi jantan muda dari setiap bangsa sapi Ongole, Bali, Madura, Grati (PFH) dan kerbau diberi 85% konsentrat komersial Beef Kwik selama 154 hari sebelum di posong dan dievaluasi konsumsi, daya cerna ransum dan karkannya (Tabel 3) (Moran, 1978).

Tabel 3. Perbandingan performans sapi daging Indonesia

Peubah	Ongole	Bali	Madura	Grati	Kerbau
Konsumsi (kg BK/h)	6,42	6,02	5,53	7,97	5,80
PBBH (kg/h)	0,75	0,66	0,60	0,90	0,73
KCBO (%)	73	69	71	74	68
Berat badan tengah (kg)	396	335	324	425	320
Karkas (%)	57,9	56,6	63,2	57,3	51,8
Daerah mata rituk (cm ²)	54,5	63,7	63,4	61,0	46,2
Nisbah otot/tulang	4,23	4,44	5,34	3,89	3,34

Sumber : MORAN (1978).

ESTIMASI PENINGKATAN PRODUKSI DAGING

Estimasi produksi daging pada tahun 1988 dipresentasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Estimasi produksi daging sapi nasional pada 1988

Perubah	S.Bali	S.Madura	S.PO
Populasi (juta)*	2,632	0,747	6,403
Jarak beranak (bln)	13,2**	13,2	15,6***
Mortalitas pedet (%)****	15	15	15
Karkas (%)*****	56,	63,2	57,9
Estimasi produksi daging (ton/thn)	50 916	16 113	148 413

*. MAKSUM and TELANI (1991) dengan catatan nisbah jantan/betina 1/1; **. WIRDAHAYATI (1992); ***. SUTAN (1988); ****. ANON. (1994); *****. MORAN (1978).

Berdasarkan data pada Tabel 3, maka pada tahun 1994 akan diperoleh kondisi seperti tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Estimasi produksi daging sapi nasional pada 1994, tanpa intervensi teknologi

Perubah	Sapi Bali	Sapi Madura	Sapi Ongole
Populasi (juta)*	2,719	0,772	6,613
Karkas (%)**	56,6	63,2	57,9
Estimasi produksi daging (ton/thn)	52 588	16 644	153 285

*. Asumsi angka kelahiran 45% (ANON. 1994), mortalitas pedet 15% dan pemotongan 12,5% (SOEHADJI, 1995), jarak beranak sapi Bali = sapi Madura yaitu 13,2 bulan sedangkan sapi PO 15,6 bulan (SUTAN, 1988).

**.. MORAN (1978). Nisbah pedet jantan/betina 1/1, kematian induk & pejaritan 2 tahun = 10,4%, betina bibit = 57,13% (ANON. 1990).

Intervensi teknologi diharapkan meningkatkan angka kelahiran dari 45% menjadi 55% (Anon. 1994), jarak beranak sapi Bali dapat diperpendek menjadi 13 bulan (Winugroho *et al.*, 1995a) (diasumsikan berlaku pada sapi Madura dan PO), dan tingkat konsepsi sapi SO ditingkatkan dari 25 menjadi 90% (WINUGROHO *et al.*, 1995b) sehingga diasumsikan rataan jarak beranak sapi PO menjadi 13 bulan. Dengan perbaikan kondisi induk maka kematian pedet akibat kekurangan susu, dapat diturunkan dari 15 menjadi 5% (ANON. 1994). Maka bila intervensi ini diterapkan sejak 1988 maka produksi daging pada 1994 (lihat Tabel 4) dapat dinaikkan lagi seperti tertera pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Estimasi kinerja sapi dan produksi daging sapi nasional 1994, dengan intervensi teknologi

Pentah	S Bali	S Madura	S PD
Populasi (juta)	3.342	0.949	8.129
Jarak beranak (bln)	13,0	13,0	13,0
Mortalitas pedet (%)	5	5	5
Karkas (%) ^a	56,6	63,2	57,9
Estimasi produksi daging (ton/thn)	64.650	20.459	188.444

^a. MORAN (1978).

Dengan kata lain tanpa intervensi teknologi maka pada 1994 produksi daging sapi 222.517 ton sedangkan bila dilakukan intervensi teknologi sejak tahun 1988 maka pada 1994 naik menjadi 273.553 ton atau 23% lebih tinggi (51.036 ton). Bila kelebihan daging ini dimasukkan kedalam suplai Tabel 1 maka akan terjadi perubahan neraca seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Estimasi supply/demand daging sapi dan ketiadaan intervensi teknologi

Sumber Pasokan	Supply (ton)	Demand (ton)	Neraca (ton)
a. Pet. Rakyat	365.036	404.000	-38.964
b. Industri Pet. Rakyat	65.000	38.964	+26.036
c. Import daging	00.000	00.000	0

Berdasarkan data pada Tabel 6, produksi daging industri peternakan rakyat sudah mampu mencukupi kebutuhan daging nasional. Masalahnya, bagaimana meningkatkan kualitas daging dari peternakan rakyat atau industri peternakan rakyat.

TINDAK LANJUT DI LAPANGAN

Konsep ini sedang di uji cobakan di beberapa desa di Jawa Timur bekerja sama dengan ACIAR, Australia. Konsep zoning untuk pemeliharaan sapi Ongole (pembibitan vs penggemukan) diusulkan oleh SARIANI *et al.* (1994). Tujuan utama uji coba ialah meningkatkan efisiensi produksi ternak melalui optimalisasi jarak beranak, penurunan kematian pedet, pemeliharaan pedet, dan peningkatan suplai pakan legume pohon. Hasil studi akan diberikan ke Direktorat Jenderal Peternakan cq. Dinas Peternakan TK I Jawa Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONIMUS. 1990. Studi persiapan Tahap III Proyek Pengembangan Petani Ternak Kecil di Propinsi Sulawesi Selatan, NTT, NTB (Analisis nyalai bibit sapi Bali). Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.
- ANONIMUS. 1994. Feeding and management strategies for improved reproductive efficiency in cattle. Project Document ACIAR-AARD, No. 9312.
- MAHUM, K., and E. TELLEN. 1993. The working cattle of Indonesia. Drought Animal Bulletin No 2. James Cook University, Australia.
- MIRAN, J.B. 1978. Perbandingan performansi bangsa-bangsa sapi daging Indonesia, P4-print No. 7. Centre for Animal Research Development, Bogor, p. 4.
- SANTOSO, M. WINUCROHO, M. SARRANI, T. CHANSAGO. 1994. Evaluasi sono-ekonomi plasma pola PIR di Lampung. Laporan intern, Balai Penelitian Ternak, Cisarua-Bogor.
- SARRANI, M., M. WINUCROHO, A. THALIB, K. DWYANTO, dan Y. SAEPUDIN. 1994. Teknologi pengembangan sapi Sumba Ongole. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- SOEMADI. 1995. Reorientasi pembangunan peternakan dalam rangka mengantisipasi era globalisasi. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Cisarua 7-8 November 1995.
- SUTAN, S.M. 1988. Suatu perbandingan performansi reproduksi dan produksi antara sapi Brahman, PO dan Bali di daerah transmigrasi Bahariarta Sumatera Selatan. Disertasi 53, IPB.
- WINUCROHO, M., I.G. PUTU, J. BESTARI, Y. SAEPUDIN, T.D. CHANSAGO, dan M. SARRANI. 1994. Kandungan progesteron, Triiodothyronine (T₃), dan bobot badan sapi PO pada temperatur lingkungan yang berbeda. Ilmu dan Peternakan Vol. 7(2). Hal. 4-8.
- WINUCROHO, M., M. SARRANI, SANTOSO, M. PANJAITAN, IRWAN and M. SAID. 1993a. Drought feeding strategy. Internal Report for the Agricultural Research Management, AARD-Department of Agriculture, Jakarta, Indonesia.
- WINUCROHO, M., Y. WINUCROHO dan M. SARRANI. 1993b. Pengaruh temperatur lingkungan, pemberian mikroba serta pada konsumsi, kecernaan rumen dan tingkat kebuntingan sapi Ongole. Laporan Intern Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- WIDAHAYATI, R.B. 1990. Penampilan produksi dan struktur populasi sapi Bali di Pulau Timor, NTT. Laporan Internak Sub Balai Ternak Lili, Kupang.
- WIDAHAYATI, R.B. 1992. Efisiensi produksi ternak sapi di Nusa Tenggara. Annual Assessment Meeting, Indonesia-Australia Development Programme, Mataram, Lombok, NTB.

RUMUSAN HASIL SEMINAR

1. Wawasan pembangunan peternakan perlu berorientasi kepada :
 - Pengembangan usaha yang sesuai dengan tipologi
 - Mempunyai pendekatan kearah agribisnis berwawasan lingkungan
2. Peningkatan dan pengembangan sumberdaya meliputi :
 - Pembentukan bibit ternak unggul
 - Rekayasa biotek pakan untuk peningkatan efisiensi
 - Pengembangan konsep non-land base agriculture
 - Pengembangan teknologi konvensional dan modern
 - Pengembangan produk (misal vaksin) untuk substitusi import dan promosi ekspor serta memiliki nilai tambah yang tinggi
3. Pengembangan pola kemitraan dan kelembagaan yang melibatkan pemerintah, swasta, asosiasi dan peternak
4. Pengembangan standarisasi dan mutu produk yang memenuhi standar internasional (ISO 9000, HACCP, Ecolabel)
5. Pelestarian plasma nutfah perlu segera dilakukan
6. Penelitian komoditi unggul yang memiliki prospek pasar dan bernilai tambah perlu memperoleh prioritas yang tinggi.
7. Penelitian-penelitian bioteknologi, baik rekayasa genetik maupun rekayasa biotek pakan perlu terus digalakkan untuk memperoleh hasil dalam waktu relatif cepat dan mutu hasil yang tinggi.
8. Orientasi pembinaan kesehatan hewan harus dititik beratkan pada :
 - Tindakan pengamanan sumberdaya
 - Pencegahan kasus zoonosis
 - Pengamanan bahan pangan asal ternak (yang distandardisasi sesuai dengan permintaan pasar bebas internasional).
9. Prioritas penelitian baik berdasarkan jenis komoditas ternak maupun jenis masalah kesehatan perlu ditetapkan sehingga "output" kajian ilmiah dapat lebih bersifat operasional dalam pembangunan peternakan.
10. Masalah kesehatan hewan perlu dipecahkan dengan pendekatan yang cukup terpadu.
 - Produksi daging sapi potong dalam negeri banyak dibantu oleh meningkatnya impor, karena meningkatnya konsumsi daging. Rendahnya produktivitas masih dapat ditingkatkan dengan mengoptimalkan selang beranak, penurunan tingkat kematian dengan jalan pemeliharaan, perbaikan tatalaksana pakan, dan pengendalian penyakit. Peningkatan produktivitas melalui perbaikan mutu genetik meskipun lambat harus tetap dilaksanakan mengingat bahwa ternak lokal asli Indonesia mempunyai potensi produktivitas yang sangat baik.
 - Diantara ternak ruminansia besar kerbau menunjukkan pertumbuhan populasi yang relatif rendah bahkan terjadi penurunan di beberapa wilayah. Secara umum produktivitas ternak kerbau adalah rendah akibat dari rendahnya tingkat kelahiran, angka kematian anak pra-sapih tinggi, persentase karkas rendah. Faktor-faktor inilah yang perlu diteliti lebih mendalam dan terarah.
 - Ternak domba lokal merupakan aset nasional yang mempunyai peran penting dalam ekonomi petani. Peranan tersebut akan semakin nyata bila potensi genetik yang dimilikinya (seperti proliferasi yang tinggi) dapat dimanfaatkan secara maksimal. Pertilangan domba lokal dengan domba aksotik terutama yang berasal dari daerah tropis memberikan harapan yang baik untuk meningkatkan produksi, namun masih banyak kendala yang dihadapi antara lain kerentanan ternak tersebut terhadap parasit dan hal ini perlu diteliti secara mendalam.

- Begitu juga halnya dengan ternak kambing lokal yang mempunyai potensi produktivitas yang tinggi, dan masih dapat ditingkatkan melalui perbaikan manajemen dan mutu genetik. Eksplorasi potensi kambing PE sebagai ternak kambing perah perlu ditingkatkan untuk memanfaatkan potensi tersebut untuk kesejahteraan keluarga petani melalui konsumsi susu kambing.
 - Ayam buras merupakan ternak unggas paling umum dipelihara petani di pedesaan. Peranan ternak ayam buras ini sudah berubah yang dulunya hanya sebagai usaha sampingan, menjadi usaha yang dapat berfungsi sebagai sumber pendapatan. Kegiatan penelitian dalam hal manajemen dan perbaikan pakan serta penurunan tingkat mortalitas nampaknya masih harus diberi porsi yang lebih besar guna mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi.
 - Di antara ternak unggas air, itik telah menunjukkan perannya sebagai sumber pendapatan petani (yaitu + 40% dari total pendapatan). Namun saat ini tingkat produksi itik di Indonesia sangat dipengaruhi oleh pola tanam. Pada waktu musim panen produksinya dapat mencapai 32% sedangkan pada musim boro (tidak panen) hanya 12%. Intensifikasi produksi itik tanpa air dikandangkan perlu digalakkan dengan penyediaan paket-paket teknologi pemeliharaan itik tanpa air (terkurung) mencakup kebutuhan gizi dan bibit ternak yang baik.
 - Keberhasilan pengembangan peternakan tak lepas dari ketersediaan lahan sumber pakan. Evaluasi/penentu kesesuaian lahan untuk sub sektor peternakan sudah sangat mendesak untuk menjamin kelangsungan produksi ternak terutama ternak ruminansia (sapi, kerbau, domba, dan kambing).
 - Kekurangan hijauan pakan ternak sering terjadi di Indonesia. Penyediaan pakan melalui sistem tanam sela, lorong, teras bangku, bank pakan, pastura unggul, pekarangan, dan tiga strata merupakan cara untuk mengatasi masalah kekurangan hijauan pakan ternak. Nampaknya sistem tiga strata paling potensial untuk menunjang industri peternakan, disamping sistem tersebut dapat mengurangi erosi lahan, kesuburan lahan serta kelestarian lingkungan.
 - Dalam masalah utama, beberapa penelitian penyakit dan masalah kesehatan hewan penting dan berprioritas telah ditinjau (direview), untuk mengetahui sejauhmana aspek penelitian dibidang tersebut telah dibicarakan baik oleh Balitvet khususnya maupun oleh institusi penelitian lain pada umumnya, antara lain tentang aspek diagnosis, pencegahan, dan pengobatan atau penanggulangan penyakit, dan prospeknya dimasa mendatang.
 - Dalam aspek diagnosis penyakit, mulai dari penelitian cara-cara diagnosis konvensional, seperti MRT, CFT, RBPT dan lain-lain sampai dengan cara-cara yang canggih seperti ELISA, Immunoblotting, PCR dan lain-lain, yang lebih menghemat waktu, akurat dan efisien, telah dikembangkan misalnya terhadap penyakit Tetelo, Rabies, SE, MCF, Jembrana, Surra, Anthrax, dan Brucellosis.
 - Dalam aspek pencegahan penyakit khususnya upaya pembuatan vaksin yang efektif dan efisien, mulai upaya rintisan cara-cara pembuatan sampai dengan prospek dengan pengembangannya, telah dikaji misalnya terhadap penyakit Tetelo, SE, ETEC, Jembrana, Anthrax, dan Fasciolosis.
- Aspek pengobatan penyakit lebih diarahkan terhadap manusia, sedangkan terhadap hewan/ternak lebih diarahkan kepada peningkatan sanitasi dan higiene, karena penelitian terhadap pengobatan dan obat hewan masih langka, karena masih bergantung pada impor bahan baku, disebabkan oleh efisiensi produksi yang rendah, penguasaan IPTEK. Peluang yang perlu dikembangkan antara lain meningkatkan kemampuan dalam mengatasi hambatan diatas, disamping perlunya dirintis kerjasama dibidang penelitian dan pengembangan dengan pihak ketiga atau kemitraan.

- Kajian terhadap masalah pencemaran pada pakan dan produk pertanian lain (susu, telur, dan komponen pakan) lebih difokuskan pada aflatoxin dan dampak negatifnya. Penelitian tentang peran aflatoxin terhadap kekebalan dan upaya untuk mengatasi masalah aflatoxin dan aflatoxikosis sedang dan akan diteliti.
 - Sementara itu, penelitian mengenai epidemiologi penyakit, masalah yang berkaitan dengan kesehatan masyarakat veteriner (penyakit zoonosis), seperti Rabies, Anthrax, Brucellosis, dan beberapa penyakit menular pada ternak babi, serta domba dan kambing, juga dibahas walaupun masih dalam lingkup yang terbatas.
- Selanjutnya, hasil-hasil penelitian yang telah diseminarkan tersebut diterbitkan dalam prosiding sebagai hasil seminar dalam bentuk informasi/publikasi ilmiah yang bermanfaat bagi pengguna dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

PENUTUP

Penyelenggaraan Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner ini secara umum dapat dikatakan cukup berhasil, hal ini tidak lain berkat adanya dorongan dan arahan-arahan Kepala Puslitbang Peternakan dan kesungguhan dari seluruh anggota panitia serta dukungan dari berbagai pihak. Walaupun demikian tidak bisa dipungkiri jika masih ditemukan kekurangan-kekurangan didalam pelaksanaannya terutama yang menyangkut masalah-masalah teknis. Hal-hal demikian merupakan pengalaman yang sangat berharga bagi perbaikan penyelenggaraan kegiatan serupa pada masa mendatang.