

ISBN 975-8300-25-5

# **PROSIDING**

## **LOKAKARYA FUNGSIONAL NON PENELITI**

Bogor, 16 Desember 1995

aan  
ngploso



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
BOGOR  
1999**

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
Pembinaan dan Pengembangan Tenaga Fungsional Badan Litbang Pertanian <i>(Sumarsini, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta)</i> .....	1
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Inseminasi Buatan pada Ternak Sapi <i>(M. Sumantri dan Siti Aminah, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	8
Prospek Kambing Peranakan Etawa sebagai Penghasil Susu <i>(Siti Aminah, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	14
Nilai Gizi Bakso Sapi dari Beberapa Pedagang di Kotamadya Bogor <i>(Kusningsih dan Sugiarto, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	19
Usaha-usaha Peningkatan Produktivitas Ternak Domba <i>(Rohman dan Siti Aminah, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	25
Mutu Yoghurt Susu Sapi dan Yoghurt Susu Kambing <i>(Sugiarto, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	28
Analisis Protein Kasar dengan Bahan Kimia Teknis <i>(Surayah Askar dan Heny Hendrayati, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	33
Perubahan Kadar Protein pada Proses Fermentasi Limbah Jambu Mete dengan <i>Aspergillus niger</i> <i>(Helmi Hamid, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	38
Perbandingan Metode Ekstraksi Lemak untuk Analisis Asam Lemak Rantai Panjang <i>(Farihah Wildan dan Darmasih, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	44

<b>Teknik Pembuatan Silase dengan Menggunakan Rumput Raja (<i>Pennisetum purpureophoides</i>)</b> <i>(Harry Panjaitan dan Siti Aminah, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	49
<b>Metode Pengolahan Pakan Ternak</b> <i>(Harry Panjaitan, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	52
<b>Keragaman Kandungan Protein dari Beberapa Jenis Hijauan Pakan Ternak</b> <i>(Nani Iriani, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	57
<b>Pemanfaatan Ampas Sagu untuk Pakan Ternak Ruminansia</b> <i>(M.E. Yusnandar dan S. Aminah, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> ..	61
<b>Faktor-faktor yang Dapat Mempengaruhi Proses Pembentukan Pellet</b> <i>(Bambang Kushartono, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	63
<b>Pembuatan Ruang Fermentor untuk Produk Fermentasi Pakan</b> <i>(Haris Surachman dan M. Muslihat Syaid, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	67
<b>Cara Penyimpanan Jerami sebagai Cadangan Pakan Ternak pada Musim Kemarau</b> <i>(Atmiyati, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	72
<b>Teknik Analisis Silika dengan Menggunakan HCl sebagai Pelarut</b> <i>(Endang Nugraha, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	76
<b>Petunjuk Teknis Pemeliharaan Kelinci</b> <i>(I Wayan Pasek Sumadia, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	80
<b>Pengawetan Kulit Bulu Kelinci secara Sederhana</b> <i>(Rossuartini, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	87
<b>Pemanfaatan Teknologi Kawin Suntik (IB) Dalam Usaha Meningkatkan Produktivitas Induk Kelinci di Indonesia</b> <i>(R. Denny Purnama, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	91
<b>Lamtoro sebagai Pengganti Bungkil Kedelai Dalam Ransum Ayam Petelur</b> <i>(Nina Marlina dan Surayah Askar, Balai Penelitian Ternak, Bogor)</i> .....	97

Rekayasa Teknologi Tepatguna Alat Sortasi Biji-bijian untuk Benih (Ahmad Latief, Emañ Priyatna, Yunus Widodo dan Bambang Kushartono, Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	101
Pembuatan Serbuk Ekstrak Saponin Kasar dari Buah Lerak (EKM) (Dadang Suherman, Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	105
Alarm Elektronik Sederhana sebagai Alat Bantu Penelitian Pendugaan Pola Bertelur Itik (Sugeng Widodo, Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	107
Pembuatan Kompos dari Sampah Organik (Hery Suryanto F.X., Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	113
Pembuatan Pupuk Kompos Super dengan Teknologi EM4 (Sumantri, Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	118
Modifikasi Pompa Bahan Bakar Traktor Cara Konvensional Menjadi Sistem Pompa Elektrik (Bambang Kushartono dan G. D. Santoso, Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	121
Teknik Pelayanan Analisis Kimia dan Kendala-kendalanya (Saulina Sitompul dan E. Aryani, Balai Penelitian Ternak, Bogor) ..	125
Penggunaan Perangkat Lunak SAS untuk Mengolah dan Analisis Data (M. E. Yusnandar dan Siti Aminah, Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	129
Percobaan Pendahuluan Analisis Protein Kasar dengan Cawan Conway pada Bungkil Kedelai (Abdurachman dan Surayah Askar, Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	137
Diseminasi Hasil Penelitian Melalui Publikasi Elektronik (Aip Syarifuddin, Balai Penelitian Ternak, Bogor) .....	143
Kerjasama Perpustakaan Lingkup Puslitbangnak (Zakiah Muhajan <sup>1</sup> , S. Hidayat <sup>2</sup> , T. Sartika <sup>2</sup> , dan S. Ernandi <sup>2, 1</sup> Balai Penelitian Veteriner, Bogor, <sup>3</sup> Balai Penelitian Ternak, Bogor, <sup>3</sup> Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor) .....	147

Teknik Uji Kepekaan <i>Escherichia coli</i> Enterotoksigenik Isolat dari Anak Babi Diare Terhadap Antibiotika (Nina Kurniasih, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	153
Teknik Isolasi Kuman Antraks dari Babi (Koko Barkah, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	158
Analisis Kandungan Mineral Kalsium dan Magnesium Dalam Serum Sapi dengan Cara Spektrofotometer Serapan Atom (Agus Safuan, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	163
Penghitungan Spora Kapang pada Pakan dengan Metode Pembiakan Berpengenceran (Lilis Sulastri, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	167
Estimasi Kerusakan Hati Secara Biokimiawi pada Sapi Ongole yang Diinfeksi <i>Fasciola gigantica</i> (Mulyadi dan Yulhamudin, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	172
Teknik Pembuatan Media Agar Darah (Yusuf Hidayat dan Zulqoyah Layla, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	176
Cara Membuat Enceran Sesuatu Larutan dan Menentukan Konsentrasinya (Edi Supriadi, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	181
Pembuatan Disk Faktor-V dari Ekstrak Khamir ( <i>Yeast</i> ) (Sutarma, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	185
Sirkulasi Pemeriksaan Sampel pada Unit Diagnostik Patologi Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) (Mohamad Soleh, Balai Penelitian Veteriner, Bogor) .....	190

# PEMBINAAN DAN PENGEMBANGAN TENAGA FUNGSIONAL BADAN LITBANG PERTANIAN

SUMARSINI

*Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Jalan Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540*

## PENDAHULUAN

Badan Litbang Pertanian adalah salah satu unit eselon I di bawah Departemen Pertanian. Tugas pokok Badan Litbang Pertanian adalah melakukan penelitian dan pengembangan pertanian, untuk menghasilkan teknologi tepat guna yang sesuai dengan tahapan pembangunan nasional.

Keberhasilan tugas pokok Badan Litbang Pertanian sangat ditentukan oleh kualitas sumberdaya manusia yang semakin terasa pada tingkat pembangunan dewasa ini. Oleh karena itu perlu adanya pengembangan sumberdaya manusia melalui peningkatan pendidikan, ketrampilan, pengetahuan dan wawasan sesuai dengan jabatan dan profesinya.

Seperti telah digariskan dalam GBHN bahwa dalam pembangunan jangka panjang tahap II akan selalu ditekankan pada peningkatan kualitas sumberdaya manusia. Kualitas sumberdaya manusia yang harus ditingkatkan meliputi seluruh aspek sumberdaya yang ada baik di tingkat pemerintah, swasta maupun kelompok-kelompok di dalam masyarakat.

Sebagai upaya untuk membuka peluang tersebut Pemerintah cq. Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara dalam waktu tiga tahun terakhir ini telah menerbitkan 52 keputusan yang berkaitan dengan jabatan Fungsional. dari 52 jabatan tersebut 10 (sepuluh) di antaranya dapat diterapkan di Departemen Pertanian sedangkan dari 10 (sepuluh) jabatan fungsional tersebut 8 (delapan) di antaranya dapat diterapkan di Badan Litbang Pertanian. Tujuan penetapan jabatan fungsional tersebut adalah untuk mengembangkan profesionalisme pembinaan karier Pegawai Negeri Sipil yang memangku jabatan fungsional, serta peningkatan mutu dalam rangka mendukung pelaksanaan tugas umum pemerintahan dan pembangunan. Delapan jenis jabatan fungsional tersebut adalah (1) Jabatan fungsional Peneliti, (2) Jabatan fungsional Pustakawan, (3) Jabatan Fungsional Pranata Komputer, (4) Jabatan Fungsional Arsiparis, (5) Jabatan Fungsional Teknisi Litkayasa, (6) Jabatan Fungsional Statistisi, (7) Jabatan Fungsional Perakayasa, dan (8) Jabatan Fungsional Penyuluhan.

Dari kedelapan jabatan fungsional tersebut, jabatan fungsional peneliti paling mantap, baik ditinjau dari kualitas maupun kuantitasnya. Sedang keenam jabatan lainnya sedang dalam perintisan untuk pengembangan. Untuk dapat mengelola 8 (delapan) jabatan tersebut memerlukan usaha-usaha khusus dalam pengelolaannya

karena masing-masing tenaga fungsional mempunyai ciri-ciri yang spesifik. Dengan adanya peluang jabatan fungsional maka karier dan profesi pegawai negeri dapat ditingkatkan mengingat jumlah pejabat struktural sangat terbatas jumlahnya. Untuk itu Badan Litbang Pertanian selalu mengupayakan pembinaan pegawai melalui dua jalur, yaitu jalur formal dan jalur informal.

Jalur formal :

- a. Jalur Pendidikan, meliputi jangka panjang yaitu dengan menyekolahkan tenaga menjadi S3 dan S2; dan jangka pendek dengan kursus-kursus selama 2-3 bulan
- b. Jalur pengembangan jabatan fungsional sesuai dengan tugas Badan Litbang Pertanian.

Jalur informal melalui pembinaan lewat jalur KORPRI, pembinaan keagamaan (mental) dan jasmani.

## PERMASALAHAN

Pembinaan karier Pegawai Negeri Sipil saat ini diarahkan pada profesionalisme yang dimiliki oleh Pegawai itu sendiri. Untuk itu setiap Pegawai Negeri terbuka peluang untuk meningkatkan karier, yaitu peningkatan jenjang jabatan maupun golongan sesuai dengan prestasi yang dicapai dalam bidangnya. Jabatan struktural di Badan Litbang Pertanian jumlahnya sangat terbatas. Untuk pengembangan karier serta profesionalisme Pegawai Negeri perlu dibina untuk menjadi tenaga fungsional. Hal ini dirasakan penting untuk mendukung kelancaran pelaksanaan tugas dari organisasi. Seiring dengan adanya berbagai jabatan fungsional di Badan Litbang Pertanian maka diperlukan manajemen yang baik, karena semua jabatan fungsional mempunyai ciri-ciri yang berbeda-beda sesuai dengan bidang tugasnya. Untuk itu setiap jabatan mempunyai tim penilai untuk mengevaluasi kerja dari pejabat fungsional tersebut.

Dengan adanya jabatan fungsional maka para pegawai dituntut dapat mengumpulkan angka kredit minimal yang ditentukan untuk dapat naik jabatan/golongan. Dengan adanya jabatan fungsional diharapkan akan memperoleh tunjangan jabatan fungsional, yang jumlahnya tergantung pada kemampuan keuangan negara.

## KERAGAAN TENAGA DI BADAN LITBANG PERTANIAN

Badan Litbang Pertanian terdiri dari 10 unit eselon II, 1 Balai Besar Pengembangan (Eselon IIb), 12 Balai Pengkajian (BPTP), 5 Loka Pengkajian (LPTP), 16 Balai Penelitian, 3 Loka Penelitian. Didukung oleh 8.158 staf yang mempunyai beraneka ragam tingkat pendidikan, dan tingkat jabatan. Tingkat pendidikan dan jabatan tersebut tergambar seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Tenaga Badan Litbang berdasarkan pendidikan dan perkembangannya

No.	Tingkat pendidikan	1975	1980	1985	1990	1995	1997	1998
1.	S3	7	34	82	197	262	292	264
2	S2	26	133	282	598	739	738	645
3	S1	243	624	912	1.254	2.012	2.042	1.935
4	SM	170	289	333	403	508	486	480
5	SLTA	459	1.343	2.074	2.322	3.422	3.375	3.073
6	SLTP	219	210	282	322	310	306	281
7	SD	2.480	1.914	1.485	1.168	992	909	752
	Jumlah	3.600	4.547	5.450	6.214	8.245	8.158	7.430

Dengan pembinaan tenaga yang terus menerus diupayakan maka terlihat perkembangan peningkatan kualitas dari tingkat pendidikan pegawai Badan Litbang Pertanian yang cukup bagus.

Tenaga Badan Litbang Pertanian berdasarkan jabatannya dibagi menjadi 2 (dua) yaitu jabatan struktural yang ada di Badan Litbang Pertanian.

a. Jabatan struktural yang ada di Badan Litbang Pertanian :

Eselon I sejumlah	1
Eselon II sejumlah	11
Eselon III sejumlah	56
Eselon IV sejumlah	179
Eselon V sejumlah	160
Jumlah	406

Tabel 2. Komposisi pejabat struktural, fungsional peneliti dan non peneliti tahun 1997

No	Unit kerja	Jumlah pegawai	Pen.	PK	Post.	Ars.	Tek. Lit.	PP.	Stat.	Str.	TM.
1	Sekretariat	172	1	4	1	3	0		0	18	145
2	Pugrom.	95	2	4	0	0	0		2	17	70
3	Pratoka	136	0	1	47	8	0		0	14	66
4	Pustitama	443	115	10	3	2	167		0	11	135
5	PSE	2.768	470	18	14	4	304	190	2	106	1.660
6	Psalibangtan	1.643	347	18	19	1	215		4	64	975
7	Psalibangtri	848	241	13	16	0	117		0	41	420
8	Psalibanghort	556	139	4	8	0	82		1	44	278
9	Psalibangoak	674	160	8	8	4	190		0	31	273
10	Psalibangkan	708	233	13	15	0	103		5	47	292
11	BBP-Asintan	115	1	0	0	0	21		0	13	80
	Jumlah	7.858	1.709	89	131	21	1.199	190	14	406	4.102

Keterangan :

Pen. = Peneliti; PK. = Pranata komputer; Post. = Pustakawan; Ars. = Arsiparis; Tek. Lit. = Teknis litkayasa; PP. = Penyuluh; Stat. = Stafisisi; Str. = Struktural; TM. = Tidak menjabat



Jelaslah bahwa sekelompok kecil saja dari aparat Badan Litbang Pertanian yang dapat menduduki jabatan struktural, sehingga adanya jabatan fungsional akan sangat menguntungkan para pegawai.

Sebagai gambaran, jumlah tenaga di Badan Litbang Pertanian sejumlah 8.158 orang, sedangkan pejabat struktural hanya ada 406 orang, berarti jabatan struktural yang ada hanya 5% dari jumlah pegawai. Untuk melihat komposisi jabatan di Badan Litbang Pertanian dapat dilihat pada Tabel 2.

#### Jabatan fungsional peneliti

Jabatan fungsional peneliti sudah didirikan sejak tahun 1969. Enam tahun sebelum lahirnya Badan Litbang Pertanian 1975. Tenaga peneliti waktu itu masih berada di bawah Direktorat Jenderal. Anuran jabatan fungsional yang saat ini dipakai landasan adalah Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara No.1/Menpan/1983 tanggal 10 Januari 1983. Sejak berlakunya jabatan fungsional ini Badan Litbang Pertanian selalu mengupayakan peningkatan jumlah dan mutu peneliti, yang pada saat ini jumlah pegawai yang menduduki jabatan fungsional peneliti adalah seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Perkembangan jabatan fungsional peneliti

No	Jabatan	1975	1980	1985	1990	1995	1997
1	Asisten Peneliti Muda	69	275	274	343	326	276
2	Asisten Peneliti Madya			41	199	255	261
3	Ajutan Peneliti Muda	49	104	140	263	436	464
4	Ajutan Peneliti Madya			29	117	268	320
5	Peneliti Muda	24	40	62	107	233	335
6	Peneliti Madya			7	49	107	155
7	Ahli Peneliti Muda	2	24	21	32	91	110
8	Ahli Peneliti Madya			10	16	36	66
9	Ahli Peneliti Utama			8	30	69	103
	Jumlah	144	443	592	1.056	1.821	2.090

Kuantitas dan kualitas dari tenaga peneliti yang tiap tahun makin meningkat tersebut harus diikuti dengan meningkatnya kuantitas dan kualitas dari tenaga pendukung penelitian yang lainnya yaitu tenaga teknisi, pustakawan, dan tenaga pendukung lainnya.

## PEMBAHASAN

Badan Litbang Pertanian adalah unit penelitian yang dituntut untuk menghasilkan paket teknologi pertanian yang diperlukan untuk meningkatkan taraf hidup masyarakat pertanian. Kiranya tidaklah berlebihan apabila masyarakat

menuntut banyak agar Badan Litbang Pertanian benar-benar dapat memberikan kontribusi yang besar dalam pembangunan pertanian.

Untuk itu peran pembinaan tenaga di Badan Litbang merupakan hal yang sangat strategis mengingat hal tersebut harus selalu berkesinambungan dan tidak boleh terputus. Apabila pembinaan terputus maka akan menimbulkan gap (kesenjangan) yang akan menyulitkan generasi penerus di kemudian hari.

Pembinaan Badan Litbang Pertanian yang sudah ditempuh selama ini adalah :

#### 1. Menyelenggarakan program pendidikan jangka panjang

Program pendidikan ini meliputi :

- Program S1 dalam Negeri;
- Program S2 dalam dan luar Negeri;
- Program S3 dalam dan luar Negeri.

Program pendidikan jangka panjang ini berlangsung sejak Tahun 1978 semenjak adanya proyek berbantuan masing-masing NAR I, NAR II, ARM I dan saat ini ARM II. Di samping itu ada proyek AARP mulai Tahun 1981/82 dan berakhir 1992/93. Sejak Tahun 1997 ada Proyek PAATP dimana komponen *training* juga cukup besar. Selain dari proyek proyek berbantuan dana *training* juga diperoleh dari sponsor seperti IDAB, USAID, MAMBUSO dan Badan Internasional lainnya.

Dalam peningkatan pendidikan ada sebagian yang sekolah dengan biaya sendiri. Dalam belajar biaya sendiri ini yang paling penting adalah bidang yang diambil harus sesuai dengan mandat suatu unit kerja. Aturan belajar biaya sendiri diatur dengan SK Kepala Badan Litbang Pertanian Tahun 1994.

Dari program *training* jangka panjang mempunyai hasil yang sangat menggembirakan dengan peningkatan tingkat pendidikan pegawai Badan Litbang Pertanian yang dapat dilihat pada Tabel 1.

#### 2. Program pendidikan jangka pendek

Program pendidikan jangka pendek ini mempunyai fungsi strategis dalam peningkatan ketrampilan para pegawai. *Training* ini dapat dilakukan antara 1 sampai dengan 3 bulan baik di dalam maupun luar negeri.

*Training* jangka pendek ini juga diselenggarakan melalui proyek-proyek yang ada yaitu ARM dan PAATP. Dana yang tersedia pada *training* jangka pendek ini cukup besar, sehingga dapat dimanfaatkan untuk peningkatan ketrampilan, bukan saja pejabat peneliti atau fungsional, tetapi juga untuk pengelola administrasi.

Dalam *training* jangka pendek ini meliputi :

- Training Teknisi Litkayasa;
- Bendaharawan;
- Komputer;
- Manajemen Perkantoran;
- Inventarisasi barang;
- Komunikasi;

- Publikasi;
- Metodologi
- dll.

### 3. Program peningkatan kualitas SDM melalui jenjang fungsional

Dengan terbatasnya jabatan struktural maka pembinaan kualitas melalui jalur fungsional dirasakan sangat strategis. Dalam administrasi kenegaraan di masa yang akan datang akan terjadi efisiensi di segala bidang, dalam hal ini termasuk perampingan struktur organisasi. Jadi langkah untuk memperkaya jabatan fungsional dalam suatu organisasi merupakan keharusan untuk mengantisipasi organisasi yang akan datang.

Sangat beruntung Badan Litbang Pertanian saat ini mempunyai banyak peluang untuk memilih jalur fungsional yang saat ini ada 8 jabatan.

Sekalipun pada tahap awal ini masih banyak kesulitan dalam memberikan pengertian tentang pentingnya pembinaan karier melalui jalur fungsional, tetapi makin lama makin tahu dan sadar bahwa jalur fungsional ini memang sangat penting untuk meningkatkan kinerja di suatu organisasi.

### 4. Pembinaan melalui Pelatihan Penjenjangan

Pelatihan penjenjangan ini bukan saja diperuntukan bagi pejabat struktural tetapi di masa yang akan datang diperlukan juga bagi pejabat fungsional. Latihan penjenjangan yang saat ini ada baru dari penjenjangan struktural yang meliputi :

- SEPATI;
- SEPAMEN;
- SEPAMA;
- ADUM.

Pelatihan ini penting mengingat pelatihan ini merupakan persyaratan untuk menduduki jabatan struktural.

### 5. Pembinaan melalui Pemberian Penghargaan

Untuk meningkatkan gairah kerja para pegawai maka ada pemberian penghargaan bagi pegawai yang berprestasi.

Penghargaan tersebut meliputi :

- Bintang Mahaputra;
- Bintang Jasa Utama;
- Satya Lencana Pembangunan;
- Satya Lencana Wirakarya;
- Satya Lencana Karya Satya (10 Th., 20 Th., 30 Th.);
- Peneliti berprestasi;
- Pegawai Teladan;
- Pustakawan Teladan;
- Penyuluh Teladan;

- dll.

Diharapkan dengan penghargaan ini dapat memberikan motivasi kepada pegawai untuk dapat meningkatkan Ketrampilannya sehingga dapat memberi dukungan yang besar bagi pembangunan pertanian yang menjadi andalan.

#### 6. Pembinaan melalui penyuluhan hukum

Banyak peraturan yang berkaitan dengan kepegawaian banyak yang belum diketahui :

- UU No. 8 Tahun 1974 tentang Pokok-pokok Kepegawaian;
- Pedoman Tugas belajar;
- Pedoman Izin belajar;
- Pedoman PP No. 10 dan 45;
- Pedoman tentang Pensiun;
- Pedoman tentang Cuti;
- dll.

#### 7. Pembinaan melalui jalur non formal

Pembinaan non formal ini dapat melalui jalur KORPRI, olahraga, keagamaan, kesenian dan rekreasi. Jalur ini penting namun kadang-kadang sering terlupakan karena sebagian besar pimpinan selalu sibuk akan tugas pokoknya.

### KESIMPULAN

1. Pembinaan tenaga melalui jalur pendidikan jangka panjang, jangka pendek merupakan keharusan untuk unit kerja yang membidangi penelitian;
2. Pembinaan karier melalui jabatan fungsional semakin diperlukan di masa yang akan datang;
3. Pembinaan pegawai melalui jalur non formal perlu ditingkatkan.

## FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERHASILAN INSEMINASI BUATAN PADA TERNAK SAPI

M. SUMANTRI dan SITI AMINAH

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

### PENDAHULUAN

Pengembangan ternak sapi potong mempunyai potensi untuk memenuhi kebutuhan protein dalam negeri maupun untuk ekspor. Dari 10.000 ekor sapi potong di Indonesia, sebagian besar merupakan usaha peternakan rakyat (skala penguasaan kecil, pola usaha sambilan, tata laksana pemeliharaan sederhana/tradisional yang tersebar di pedesaan (DITERNAK, 1995).

Pada tahun 1996 pasokan ternak sapi potong mengalami penurunan sekitar 350.000 ekor. Pemerintah melalui Direktorat Jenderal Peternakan dengan dibantu oleh Puslitbang Peternakan berusaha untuk melakukan pemecahan masalah ini dengan melaksanakan penelitian di daerah Yogyakarta yaitu Kabupaten Gunung Kidul dan Kabupaten Bantul. Untuk meningkatkan produktivitas ternak dan populasi ternak dilakukan upaya perbaikan genetik melalui peningkatan proporsi genetik (unggul) keturunan yang dihasilkan, yang dilaksanakan dengan cara inseminasi buatan menggunakan semen dari bangsa impor (*cross breeding* atau dikenal dengan perkawinan silang). Program inseminasi buatan sudah dikenal sejak tahun 1952, dan saat ini merupakan program nasional yang strategis dan diprioritaskan oleh pemerintah. Pada awal pelaksanaan inseminasi buatan mengalami beberapa masalah terutama masalah sosial dan masalah teknis pelaksanaan, lambat laun dengan keterampilan peternak dalam hal mendeteksi birahi, maka peternak sendiri yang meminta pelayanan IB kepada instansi setempat dengan menentukan bangsa pejantan yang diinginkan seperti bangsa pejantan Simmental, Limousine, Brahman, Hereford, Bragus, Peranakan Onggole, Sumba Onggole, Madura dan Bali. Peningkatan keterampilan peternak dapat dilihat juga dalam pencatatan produksi ternak yang lebih akurat, sedangkan wawasan sumberdaya manusia terutama petugas Inseminator perlu pengetahuan yang lebih luas antara lain dalam mendeteksi kualitas semen, kepadatan spermatozoa, laju pergerakan spermatozoa, pengawetan semen dan *thawing* yang merupakan faktor-faktor penentu keberhasilan inseminasi buatan.

Dari 2.638 ekor sapi potong Peranakan Onggole yang diinseminasi, menunjukkan rataan *service per conception* Kabupaten Gunung Kidul 1,4, lebih baik dibandingkan lokasi Kabupaten Bantul yaitu 1,6, rendahnya *service per conception* (S/C) akan berdampak positif terhadap tingginya *conception rate* (laju kebuntingan).

CR (laju kebuntingan) di Kabupaten Bantul 51,7%, sedangkan untuk Gunung Kidul 71,4% (SETIADI dkk., 1996). Contoh lainnya keberhasilan inseminasi buatan dapat dilihat daerah Sulawesi Selatan khususnya pada ternak sapi pedet, diukur dari kualitas ternak berupa produktivitas dan populasi ternak yang ditandai dengan peningkatan *service per conception* (S/C) dan laju kebuntingan (CR). Dari 4.508 ekor sapi pedet yang lahir dari keturunan Simmental dan Limousine yang paling banyak yaitu 1.292 ekor (28,67%) dan 2.176 ekor (46,27) atau secara keseluruhan 76,96% dari pedet yang lahir (SARIUBANG dkk., 1996). Sedangkan jenis semen yang paling banyak diterima selama tahun 1995, 1996, 1997 adalah jenis Simmental dan Limousine (67.814 dosis dan 90.916 dosis) (SARIUBANG dkk., 1996).

Tujuan Penulisan : Mengetahui tingkat keberhasilan pelaksanaan inseminasi buatan, yang mendapat bantuan dari pemerintah serta sampai sejauhmana tingkat kemampuan pengetahuan peternak yang merupakan sasaran IB dan Inseminator sebagai pelaksana IB.

## FAKTOR YANG MENUNJANG KEBERHASILAN IB

Untuk memecahkan permasalahan yang timbul dalam pelaksanaan dan mencari terobosan dalam hal peningkatan IB serta untuk meningkatkan sumberdaya manusia maka perlu adanya suatu usaha untuk :

### a. Meningkatkan pengetahuan

Peningkatan pengetahuan dilaksanakan dengan jalan mengerti dan memahami kualitas semen, kualitas pengenceran, pengawetan dan *thawing* semen. Kepadatan spermatozoa dapat dilihat dari dosis semen per inseminasi didasarkan pada jumlah minimum tanpa mengurangi fertilitas, dosis semen dengan fertilitas cukup baik berkisar 10 juta ekor per mililiter (YEATES dkk., 1975). Dengan perbaikan teknologi pengenceran dan pengawetan, kepadatan semen sekitar 2,5 juta ekor per dosis inseminasi tanpa menurunkan laju kebuntingan.

Laju pergerakan spermatozoa, laju pergerakan (motilitas) spermatozoa akan berpengaruh terhadap kualitas semen. Motode untuk menilai laju pergerakan spermatozoa berdasarkan gelombang pergerakan, persen pergerakan spermatozoa, mengukur kecepatan pergerakan dan persen jumlah spermatozoa yang bergerak progresif ( maju), daya hidup spermatozoa dipengaruhi beberapa faktor antara lain pengaruh sinar matahari, pH, tekanan osmose, pengaruh elektrolit, pengenceran dan temperatur (HATEZ, 1972).

Untuk mengetahui penyerentakan berahi digunakan preparat hormon, dengan dosis per ekor sebanyak 2 ml. Preparat hormon diinjeksikan secara intramusculer dan diulang dengan selang waktu 12 hari.

### b. Kesuburan ternak betina

Sesuai dengan petunjuk Direktorat Jendral Peternakan untuk mengevaluasi-pelaksanaan IB, dengan mengukur sasaran IB yaitu ternak sapi potong harus

berumur rata-rata 15 - 17 bulan. Sedangkan lama berahi pada ternak kira-kira 15-20 jam, siklus berahi berkisar 18-24 hari atau rata-rata 21 hari.

c. Ketepatan mendeteksi birahi

d. Keterampilan Inseminator, dalam hal mendeteksi kualitas semen dll.

e. Bagi peternak yang bukan akseptor maka untuk mendapatkan fasilitas pelayan IB sebaiknya peternak harus meminta penjelasan kepada petugas Dinas Peternakan atau Inseminator dan perlu :

- mendaftarkan sebagai peserta program IB
- peternak harus mentaati petunjuk petugas Dinas Peternakan agar berhasil dalam melaksanakan IB tersebut.
- sapi yang akan mendapatkan pelayanan IB harus sudah menunjukkan tanda-tanda berahi, pada dasarnya baik peternak yang sudah biasa melakukan IB maupun yang pemula mengetahui tanda-tanda birahi pada ternaknya antara lain : sapi dalam keadaan diam bila dinaiki sapi lain, vulva (bibir vagina) bengkak, lunak dan berwarna merah, pada vagina keluar lendir jernih dan sering menempel pada ekor dan kaki, melengkuh (mendesah), gelisah, selalu ribut, nafsu makan ternak berkurang.

### CARA PELAKSANAAN INSEMINASI BUATAN

Mengenai ketentuan umur dan lamanya berahi serta siklus berahi sudah diterangkan di atas, sedangkan ketentuan-ketentuan lainnya dalam pelaksanaan IB harus dipenuhi antara lain :

- Ternak ditempatkan pada kandang khusus (kandang paksa), hal ini dilakukan supaya pada saat di-IB tidak terlalu banyak bergerak;
- alat kelamin dibersihkan;
- straw yang berisi semen beku dikeluarkan dari (alat penyimpanan straw) yang berisi  $N_2$  cair, cairan direndam dalam air untuk mencaikan semen;
- straw dimasukkan ke dalam alat penyemprot (Gun Inseminasi), sedangkan ujung straw yang tertutup dipotong;
- tangan kiri dimasukkan ke dalam saluran kotoran sapi (anus) untuk mengeluarkan kotoran tersebut, kemudian tangan kiri meraba leher rahim (serviks), ujung alat penyemprot dengan menggunakan tangan kanan dimasukkan secara hati-hati ke lubang kemaluan, terus memasuki rahim dengan melewati leher rahim pada saat itu semen yang mengandung spermatozoa disemprotkan.

Sapi yang akan mendapatkan pelayanan IB harus sudah menunjukkan tanda-tanda berahi.

### Kelembagaan Pendukung

Pembinaan peternakan sapi potong diarahkan untuk mendorong peternak dari usaha pemeliharaan tradisional menuju semi insentif atau komersial yang ditunjang

dengan usaha penanaman model/investasi maupun penataan pola pemasaran ternak serta hasil ternak agar mampu mengatasi permasalahan yang ada untuk hal ini telah disalurkan terobosan melalui penyalur kredit usaha peternakan (kredit BanPres) dan kredit BUMN (perbankan) dan juga dititikberatkan pada kesadaran peternak mengenai pentingnya faktor penanganan kesehatan ternak, selain itu tingkat keberhasilan IB dilihat dari kelahiran seekor anak yang hidup dan normal. Secara matematik besaran *Non Return Rate* (NRR) dihitung dengan rumus :

$$\text{NRR (\%)} = \frac{\text{Jumlah seluruh sapi betina yang diinseminasi} - \text{sapi yg kembali minta kawin}}{\text{Jumlah seluruh betina yang diinseminasi}} \times 100$$

Sapi yang tidak kembali minta kawin dalam waktu 60-90 hari sesudah inseminasi tidak selalu berarti bahwa sapi tersebut bunting, hal ini karena mungkin terjadi *silent heat* (berahi tenang). Demikian pula sapi-sapi yang bunting, masih memperhatikan tanda-tanda berahi ataupun mungkin sudah bunting tetapi telah terjadi keguguran (abortus), mumifikasi dan kematian embrional (*early embryonic death*) oleh karena itu penentuan persen NRR diperlukan jumlah sampel yang besar supaya dapat dinyatakan signifikan. Pelaksanaan IB dinyatakan cukup berhasil apabila persen NRR mencapai 65-70 persen (PAYNE, 1970).

Salah satu ukuran terbaik terhadap hasil inseminasi adalah *Conception Rate* (CR) laju kebuntingan yaitu jumlah sapi yang bunting. Secara matematik laju kebuntingan dalam persen dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{CR (\%)} = \frac{\text{Jumlah sapi yang bunting dari hasil IB pertama}}{\text{Jumlah sapi yang diinseminasi}} \times 100$$

Laju kebuntingan dipengaruhi oleh fertilitas pejantan, fertilitas betina dan pelaksanaan atau teknik inseminasi. Pemeriksaan kebuntingan dengan palpasi rectal ditentukan 60-90 hari setelah inseminasi.

Untuk mengetahui bangsa pejantan yang dipergunakan oleh peternak maka dapat dilihat pada penelitian SETIADI dkk. (1997) seperti nampak pada Tabel 1.

Tabel 1. Proporsi bangsa pejantan (%)

Lokasi	Brangus	P.O.	Brahman	Simmental	Limousine
Gedung Kidul	19,56	4,43	4,23	43,47	28,29
Bantul	11,18	12,80	25,29	33,62	17,11



Tabel 2. Populasi ternak di Indonesia tahun 1993-1997 (000 ekor)

Jenis Ternak	Tahun				
	1993	1994	1995	1996	1997
Sapi potong	10.829,22	11.367,71	11.534,07	11.815,61	12.148,82
Sapi Perah	329,52	334,02	341,33	347,99	353,20
Kerbau	3.056,51	3.104,42	3.135,54	3.171,19	3.238,10
Kambing	11.501,84	12.769,60	13.167,06	13.840,07	14.539,95
Domba	6.240,00	6.741,39	7.168,06	7.724,45	7.962,88
Babi	8.704,38	8.838,05	7.720,16	7.597,21	8.638,27
Kuda	582,03	610,84	609,37	579,31	581,98
Ayam buras	222.893,24	243.260,39	250.080,44	260.712,80	270.756,39
A. Ras/petahur	54.736,12	63.334,53	68.896,56	78.706,49	85.471,23
A. Ras/pedaging	528.159,11	622.965,02	689.467,25	755.955,86	816.783,88
Itik	26.617,55	27.536,39	29.616,16	29.958,83	31.176,66

### KESIMPULAN

Pengetahuan inseminator diperlukan untuk mendeteksi kualitas semen, kepadatan spermatozoa, pergerakan spermatozoa, pengawetan semen dan *thawing*. Hal ini adalah salah satu faktor yang menentukan keberhasilan inseminasi buatan pada ternak sapi, sedangkan keterampilan peternak dalam pencatatan produksi ternak yang lebih akurat dan mengetahui secara dini kesuburan ternak betina juga diperlukan. Ternak dalam usia subur yang berumur 15 - 17 bulan cocok untuk mendapatkan inseminasi buatan.

### DAFTAR BACAAN

- ANONIMOUS. 1992. Program Pengembangan Ternak Sapi Melalui Inseminasi Buatan. Lembar Informasi Pertanian.
- ANONIMOUS. 1992. Tanda-tanda Berahi pada Sapi. Lembar Informasi Pertanian. Balai Informasi Pertanian Kalimantan Tengah.
- ANONIMOUS. 1994. *Statistik Peternakan Sulawesi Selatan*. Dinas Peternakan DATI I Sulawesi Selatan, Ujung Pandang.
- ANONIMOUS. 1997. *Buku Statistik Peternakan*. Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian. Jakarta.
- SARIUBANG, M., P. PONGSAPAN, CIALIDJAH, dan A. PRAJOWO. 1993. Evaluasi Reproduksi dan Produksi Sapi Bali Keturunan Pejantan Hasil Seleksi dan

- Betina Lokal. Laporan Penelitian 1992/1993. Sub Balai Penelitian Ternak Gowa.
- SARIUBANG, M., SURYA NATAL, CHADIDJAH, dan A. TIKUPADANG. 1997. Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Gowa. Prosiding Seminar Regional Pengkajian Teknologi Penelitian Spesifik Lokasi. Buku II. Ujung Pandang.
- SETIADI, B., SUBANDRIYO, D. PRIYANTO, T. SYAFRIATI, SOEPENO, DAROJAT, dan NUGROHO. 1997. Pengkajian Pemanfaatan Teknologi Inseminasi Buatan (IB) dalam Usaha Peningkatan Populasi dan Produktivitas Sapi Potong Nasional di Daerah Istimewa Yogyakarta. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- SITORUS, P., SUBANDRIYO, L.H. PRASETYO, SRI RAHMAWATI, SURYA NATAL T., AGUS GUNAWAN, dan B. SETIADI. 1995. Pengaruh Penyebaran Berbagai Jenis Sapi Bibit Melalui IB Terhadap Penyebaran dan Pengembangan Sapi Kawasan Timur Indonesia. Laporan Hasil Penelitian Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

# PROSPEK KAMBING PERANAKAN ETAWAH SEBAGAI PENGHASIL SUSU

SITI AMINAH

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

## PENDAHULUAN

Kambing Peranakan Etawah (PE) adalah kambing persilangan antara kambing lokal Indonesia dengan kambing Etawah (Jamnapari) dari India. Hingga saat ini tidak diketahui secara pasti proporsi genotipe yang membentuk kambing PE tersebut. Ciri-ciri kambing PE adalah muka cembung, telinga panjang menggantung dengan postur tubuh yang tinggi, panjang dan agak ramping. Ternak tersebut tersebar di Kecamatan Kaligesing, Kabupaten Purworejo, Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulonprogo dan juga tersebar di Daerah Istimewa Yogyakarta. Untuk masa sekarang kambing PE sudah tersebar hampir di seluruh Indonesia.

Kambing PE sering digunakan dalam program perbaikan mutu bibit kambing di Indonesia. Pemeliharaan ternak kambing secara umum masih bersifat usaha sampingan dengan pola tradisional. Rata-rata kepemilikan ternak berkisar antara 1-5 ekor/peternak. Pemeliharaan ternak masih berfungsi sebagai tabungan bagi peternak. Peternak hanya akan menggunakan uang dari hasil penjualan ternak apabila mengalami kondisi yang sulit seperti kegagalan panen atau jika perlu sebagai uang tunai yang bersifat mendadak (SADIKIN, 1992). Dengan demikian pengembangan ternak kambing untuk daerah marginal perlu dilakukan perubahan dalam rangka menciptakan kesempatan kerja yang lebih luas dan diharapkan dapat memecahkan masalah kemiskinan di pedesaan (PRANADJI dkk., 1992). Kambing PE mampu hidup pada daerah yang cukup kering, karena tingginya tingkat kemampuan untuk beradaptasi dengan lingkungan. Sistem pemeliharaan ternak pada masyarakat di pedesaan biasanya dengan sistem ternak dikandangan pada malam hari dan pada siang harinya digembalakan. Kemampuan kambing PE sebagai ternak penghasil susu adalah sekitar 1,5 kg/hari, selama 90 hari pertama masa laktasi. Produksi tertinggi yang pernah diperoleh adalah 2,5-3,7 kg/hari (SUTAMA, data belum dipublikasikan). Harga per/kg susu kambing berkisar antara (Rp 4.000,- s/d 6.000)/litr. Pangsa pasar susu kambing masih terbatas di kalangan tertentu. Untuk mengetahui kemampuan kambing PE sebagai ternak penghasil susu maka perlu diperhatikan/tatalaksana pemeliharaan kambing tersebut yang dimulai pada saat :

### 1. Masa Pertumbuhan

Pemisahan anak dari induk setelah lahir tanpa diberi susu kambing tapi diganti dengan susu botol dengan jumlah pemberian 2 kali sehari akan menunjukkan

pertumbuhan yang lebih lambat 40-65 g/hari, dari mereka yang tetap dengan induknya 75-110 g/hari (SUTAMA dkk., 1995). Setelah ternak disapih pertumbuhan sangat ditentukan oleh jumlah dan kualitas pakan yang dikonsumsi. Hasil penelitian di stasiun percobaan memperlihatkan pertumbuhan kambing PE adalah 30-62 g /hari yang menghasilkan berat potong 25-35 kg pada umur ternak 8-12 bulan (WODZICKA, 1993). Populasi ternak kambing dapat juga ditingkatkan dengan merencanakan kelahiran ternak kembar tiga selama masa pemeliharaan 2 tahun.

## 2. Masa Pubertas

Ciri-ciri ternak pada saat pubertas adalah birahi pertama, hasil penelitian (SUTAMA dkk., 1995) menunjukkan bahwa umur pubertas pada ternak kambing Peranakan Etawah berkisar 10-12 bulan dengan berat badan 13,5-22,5 kg (rata-rata 18,5 kg) atau 55-60% dari berat badan dewasa. Biasanya pada birahi pertama ternak betina mampu diikuti oleh kebuntingan. Sedang siklus birahi kambing peranakan Etawah bervariasi 18-22 hari, dengan lama kebuntingan 144-156 hari (rata-rata 149 hari). Pubertas kambing peranakan Etawah (SUTAMA dkk., 1995) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pubertas kambing Peranakan Etawah

Jenis kelamin	Umur	Berat
Jantan	6 - 8	12,9 - 18,7
Betina	10 - 12	13,5 - 22,5

Untuk menghindari kerusakan mutu bibit pejantan, sebaiknya pejantan yang digunakan sebagai pemacek mempunyai berat badan 18,7 kg dan berumur 1,5 tahun atau mempunyai gigi tetap 2 buah (SANDIJI dkk., 1989). Kendala pemeliharaan ternak kambing Peranakan Etawah adalah tingkat mortalitas ternak yang tinggi. Tingkat mortalitas kematian ternak kambing Peranakan Etawah berkisar antara 12-50% (NGADIYANA dkk., 1984).

## POLA PENGEMBANGAN

Usaha ternak kambing Peranakan Etawah dapat dibagi menjadi beberapa pola pengembangan :

### a. Peternakan Rakyat

Pengembangan pola peternakan rakyat dapat melibatkan petani yang tersebar di seluruh Indonesia. Cara pemeliharaan kambing pada tingkat peternakan rakyat

masih relatif sederhana, hanya bersifat sambutan/tabungan keluarga dengan jumlah kepemilikan berkisar antara 1-5 ekor. Pemeliharaan kambing Peranakan Etawah pada tingkat ini tidak dapat menggantikan sumber pendapatan utama peternak. Bila dilihat dari jumlah petani yang memelihara kambing Peranakan Etawah, maka dampaknya akan terasa terhadap peningkatan konsumsi gizi keluarga tani, melalui konsumsi susu kambing.

#### **b. Peternakan Swasta Komersial**

Dengan pemanfaatan teknologi mutakhir yang ada, maka pihak swasta dengan dukungan modal yang kuat akan dapat mengusahakan kambing Peranakan Etawah sebagai penghasil susu melalui pola peternakan swasta komersial.

#### **c. Pola Kemitraan**

Pola kemitraan ini merupakan kompromi antara kedua pola pengembangan yaitu peternakan rakyat dan peternakan swasta komersial. Peternak swasta mempunyai kewajiban membina petani dan menampung produksi yang dihasilkan untuk dipasarkan. Kesuksesan pola kemitraan ini tergantung pada kesediaan pasar dan tingkat produksi dapat disesuaikan dengan permintaan pasar. Untuk menjaga agar peternak swasta tidak merugikan peternak maka pemerintah (Departemen Pertanian) bekerja sama dengan Yayasan Agribisnis Indonesia (YAI) mencoba menyusun pola kemitraan tersebut dengan kriteria-kriteria tertentu.

Yayasan Agribisnis Indonesia bersama dengan pihak swasta berusaha mencari modal hibah/pinjaman atau dana dari sumber lain. Yayasan Agribisnis Indonesia mempunyai cabang-cabang di tingkat Propinsi dan ranting ditingkat Kabupaten. Melalui pola pengembangan yang diterapkan Yayasan Agribisnis Indonesia diharapkan akan terjadi :

- i). Penyebaran tugas dan tanggung jawab
- ii). Penyebaran resiko usaha
- iii). Efisiensi produksi yang lebih tinggi
- iv). Keterampilan dan partisipasi berbagai pihak

### **KARAKTERISTIK SUSU KAMBING**

Susu kambing mempunyai karakteristik yang khas yaitu dilihat dari warna lebih putih dibandingkan dengan susu sapi, susu sapi mempunyai warna kekuning-kuningan. Kadar protein susu kambing 3-5%, lemak 3-6% dan sebagian besar terdiri dari gliserida dan steroid (99%). Untuk lebih jelas dapat dilihat kandungan gizi susu kambing pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi susu kambing

No.	Kandungan gizi	Nilai
1.	Air	86,38
2.	Lemak	4,42
3.	Protein	4,27
4.	BKTL	9,19
5.	Ca	0,15
6.	P	0,12
7.	Energi (kal/g)	856,31

Sumber : SUTAMA dkk. (1995)

### KEGUNAAN SUSU KAMBING

Susu kambing umumnya dikonsumsi dalam bentuk segar. Saat ini budaya mengkonsumsi susu kambing di Indonesia belum terbentuk, untuk itu diperlukan upaya penyebarluasan informasi tentang manfaat susu kambing. Untuk saat ini produksi susu kambing masih langka dan pasarnya masih terbatas pada kalangan masyarakat tertentu sehingga harga susu tersebut masih relatif tinggi Rp 4.000,- - 6.000,-/liter (PRATINA, Komunikasi langsung). Untuk meningkatkan konsumsi susu kambing di pasaran diperlukan suatu pengolahan yang bersifat lebih menarik selera yaitu susu dapat diminum sesudah dicampurkan dengan coklat untuk menghilangkan bau amis sedangkan untuk susu segar dapat diberikan dengan campuran es batu (AMINAH, 1997). Pengolahan susu kambing menjadi mentega, yoghurt dan keju belum banyak dilakukan, walaupun usaha ke arah itu sudah dirintis oleh pengusaha swasta. Susu kambing juga dapat disimpan dan dimanfaatkan dalam waktu yang lebih lama dengan menggunakan cara sederhana yaitu dengan dipanaskan atau pasteurisasi dengan susu 4-10°C (PRASTIWI, 1996). Dengan penyimpanan seperti ini air susu dapat bertahan selama 108 jam.

Telah diyakini oleh sebagian masyarakat bahwa susu kambing dapat menyembuhkan penyakit tulang, penyakit rematik dan penyakit korengan. Susu kambing juga dapat menggantikan kebutuhan protein hewani bagi masyarakat di pedesaan terutama untuk kelompok rawan gizi yaitu anak balita, ibu hamil dan ibu menyusui (WAHYUNI, 1996).

### KESIMPULAN

Kambing Peranakan Etawah mempunyai prospek sebagai penghasil susu, dengan adanya teknologi penunjang sederhana pascapanen seperti pemanfaatan hasil baik berupa pembuatan mentega, keju, yoghurt, sehingga diharapkan memberikan

nilai tambah bagi ekonomi keluarga. Selain itu perlu dikembangkan sistem pemeliharaan ternak dari peternak rakyat mengarah kepada peternak swasta dan kemudian tidak menutup kemungkinan untuk pengembangan ternak ke pola kemitraan.

#### DAFTAR BACAAN

- AMINAH, S. 1997. Pemberian susu kambing pada balita suatu usaha untuk memenuhi kebutuhan protein hewani di pedesaan. Pros. Lokakarya Fungsional Non Peneliti. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- NGADIYANA, N., P. BASUKI, dan MURDJITO. 1984. Beberapa data performans ternak kambing yang dipelihara secara tradisional di pedesaan sejak lahir sampai umur disapih. Pros. Domba dan Kambing di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- PRANADJI, T. dan Z. SYAHBUDIN. 1992. Menempatkan kambing dan domba sebagai alternatif pengurangan tingkat kemiskinan di pedesaan. Pros Sarasehan Usaha Ternak kambing dan domba menyongsong Era PJPT II. pp. 134-140.
- PRASTIWI, A.R. 1996. Pengaruh Cara Pemanasan, Temperatur Penyimpanan dan Lama Penyimpanan Terhadap Daya Tahan Susu Kambing Peranakan Etawah. Skripsi SI, Fakultas Peternakan. IPB. Bogor.
- SADIKIN, I. 1992. Peranan Ternak kambing dalam upaya menanggulangi kemiskinan di Kabupaten Lampung Barat. Pros. Sarasehan Usaha Ternak Kambing Domba Menyongsong Era PIPT II.
- SUTAMA I-K., I.G.M. BUDIARSANA, dan Y. SAEFUDIN. 1994. Kinerja reproduksi sekitar pubertas dan beranak pertama kambing peranakan Etawah. *Ilmu dan Peternakan*.
- WAHYUNI, S., S. NASTITI, S. MAWI, D. ANGGRAENI, dan E. JUARINI. 1996. Laporan Kegiatan Penelitian Pemasyarakatan Susu Kambing dan Peningkatan Kesejahteraan Keluarga Tani Melalui Pemeliharaan Kambing Perah. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.

## **NILAI GIZI BAKSO SAPI DARI BEBERAPA PEDAGANG DI KOTAMADYA BOGOR**

**KUSNINGSIH dan SUGIARTO**

*Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002*

### **PENDAHULUAN**

Bakso dibuat dari daging yang dihaluskan dicampur bahan pengisi dibentuk bulat-bulat kemudian direbus (TARWOTO dkk., 1991). Daging yang digunakan pada umumnya daging sapi, jenis daging lainnya seperti daging ayam dan ikan juga dipergunakan sebagai bahan baku, sehingga selain bakso sapi juga dikenal bakso ayam dan bakso ikan. Di antara ketiga jenis bakso tersebut, bakso sapi adalah yang paling populer dan sudah memasyarakat, sedangkan jenis bakso lainnya belum populer atau belum dikonsumsi masyarakat.

Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi IV di Jakarta (1988) membuat sasaran untuk tingkat konsumsi protein adalah 50 gram per kapita per hari, sedangkan konsumsi daging sebesar 21 gram atau 7,6 gram per kapita per tahun. Sasaran konsumsi ini relatif rendah namun baru dicapai bagi sebagian besar masyarakat Indonesia karena daging dianggap sebagai bahan pangan yang mewah. Meskipun diketahui betapa pentingnya mengkonsumsi makanan berprotein hewani yang kaya akan gizi dalam rangka meningkatkan kualitas hidup. Namun kendala untuk mengkonsumsi daging adalah harganya yang mahal oleh karena itu hanya dikonsumsi oleh sebagian masyarakat saja.

Protein hewani sangat berguna terutama untuk generasi muda yang masih dalam pertumbuhan seperti anak balita, anak-anak remaja serta ibu-ibu hamil dan menyusui (SUDONO dkk., 1988). Di Kotamadya Bogor tercatat sekitar 200 jenis makanan jajanan, yang sangat populer dan cukup tinggi tingkat permintaannya adalah bakso (CHAPMAN, 1984).

Bakso telah lama dikenal masyarakat Indonesia sebagai makanan jajanan yang dianggap murah. Bakso sangat disukai oleh anak-anak remaja maupun orang dewasa di setiap pelosok nusantara, dengan demikian melalui kebiasaan jajan bakso ini, kemungkinan sasaran konsumsi protein hewani seperti tersebut di atas dapat dicapai melalui mutu bakso yang baik.

### **BAHAN DAN METODE**

**Bahan :**

- Daging sapi, garam, tepung tapioka, sodium tripoli phosphat
- Sampel bakso



Alat : Kompor, (alat untuk menggiling dan mencampur bahan tambahan), *food procesor*, panci, timbangan analitik, sendok, pengaduk.

Bahan kimia untuk analisa : Asam sulfat pekat, selenium, NaOH,  $H_3BO_3$ ,  $KH(IO_3)_2$ , larutan salwin.

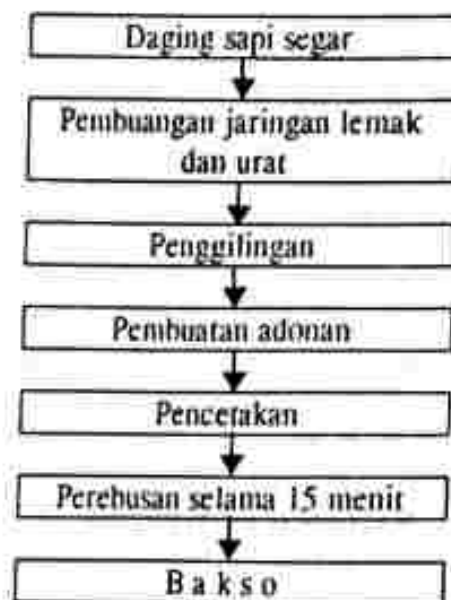
Alat untuk analisa: Oven, tanur, cawan porselen, peralatan analisa protein, labu Kjeldahl, tabung van bulik butirometer.

## METODE

### Pengukuran dan pengamatan

Untuk mendapatkan data tentang nilai gizi bakso yang dipasarkan di Kodya Bogor dilakukan pengambilan contoh bakso, terhadap lima jenis bakso, yaitu bakso swalayan, bakso restoran, bakso warung, bakso pasar, dan bakso keliling. Informasi bahan baku dan cara pengolahan bakso diperoleh dari produsen warung sederhana, restoran dan penjaja keliling.

Pengukuran terhadap nilai gizi bakso, meliputi kadar air, abu, NaCl, protein, lemak dan bahan kering tanpa lemak (karbohidrat). Metoda analisa yang digunakan yaitu ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMIST (1986) dan LABORATORY TECHNIQUES IN FOOD ANALYSIS (1975). Di samping itu dilakukan juga analisa bakso yang dibuat di laboratorium sebagai pembandingan bakso dari pedagang. Bakso tersebut dibuat dengan formulasi sebagai berikut : daging paha segar ditambah 4% NaCl, 10% tepung tapioka, 30% es hatu dari berat daging. Setelah adonan bakso dibentuk menjadi bulatan, kemudian direbus dalam air mendidih selama 15 menit.



Gambar 1. Diagram pembuatan bakso daging sapi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Bahan dan Cara Pengolahan

Data tentang komposisi bahan diperoleh dari tiga kelompok produsen (warung sederhana, restoran, penjaja keliling). Komposisi bahan yang digunakan ketiga produsen pada prinsipnya sama, yaitu daging dalam keadaan segar, tepung, es batu dan bahan tambahan serta bahan penyedap seperti NaCl, Mono Sodium Glutamat (MSG), lada. Namun terdapat perbedaan seperti jenis dan jumlah bahan yang digunakan terutama pada komposisi daging dan tepung. Hal ini dapat dilihat pada penelitian ELVIERA (1988) dan PURNOMO (1990). Penjaja keliling menggunakan daging bermutu rendah (tetelan) yang kandungan lemak dan uratnya tinggi, disamping itu jenis tepung yang digunakan adalah tepung aren dalam jumlah yang relatif banyak (50-100%). Pengusaha restoran dan warung sederhana menggunakan jenis daging bermutu tinggi dengan jumlah tepung yang relatif rendah (<10%). Hampir semua produsen menggunakan garam dengan konsentrasi 3-4%.

### Cara Pengolahan

Pengolahan bakso menggunakan alat yang bekerja secara mekanis, semua bahan seperti daging, tepung, es batu, dan bahan tambahan digiling bersama-sama dalam satu wadah. Para produsen menggiling daging pada agen penggiling. Setelah diperoleh adonan, kemudian para produsen membawa ke tempat (lokasi) penjualan untuk dijadikan bakso.

### Nilai Gizi Bakso

Hasil analisa seperti kadar air, abu, NaCl, protein, lemak dan karbohidrat yang didasarkan kepada berat basah dan berat kering tertera pada Tabel 1.

### Kadar Air

Kadar air bakso daging di pasaran berkisar antara 59,52-73,93% dengan rata-rata 68,68% dan kandungan air terendah 59,52% berasal dari penjaja keliling. Kadar air asal pedagang bakso tradisional 66,89% dan dari pasar swalayan 69,80%.

### Kadar Abu

Kadar abu terendah diperoleh dari bakso formula 9,97% sedangkan kandungan abu tertinggi berasal dari bakso pedagang pasar tradisional 11,05%, sedangkan kadar abu lainnya sebesar 6,82-9,59%.

### Kadar Garam

Perambutan garam disintetiskan untuk memberikan rasa manis menjadi lebih enak. Kandungan garam pada balok relatif rendah, yaitu 5,14-6,27% sedangkan balok formula mengandung 7,41%.

### Kadar Protein

Kadar protein yang paling rendah diperoleh pada balok dari penjual keliling (11,80%), dan balok dari warung cediraman mengandung kadar protein tertinggi (40,57%) dalam balok-blok produsen. Kadar protein balok formula lebih tinggi lagi yaitu 42,52%. Persebaran kadar protein balok yang diperoleh dari pengusaha restoran dan warung cediraman lebih tinggi dibandingkan dari pedagang keliling 11,80%. Hal ini disebabkan jenis daging yang digunakan pengusaha restoran dan warung cediraman lebih baik kualitasnya.

Tabel 1. Analisis nilai gizi balok sapi

Jenis pedagang	no	no	NaCl	Protein	Lemak	Karbohidrat
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
<b>1. Warung Balok</b>						
warung baik	7,24	2,34	1,98	13,79	1,62	9,58
warung kurang	-	6,12	7,13	40,53	3,82	35,57
<b>2. Restoran</b>						
warung baik	7,03	2,50	2,15	11,57	1,09	10,81
warung kurang	-	6,36	8,23	44,38	4,18	41,46
<b>3. Pedagang Keliling</b>						
warung baik	51,52	2,78	2,38	6,80	8,18	22,74
warung kurang	-	6,42	5,14	16,80	20,21	56,18
<b>4. Pedagang Pasar</b>						
<b>normal</b>						
warung baik	16,89	3,88	2,33	11,26	1,44	17,06
warung kurang	-	11,03	7,10	34,01	4,35	51,52
<b>5. Pedagang Pasar</b>						
<b>swalayan</b>						
warung baik	40,81	2,47	2,10	11,72	1,27	12,38
warung kurang	-	8,19	6,95	58,80	4,20	40,99
<b>6. Formula/Formula</b>						
<b>Perambutan</b>						
warung baik	78,52	2,34	1,74	14,68	1,46	5,00
warung kurang	-	9,67	7,41	62,52	6,22	21,30

### Kadar Lemak

Lemak tidak digunakan sebagai bahan tambahan pada pembuatan adonan bakso, bahkan penggunaan daging adalah tanpa urat dan lemak. Namun penjual keliling menggunakan jenis daging terlan sehingga kandungan lemaknya relatif tinggi (20,21%). Kandungan lemak dari bakso lainnya adalah berkisar antara 4,20-5,82% dan bakso formula sebesar 6,22%.

### Karbohidrat

Kadar karbohidrat ditemukan berdasarkan bahan kering tanpa lemak. Kandungan karbohidrat yang diperoleh dari hasil analisa bakso diduga sebagian besar berasal dari tepung (pati) yang ditambahkan. Dari hasil analisa diperoleh kadar karbohidrat bervariasi dari 35,52 sampai 56,18%. Kandungan karbohidrat yang rendah berasal dari warung sederhana 41,46% dan restoran 10,80%, sedangkan yang terbanyak diperoleh dari penjual keliling, yaitu 56,18%. Bakso formula mempunyai kandungan karbohidrat terendah yaitu 21,30%.

## KESIMPULAN

Beberapa pedagang bakso sapi pada umumnya menggunakan bahan baku seperti pada bakso formula, yang terdiri atas daging sapi segar, es batu, garam dapur, tepung tapioka atau aren dengan konsentrasi yang mencolok kurang dari 10% sampai dengan 100%. Pengolahan atau penggilingan daging pada umumnya menggunakan jasa agen penggilingan.

Terdapat variasi nilai gizi bakso yang cukup besar, yaitu kadar airnya berkisar antara 59,52-73,93 %, dan berdasarkan berat kering kandungan protein 16,80- 49,53 %; lemak 4,18-20,1 %; karbohidrat 3,52- 56,18 %; abu 6,82-11,05 % dan NaCl 5,14-8,25 %.

## DAFTAR BACAAN

- AOAC. 1984. *Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist*. Washington, DC.
- CHAPMAN, B. 1984. *Makanan Jadi Indonesia Peranan Pedagang Kecil dalam Suplay Masyarakat Kota*. Equity Policy Centre, Bogor. Penelitian dilakukan di Kota Bogor Epc berpusat di Washington, D.C.
- ELVIERA, G. 1988. *Pengaruh Pelayuan Daging Sapi Terhadap Mutu Bakso*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- PEARSIN. 1975. *Laboratory Tehniques in Food Analysis*.

- PURNOMO, H. 1990. Kajian Mutu Bakso Daging, Bakso Urat dan Bakso Aci di daerah Bogor. Karya Ilmiah. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- SUDONO, A.P., S. HARIOSWORO, H. MEIDMAN, dan MUHILAL. 1988. Peranan Bahan Makanan Hewani Guna Mencapai Kecukupan Gizi Widyakarya Pangan dan Gizi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- TARWOJTO, IG., S. HARTINI, S. SOEKIRMAN, dan SOEMARTONO. 1971. Komposisi Tiga Jenis Bakso di Jakarta. Akademi Gizi. Jakarta.
- WIDYAKARYA NASIONAL PANGAN DAN GIZI IV. 1988. Kesimpulan dan Rekomendasi LIPI. Pergizi-Pangan dan Persagi. Jakarta.

# USAHA-USAHA PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TERNAK DOMBA

ROKIMAN dan SITI AMINAH

*Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002*

## PENDAHULUAN

Populasi domba di Indonesia adalah sekitar 6,4 juta ekor dan sebagian besar terkonsentrasi di Pulau Jawa (90%), dengan angka tertinggi terdapat di Jawa Barat (49%). Rataan jumlah kepemilikan ternak berkisar antara 3-5 ekor/petani (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 1995).

Dilaporkan pula sumbangan ternak domba terhadap pengadaan daging Nasional cukup memberikan kontribusi yang berarti, terutama untuk golongan masyarakat menengah ke bawah. Namun demikian usaha ternak domba masih dilakukan secara tradisional, sehingga produktivitasnya tidak menunjukkan hasil yang optimal untuk itu perlu dilakukan perbaikan agar produksi usaha ternak domba dapat lebih baik sesuai dengan potensi genetik yang dimiliki.

Usaha peningkatan produktivitas ternak domba dapat dilakukan melalui dua pendekatan yaitu : perbaikan faktor lingkungan ternak, dan perbaikan faktor genetik.

## PERBAIKAN FAKTOR LINGKUNGAN TERNAK

Faktor lingkungan yang dimaksud meliputi, tata laksana pemeliharaan, sistem perkandangan, sanitasi/kesehatan, penyediaan dan pemberian pakan. Penyediaan pakan dapat dilaksanakan dengan memanfaatkan areal yang tidak dipergunakan sebagai lahan untuk budidaya tanaman pakan ternak. Dengan demikian penyediaan pakan hijauan dapat dilakukan secara berkesinambungan. Pemberian pakan tambahan berupa limbah pengolahan tanaman pertanian seperti dedak atau pun tambahan pakan penguat sebanyak 300 g/hari/ekor akan sangat bermanfaat bagi pertumbuhan ternak domba. Untuk domba yang beranak tunggal sebaiknya diberi pakan tambahan konsentrat selama 2 minggu setelah beranak, sedangkan domba betina yang beranak kembar atau lebih maka diberi pakan tambahan konsentrat sampai anaknya disapih (3 bulan).

Contoh komposisi pakan konsentrat yang dapat diberikan terdiri dari tetes tebu (13,0 kg), dedak padi (5kg), bungkil inti sawit (22,0 kg), gaplek (8,5 kg), kapur (1,8 kg), garam (600 g), urea (250 g) dan mineral (500 g) (SUMBANDRIYO dkk., 1998). Untuk mencapai hasil yang terbaik dalam proses penggemukkan maka

pemberian konsentrat dapat dilakukan selama 200 hari, sebagaimana yang dilaporkan oleh HERMAN (1993).

Bobot potong ternak domba hasil pengamatan dengan perbaikan pakan dilaporkan seberat 35 kg, pada umur satu tahun. Hasil yang dicapai ini belum memenuhi standar permintaan pasar yaitu berkisar antara 40-50 kg. Oleh karena itu untuk peningkatan produktivitas ternak domba perlu dilakukan pendekatan dengan perbaikan faktor genetik.

### Sistem Perkawinan Ternak

Sistem perkawinan sebaiknya dilakukan secara individu, didahului dengan pemeriksaan berahi yang dilakukan setiap hari. Masa perkawinan dilakukan selama 34 hari, sedangkan untuk anak domba yang lahir disapih pada umur 3 bulan (90 hari).

Umur induk waktu beranak berpengaruh sangat nyata terhadap bobot lahir, bobot anak umur empat minggu, delapan minggu dan bobot sapih, SUBANDRIYO (1994), oleh karena itu pemilihan calon induk perlu mendapat perhatian.

### PERBAIKAN FAKTOR GENETIK

Perbaikan faktor genetik pada ternak domba dapat ditempuh dengan beberapa cara yaitu :

Seleksi dan pembentukan bangsa baru dengan introduksi gen baru dari luar yaitu dengan cara perkawinan ternak dari bangsa yang berbeda. Usaha ini belum dilakukan secara intensif di Indonesia (*cross breeding*). Selain itu disertai pula dengan kegiatan seleksi terhadap bibit ternak. Hal ini merupakan cara yang tepat untuk meningkatkan laju pertumbuhan ternak. Cara ini dikenal sebagai Usaha pembentukan bangsa baru (*composite* atau *synthetic breed*). Contoh persilangan ternak domba dapat dilihat dari hasil penelitian persilangan antara domba lokal Sumatera dengan domba ekor gemuk dari Jawa Timur, domba bulu dari St.Croix (Amerika Serikat) dengan domba bulu Barbados Blackbelly dilakukan sejak tahun 1986.

Ternyata persilangan dengan domba bulu impor memberikan hasil yang lebih baik dari segi produksi dan reproduksinya yaitu antara domba lokal Sumatera dengan domba St.Croix. Domba hasil persilangan ini menghasilkan anak dengan bobot sapih 47% lebih tinggi 22,4 kg/th dengan domba lokal Sumatera (15,2 kg/th), (GATENBY dkk., 1993). Sedangkan domba Sumatera hasil persilangan dengan domba Barbados mempunyai bulu penutup tubuh yang baik dibandingkan dengan persilangan domba lokal Sumatera dengan St.Croix.

### KESIMPULAN

Upaya meningkatkan produktivitas ternak domba dapat dilakukan dengan cara perbaikan faktor lingkungan yang dilakukan antara lain melalui perbaikan tata

laksana pemeliharaan, perbaikan pakan dengan jumlah dan kualitas yang cukup, sanitasi kandang dan pencegahan penyakit. Perbaikan faktor genetik dapat dilakukan melalui cara seleksi dan perkawinan silang antar bangsa.

### DAFTAR BACAAN

- DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN. 1995. *Buku Statistik Peternakan*. Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.
- HERMAN, R. 1993. Perbaikan Pertumbuhan Komposisi Tubuh dan Karkas antara Domba Priangan dan Domba Ekor Gemuk. Disertasi. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- SETIADI, B., SUBANDRIYO, dan D. PRIYANTO. 1996. Keragaan produktivitas biologik usaha ternak domba melalui pendekatan kontrol genetik prolififikasi. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Cisarua 7-8 Nopember. Jilid 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- SUBANDRIYO, B. SETIADI, M. RANGKUTI, K. DIWYANTO, M. DOLOK PASARIBU, L.P. BATUBARA, E.ROJALI, S. ELIASER, dan E. HANDIWIRAWAN. 1998. Performa domba komposit hasil persilangan antara domba lokal Sumatera dengan domba Rambut generasi pertama dan kedua. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 3(2):78-86.



# MUTU YOGHURT SUSU SAPI DAN YOGHURT SUSU KAMBING

SUGIARTO

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

## PENDAHULUAN

Yoghurt adalah suatu produk fermentasi yang diperoleh dari susu segar dengan diakan campuran *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (NELSON dan TROUT, 1964). Produk yoghurt saat ini semakin dikenal dan diminati masyarakat, kenyataan ini dapat dilihat dengan banyaknya yoghurt yang dijual di toko atau swalayan dengan berbagai ukuran kemasan dan cita rasa yang beraneka ragam. Yoghurt memiliki kandungan gizi yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan susu segar, hal ini karena yoghurt memiliki padatan yang lebih tinggi, selain itu yoghurt sangat baik dikonsumsi oleh orang yang mengalami gangguan pencernaan saat minum susu, yang dikenal dengan istilah *lactose intolerance*.

Pada umumnya yoghurt dibuat dari susu sapi, tetapi dapat pula dibuat dari susu kambing. Susu kambing mengandung padatan yang lebih tinggi dari susu sapi, ini merupakan hal yang menguntungkan, namun kurang disukai konsumen karena kandungan lemaknya tinggi dan bau aromanya yang khas. Yoghurt susu kambing merupakan alternatif dalam pengolahan susu yang dapat dijadikan sebagai salah satu sumber protein hewani.

## MATERI DAN METODE

- Materi** : susu sapi dan susu kambing  
**Peralatan** : Kompor, panci, pengaduk, *cream separator*, inkubator, refrigerator, gelas plastik, thermometer  
**Bahan analisa kimia** :  $H_2SO_4$ , amyl alkohol, aquades, NaOH 0,1N, NaOH 40 %, asam borat, phenophitalean, batu didih dan Selenium Mixture  
**Alat untuk analisa** : pH meter, gelas piala, labu destilasi, buret, labu kjeldahl, butirometer gerber, timbangan

## Metode

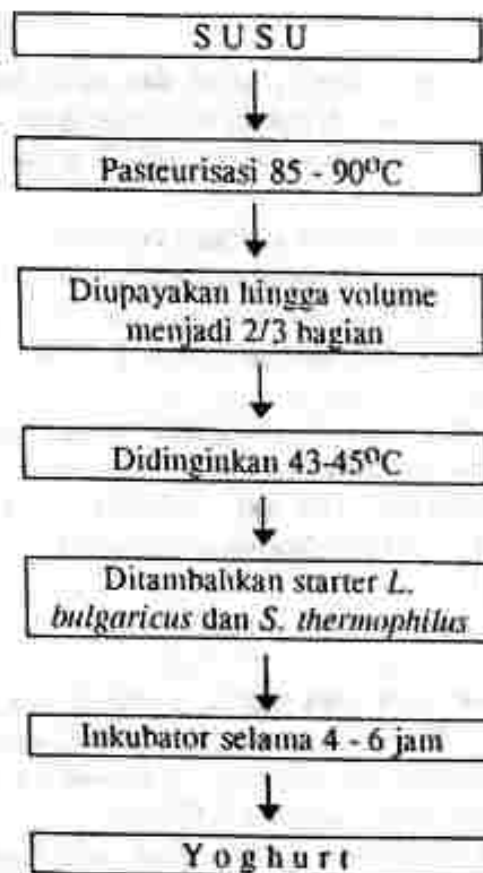
Yoghurt dibuat dari susu sapi murni, susu sapi skim, susu sapi dengan kadar lemak dua persen dan dibuat dari susu kambing murni, susu kambing skim, susu

kambing dengan kadar lemak 2%. Untuk memperoleh susu dengan kadar lemak 2%, terlebih dahulu dilakukan pemisahan susu murni dengan *cream separator* sehingga diperoleh susu skim dan *cream*. Dengan metode *squard* maka dapat diketahui skim dan *cream* yang harus ditambahkan untuk memperoleh susu dengan kadar lemak 2%.

Parameter mutu yoghurt yang diukur adalah keasaman, pH, kadar lemak, kadar protein dan total padatan. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam.

### Pembuatan Yoghurt

Pembuatan yoghurt melalui beberapa proses atau tahapan yaitu susu dipasteurisasi pada suhu 85-90°C selama 15-20 menit dan diuapkan sehingga volumenya menjadi 2/3 bagian dari volume semula. Lalu didinginkan hingga suhu 43-45°C dan dilakukan penambahan starter (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) sebanyak 3 % dengan perbandingan 1 : 1. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 43°C selama 4-6 jam sampai terbentuk yoghurt dan disimpan dalam kulkas pada suhu 10°C.



Gambar 1. Bagan pembuatan yoghurt

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu yoghurt yang diamati dalam penelitian meliputi keasaman nilai pH, kadar lemak, kadar protein dan total padatan. Mutu yoghurt susu sapi dan kambing hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Keasaman, pH, kadar lemak, kadar protein dan total padatan yoghurt susu sapi dan kambing

Kriteria	Yoghurt susu sapi			Yoghurt susu kambing		
	Murni	Skim	Kadar lemak 2%	Murni	Skim	Kadar lemak 2%
Keasaman (°SH)	53,7	55,3	48,5	70,4	65,2	65,1
pH	4,13	3,73	3,88	4,07	4,01	3,98
Lemak (%)	4,70	1,07	2,00	5,73	1,00	2,47
Protein (%)	4,37	3,83	4,05	6,74	5,59	6,03
Total padatan(%)	17,17	14,31	13,86	20,54	16,50	15,95

### Keasaman Yoghurt

Keasaman yoghurt susu murni, skim dan susu kadar lemak 2% masing-masing 53,7; 55,3 dan 48,5°SH (Soxhlet Henkel). Sedangkan keasaman yoghurt susu kambing murni, skim dan susu kadar lemak 2% masing-masing 70,4; 65,2 dan 65,1°SM.

Hasil analisis ragam keasaman yoghurt susu sapi yang dibuat dari susu sapi murni, susu sapi skim dan susu sapi dengan kadar lemak 2%, maupun yoghurt susu kambing murni, susu kambing skim dan susu kambing dengan kadar 2% tidak terdapat perbedaan, tetapi berbeda pada perlakuan jenis susu yaitu yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kambing.

Nilai keasaman yoghurt susu kambing lebih tinggi daripada yoghurt susu sapi perbedaan ini sesuai dengan pendapat RAHMAN dkk. (1972). Perbedaan bahan dasar akan mempengaruhi terhadap aktivitas mikroba dalam kultur dan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan pembentukan asam laktat.

### Kadar Lemak

Kadar lemak yoghurt susu sapi murni, yoghurt susu sapi skim dan yoghurt susu dengan kadar lemak 2% masing-masing 4,77; 1,07 dan 2%, sedangkan kadar lemak yoghurt susu kambing murni, yoghurt susu kambing skim dan yoghurt susu kambing 2% masing-masing 5,73; 1,00 dan 2,47.

Kadar lemak yoghurt susu sapi skim, yoghurt susu dengan kadar 2% masing-masing 1,07; 2,00 sesuai dengan kadar lemak yoghurt Standar Nasional Indonesia (1992) yaitu maksimal 3,8%, demikian juga untuk yoghurt susu kambing skim (1,0)

dan yoghurt susu kambing dengan kadar lemak 2% (2,47%). Kadar lemak yoghurt susu sapi murni (4,77%) dan yoghurt susu kambing murni (5,73%) lebih tinggi bila dibandingkan dengan syarat mutu yoghurt menurut Standar Nasional Indonesia (1992).

Hasil analisis ragam kadar lemak yoghurt tidak berbeda pada perlakuan jenis susu yaitu susu sapi dan susu kambing, tetapi berbeda sangat nyata pada perlakuan tingkat kadar lemak susu.

### **pH Yoghurt**

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pH yoghurt susu sapi murni, skim dan susu kadar lemak 2% masing-masing 4,13; 3,73 dan 3,88, sedangkan untuk nilai pH yoghurt susu kambing murni, skim dan susu kadar lemak 2% masing-masing 4,07; 4,01 dan 3,98.

Hasil analisis ragam pH yoghurt tidak berbeda pada yoghurt susu murni, yoghurt susu skim dan yoghurt susu kadar lemak 2% dan tidak ada perbedaan pH pada susu sapi maupun yoghurt susu kambing.

### **Kadar Protein**

Kadar protein yoghurt susu sapi murni, skim dan susu sapi dengan kadar lemak susu 2%, sesuai dengan STANDAR NASIONAL INDONESIA (1992) yaitu minimal 3,5% demikian juga untuk yoghurt susu kambing murni, skim maupun susu kadar lemak 2%.

Hasil analisis ragam kadar protein yoghurt menunjukkan perbedaan pada perlakuan tingkat kadar lemak susu maupun jenis susu. Pada perlakuan tingkat kadar lemak juga terdapat perbedaan yaitu yoghurt susu sapi murni 4,37 dan yoghurt susu kambing murni 6,74. Hal ini menunjukkan bahwa yoghurt susu kambing murni mempunyai kandungan protein yang lebih tinggi daripada yoghurt susu sapi. Perbedaan ini disebabkan karena kandungan protein susu kambing lebih tinggi daripada susu sapi.

### **Total Padatan**

Total padatan yoghurt susu sapi murni, yoghurt susu sapi skim dan yoghurt susu sapi dengan kadar lemak 2% yaitu 17,17; 14,31 dan 13,86, sedangkan pada yoghurt susu kambing murni, yoghurt susu kambing skim dan yoghurt susu kambing kadar lemak 2% masing-masing 26,54; 16,50 dan 15,95.

Hasil analisis ragam total padatan yoghurt menunjukkan terdapat perbedaan pada perlakuan tingkat kadar lemak susu maupun jenis susu. Hal ini menunjukkan bahwa yoghurt susu kambing mempunyai total padatan lebih tinggi daripada susu sapi.

## KESIMPULAN

Tingkat kadar lemak dan jenis susu umumnya mempunyai pengaruh yang nyata terhadap komposisi yoghurt yang dihasilkan. Kadar lemak yoghurt yang dibuat dari susu sapi skim, susu sapi dengan kadar lemak 2% dan yoghurt susu kambing skim, yoghurt susu dengan kadar lemak 2%, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yoghurt, yaitu maksimal 3,8%.

Untuk kadar protein yoghurt susu sapi dan yoghurt susu kambing sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yaitu minimal 3,5%. Yoghurt susu kambing mempunyai total padatan lebih tinggi daripada yoghurt susu sapi.

## DAFTAR BACAAN

- HIDAYANTO, A. 1998. Pengaruh Tingkat Kadar Lemak Kualitas Yoghurt Susu Kambing dan Sapi. Skripsi Ilmu Produksi Ternak.
- NELSON, A. and M. TROUT. 1964. *Judging Dairy Products*. Fourth Edition. Theolsen Publishing Company, Milwaukee.
- RAHMAN, A. FARDIAZ, RAHAYU W., P.S. ULANTARI, dan C. NURWETRI. 1992. *Teknologi Fermentasi Susu*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- STANDAR NASIONAL INDONESIA. 1992. Yoghurt Dewati Standarisasi Nasional. Jakarta.
- TASIM, Y. 1983. Pengaruh Suhu Terhadap Kualitas Yoghurt pada Waktu Penyimpanan. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

# ANALISIS PROTEIN KASAR DENGAN BAHAN KIMIA TEKNIS

SURAYAH ASKAR dan HENY HENDRAYATI

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

## PENDAHULUAN

Meningkatnya harga bahan-bahan kimia sejalan dengan perkembangan moneter di negara kita menjadikan kendala bagi penelitian-penelitian yang menggunakan bahan kimia untuk keperluan analisis bahan pakan secara kimiawi. Tentu saja, hal ini akan memacu para teknisi di laboratorium untuk melakukan percobaan-percobaan atau penelitian-penelitian kecil ke arah penggunaan bahan kimia secara efisien dan ekonomis. Namun diperlukan kiat-kiat yang perlu diperhatikan dalam penggunaan bahan-bahan tersebut.

Bahan-bahan kimia teknis (*technical grade*) harganya jauh lebih murah daripada bahan kimia murni (*proanalysis*). Bahan-bahan teknis biasanya di pasaran pengecer tanpa merk atau pun label, tetapi seorang analis di laboratorium akan dengan mudah mengenalinya melalui sifat-sifat fisik bahan tersebut, misalnya asam sulfat pekat baunya tajam, berat dan kental karena hd-nya tinggi, warnanya sangat dipengaruhi oleh kebersihan tempat penampungan bahan tersebut. Natrium hidroksida biasanya tidak berbentuk pelet tetapi pipih bening seperti kaca es, higroskopis mudah menggumpal lama kelamaan mencair. Demikian juga dengan bahan-bahan organik mempunyai ciri-ciri dan sifat-sifat yang khas.

Pembelian bahan-bahan kimia teknis disesuaikan dengan kebutuhannya dan diusahakan tidak menyimpan dalam jumlah besar karena sifat bahan yang tidak stabil, untuk bahan yang higroskopis konsentrasinya berubah sehingga tidak siap dipakai. Pada saat membeli bahan diusahakan untuk melihat contohnya, kalau contoh masih jernih pembelian boleh diteruskan.

Di dalam teknik analisis kimia tidak semua bahan dapat digantikan dengan bahan-bahan kimia yang teknis, bahan-bahan standar atau bahan yang terlibat dalam reaksi kimia secara kuantitatif tentunya tidak bisa digantikan.

Analisis protein/nitrogen dengan cara semi mikro Kjeldahl dengan alat destilasi Markham merupakan cara analisis protein yang relatif murah dan banyak dimiliki oleh laboratorium-laboratorium yang peralatannya sederhana. Percobaan ini dimaksudkan untuk mempelajari pengaruh penggunaan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) teknis dan natrium hidroksida ( $NaOH$ ) teknis pada bahan pakan hijauan dan limbah pertanian.

## BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan pakan (hijauan, konsentrat) dan bahan-bahan kimia yang terdiri dari asam sulfat pekat (teknis dan proanalisis), campuran selen, larutan NaOH 40% (teknis dan proanalisis), larutan asam borat 2%, larutan standar  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$  0,01 N.

### CARA KERJA

- Contoh dipersiapkan dengan perlakuan seperti di bawah ini :
  - I. Semua bahan kimia proanalisis sebagai kontrol
  - II. Sebagian bahan kimia teknis dalam hal ini  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat
  - III. Bahan kimia teknis terdiri dari  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan NaOH 40%
- Contoh ditimbang pada kertas rokok sekitar 250 mg (a mg) kemudian dilipat dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl, ditambahkan campuran selen 0,5-1,0 gram,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat 10 ml dan didestruksi di atas penangas listrik sampai cairan hijau jernih terbentuk. Setelah labu dingin larutan diencerkan dengan akuades sampai tanda garis (miniskus) (pengenceran c kali).
- Larutan di atas dipipet sebanyak 5 ml, kemudian dimasukkan ke dalam alat destilasi Markham, ditambahkan larutan NaOH 40% 10 ml.  $\text{NH}_3$  yang terbentuk dan dibebaskan ditampung dalam larutan asam borat 2% yang telah diberi beberapa tetes indikator Bromocresolgreen dan merah metil.
- Destilasi dihentikan setelah diperoleh destilat sebanyak kurang lebih 50 ml, kemudian destilat dititrasi dengan larutan standar  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$  0,01 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi merah muda keunguan (b ml). Dikerjakan penetapan blanko (tanpa contoh) (d ml  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$ )
- Kadar protein kasar dapat dihitung berdasarkan rumus di bawah ini :

$$\text{Kadar protein kasar} = \frac{(b - d) \times 0,01 \times 14 \times c \times 6,25 \times 100 \%}{a}$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode yang digunakan untuk analisis protein ialah metode Kjeldahl yang berdasarkan pada jumlah nitrogen yang terkandung dalam bahan seperti senyawa amonium, urea, asam-asam amino dan senyawa senyawa lainnya yang lebih kompleks.

Prinsip kerja metode Kjeldahl ada beberapa tahap :

**Destruksi.** Proses yang terjadi pada tahap destruksi ini adalah oksidasi oleh asam sulfat pekat untuk mengubah senyawa nitrogen protein menjadi senyawa amonium sulfat. Bahan kimia teknis dalam hal ini asam sulfat pekat bisa digunakan.

**Destilasi.** Pemecahan garam amoniumsulfat oleh adanya alkali kuat (NaOH) akan melepaskan  $\text{NH}_3$  seterusnya  $\text{NH}_3$  didestilasi dan ditampung dalam larutan asam standar yaitu larutan asam borat. Pada proses ini bahan kimia teknis yang digunakan hanyalah NaOH sedangkan asam borat harus baku/standar seperti terlihat dalam reaksi di bawah ini.



**Titration.** Reaksi yang terjadi antara asam/ $\text{H}^+$  yang berasal dari  $\text{KH}(\text{IO}_3)_2$  dengan ion borat seperti berikut ini :



Sudah bisa dipastikan bahwa kedua bahan tersebut yang terlibat dalam kedua reaksi di atas tidak bisa digantikan dengan bahan kimia teknis.

Hasil analisis protein kasar dengan menggunakan bahan-bahan kimia teknis seperti terlihat pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1.** Hasil analisis protein kasar dengan bahan kimia teknis

Bahan pakan	Protein kasar (%)		
	I	II	III
Daun singkong karet	22,26	20,98	21,18
Daun turi Kalimantan	26,08	24,50	24,75
Kaliandra	23,67	24,85	25,00
Daun pelecitan	22,65	24,18	22,56
Daun dadap	26,45	23,67	23,56
Jerami padi	6,86	8,08	8,04
Dedak padi	11,33	13,07	13,03
Ampas tapioka	3,68	3,97	4,01
Sisa rumput	7,72	7,74	8,20
Sisa konsentrat-rumput	19,29	18,61	18,61

**Keterangan :**

I. =  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan NaOH 40% proanalisis

II. =  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat teknis dan NaOH 40% proanalisis

III. =  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat teknis dan NaOH 40% teknis

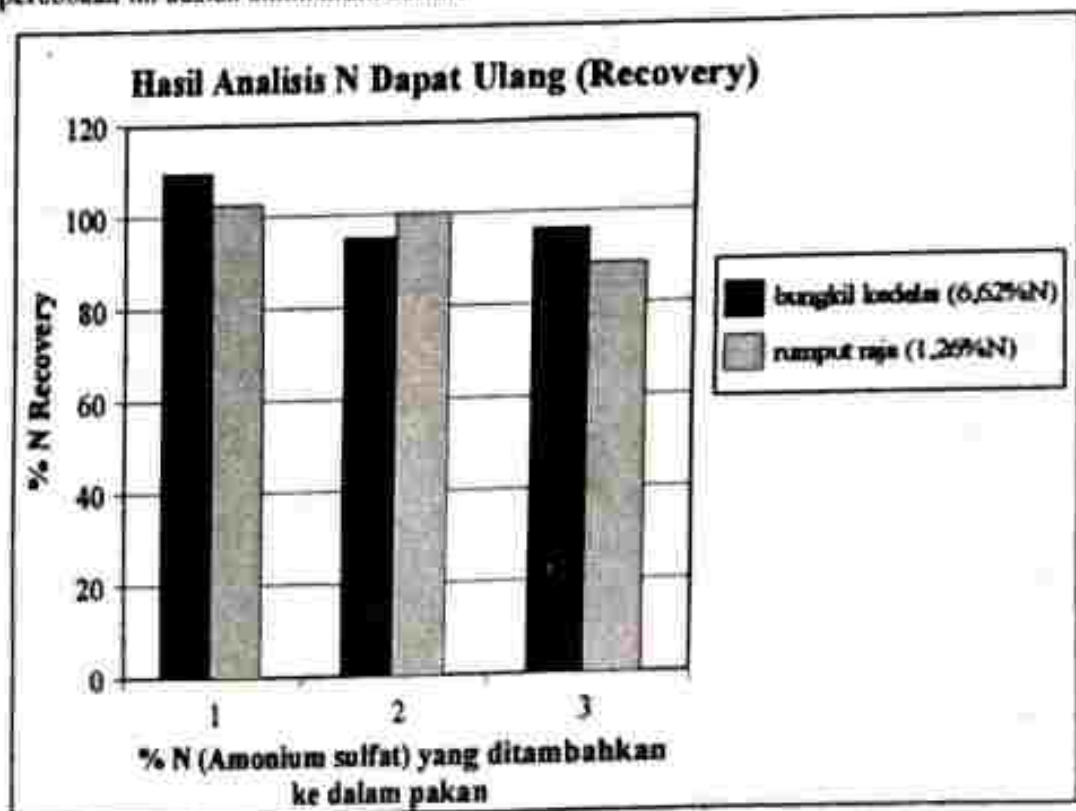


Dari hasil-hasil analisis protein tersebut di atas (Tabel 1) menunjukkan ada perbedaan yang bervariasi antara perlakuan I (kontrol) dan II berkisar dari 0,02%-2,78% sedangkan perlakuan I dan III berkisar dari 0,09%-2,89% dan perbedaan tersebut rata-rata di atas 1%. Perbedaan ini cukup berpengaruh untuk contoh pakan yang kandungan proteinnya rendah. Hal ini berbeda dengan hasil percobaan Dadang dkk (1996) dengan Auto Analyzer II yang menyatakan bahwa asam sulfat teknis dapat menggantikan asam sulfat p.a. Dalam hal ini percobaan ini perlu dilanjutkan dengan penggunaan bahan pakan yang lebih spesifik.

#### Nitrogen Dapat Ulang (*recovery*)

Dalam analisis bahan secara kimiawi sering melibatkan proses-proses yang cukup panjang sehingga mungkin terjadi kehilangan yang cukup besar dari zat yang akan ditentukan kandungannya sehingga kadar zat yang diperoleh menjadi lebih rendah dari yang seharusnya.

Gambar 1 di bawah ini menunjukkan hasil *recovery* nitrogen perlakuan III pada rumput Raja dan tepung kedelai yang sering dijadikan kontrol contoh dalam analisis protein kasar, sedangkan bahan kimia sebagai sumber N yang dipakai pada percobaan ini adalah ammonium sulfat.



Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa *N recovery* kedua pakan tersebut dengan penambahan 1% dan 2% N-ammonium sulfat mendekati atau melebihi dari 100%, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan III (asam sulfat dan NaOH teknis) tidak

menunjukkan kehilangan N. Sedangkan pada penambahan 3% N-ammonium sulfat terhadap rumput Raja diperoleh *recovery* sekitar 90%, hal ini mungkin disebabkan penambahan 3% N-ammonium sulfat terhadap rumput Raja yang kandungan nitrogennya rendah (1%) tidak proporsional.

### KESIMPULAN

Dari percobaan ini dapat disimpulkan bahwa percobaan analisis protein dengan bahan kimia teknis memberikan harapan yang positif, namun perlu dilanjutkan terhadap bahan-bahan pakan yang lebih spesifik misalnya kelompok kadar protein tinggi (tanaman legum, tepung ikan, bungkil kedelai), kelompok kadar protein sedang (rumput-rumputan) dan kelompok protein rendah (jerami padi, jerami jagung, pucuk tebu, dll.). Hal ini bisa dilihat dari hasil *recovery* N yang cukup bagus.

### DAFTAR BACAAN

- ASKAR, S. dan D. LUBIS. 1985. *Penuntun Analisa Bahan Makanan Ternak*. Laboratorium Makanan Ternak, Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- BRADSTREET, R. B. 1965. *The Kjeldahl Method for Organic Nitrogen*. Academic Press, New York and London.
- SUIHERMAN, D. dan NANI IRIANI. 1996. Teknik analisis protein kasar dengan cara Autoanalyzer II. *Buletin Teknik Pertanian* (1):32-35.

# PERUBAHAN KADAR PROTEIN PADA PROSES FERMENTASI LIMBAH JAMBU METE DENGAN *ASPERGILLUS NIGER*

HELMI HAMID

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

## PENDAHULUAN

Tanaman jambu mete (*Anacardium occidentale, L.*) merupakan tanaman serba guna yang bermanfaat dalam penghijauan, buahnya dapat dikonsumsi dan kacang metenya merupakan salah satu komoditi bernilai ekonomi tinggi serta disukai masyarakat luas (SUNARSO dkk, 1984). Tanaman ini banyak dibudidayakan dengan tujuan utama mengambil hasil kacang metenya, sedangkan buah senunya sangat sedikit dimanfaatkan sehingga merupakan limbah tanaman perkebunan yang melimpah terutama pada saat musim panen.

Di Indonesia, luas tanaman jambu mete mencapai 376.900 ha dengan produksi 77.800 Metrik Ton (DITJENHUN, 1994). Diperkirakan limbah buah jambu mete cukup banyak. Hasil analisis kimia limbah buah jambu mete menunjukkan kandungan nutrisi yang cukup baik, sehingga diduga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Permasalahannya adalah informasi pemanfaatan limbah jambu mete sebagai bahan pakan belum banyak dilaporkan.

Mengingat keberadaan limbah jambu mete tersebut belum dimanfaatkan dan belum banyak bersaing penggunaannya, maka perlu suatu teknologi untuk meningkatkan nilai nutrisinya, sehingga potensi limbah jambu mete akan sangat bermanfaat sebagai bahan pakan ternak.

Teknologi fermentasi merupakan suatu teknologi yang dapat dilakukan untuk memperbaiki nilai nutrisi bahan atau limbah pertanian. Proses fermentasi dengan *A. niger* telah banyak dilaporkan dapat meningkatkan nilai nutrisi bahan atau limbah pertanian.

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kadar protein pada proses fermentasi limbah jambu mete dengan *A. niger*.

## BAHAN DAN METODE

Limbah jambu mete diperoleh dari Sub Balai Penelitian Ternak Klepu Ungaran Jawa Tengah. Spora *A. niger* didapatkan dari produksi spora *A. niger* (Koleksi Balimak) yang dibiakkan pada substrat beras.

## Persiapan Limbah Jambu Mete

Limbah jambu mete yang diperoleh dalam keadaan segar dengan kadar air sekitar 70%. Dikeringkan dalam oven dengan suhu 50°C, kemudian digiling.

## Proses Fermentasi

Sebanyak 1 kg bahan limbah jambu mete yang sudah kering ditambahkan air 800 ml dan campuran mineral yang terdiri dari 36 g  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , 20 g Urea, 7.5 g  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ , 2.5 g  $\text{MgSO}_4$  dan 0.75 g KCl. Campuran diaduk sampai homogen dan dikukus selama 30 menit. Bahan didinginkan di atas plastik formika, kemudian ditambahkan 6 g spora *A. niger* dan diaduk sampai homogen. Bahan ditempatkan pada baki plastik dengan ketebalan sekitar 3 cm dan diinkubasikan secara aerob pada suhu ruang selama 3 hari untuk *A niger* NRRL 337 dan 4 hari untuk *A niger* BPT.

## Perlakuan Proses Fermentasi

Pengambilan contoh dilakukan pada masa inkubasi fermentasi 1, 2, 3 dan 4 hari (setelah terlihat pertumbuhan miselium), kemudian dikeringbekukan (*freeze dryng*). Setelah kering digiling dengan kehalusan 1.0 mm. Hasil analisis dibandingkan dengan bahan limbah jambu mete tanpa fermentasi.

## Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah pertumbuhan kapang *A niger* pada bahan yang difermentasi setiap hari masa inkubasi.

## Penentuan Kadar Air

Sebanyak 2 g contoh ditimbang dalam cawan aluminium yang sudah diketahui bobot kosongnya. Kemudian dimasukkan ke oven dengan suhu 105°C selama 24 jam. Didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

## Penentuan Kehilangan Bahan Kering

Kehilangan bahan kering dihitung pada akhir masa inkubasi sebagai berikut :

$$\frac{\text{Berat kering awal} - \text{Berat kering setelah fermentasi}}{\text{Berat kering awal}}$$

### Penentuan Kadar Protein Kasar

Sebanyak 0,2 g contoh ditimbang, kemudian dibungkus dengan kertas rokok dan dimasukkan ke dalam tabung Kjeldahl yang masing-masing ditambahkan 1 g  $K_2SO_4$ , 1 tablet selen dan 6 ml  $H_2SO_4$  pekat. Didekstruksi pada suhu  $400^\circ C$  selama tiga jam atau sampai larutannya jernih. Tabung Kjeldahl kemudian ditera dengan air suling sampai 75 ml (tanda garis) dan dikocok sampai homogen. Setelah itu sebanyak 1 ml larutan dipipet ke dalam cawan Conway yang telah berisikan 1 ml  $NaOH$  20% dan 3 ml  $H_3BO_3$  2%, kemudian ditutup rapat. Diinkubasikan selama 24 jam pada suhu kamar. Ditambahkan indikator BCG : MM (3 : 1) dan dititrasi dengan  $HCl$  0,02 N sampai titik akhir.

#### Perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Kadar protein (\%)} &= \text{Kadar N (\%)} \times 6,25 \\ \text{Kadar nitrogen} &= \frac{(a - b) \text{ HCl} \times N \text{ HCl} \times 14 \times fp \times 100\%}{\text{Bobot contoh}} \end{aligned}$$

#### Keterangan :

a = volume HCl contoh

b = volume HCl blanko

N = normalitas HCl

fp = faktor pengenceran

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan *A niger* NRRL 337 selama proses fermentasi menunjukkan bahwa kapang *A niger* NRRL 337 lebih cepat tumbuh dibandingkan dengan kapang *A niger* BPT. Pada hari 1 inkubasi miselium kapang *A niger* NRRL 337 sudah mulai tumbuh 25% pada permukaan substrat, sedangkan miselium kapang *A niger* BPT belum memperlihatkan pertumbuhan. Pada hari ke 2 inkubasi pertumbuhan miselium kapang *A niger* BPT mulai tumbuh 25% pada permukaan substrat sedangkan kapang *A niger* NRRL 337 pertumbuhannya sudah mencapai 50%. Pada hari ke 3 inkubasi miselium *A niger* NRRL 337 sudah mencapai 100% dan kompak dipermukaan dan dibagian dalam substrat, sedangkan miselium *A niger* BPT mencapai 100% pada inkubasi hari ke 4. Hal ini menunjukkan bahwa kapang *A niger* NRRL 337 lebih cepat beradaptasi terhadap substrat dibandingkan kapang *A niger* BPT, sehingga pertumbuhannya lebih cepat.

Hasil analisis kadar air menunjukkan bahwa terjadi kehilangan bahan kering selama proses fermentasi baik dengan *A niger* NRRL 337 maupun *A niger* BPT. Hal ini disebabkan karena pada proses fermentasi terjadi reaksi dimana senyawa kompleks dirubah menjadi senyawa yang lebih sederhana sambil membebaskan molekul air. Molekul air yang dibebaskan mengembun pada baki penutup karena ada panas/energi pada proses fermentasi. Terjadinya pengembunan ini mulai terlihat

pada inkubasi hari ke 1 untuk *A niger* NRRL 337 dan hari ke 2 untuk *A niger* BPT. Dengan demikian tentunya akan terjadi penurunan kadar air pada bahan yang difermentasi. Kehilangan bahan kering selama fermentasi adalah sebesar 34,3 % untuk *A niger* NRRL 337 dan 42,6 % untuk *A niger* BPT. Hal ini menunjukkan bahwa ada substrat yang hilang selama proses fermentasi yang digunakan oleh kapang dan dirubah dalam bentuk panas/energi.

Tabel 1. Pertumbuhan *A. niger* selama proses fermentasi limbah jambu mete

<i>A. niger</i>	Masa inkubasi (hari)			
	1	2	3	4
NRRL 337	+	++	+++	TD
BPT	TD	+	++	+++

Keterangan :

+ miselium menutupi permukaan substrat 25%

++ miselium menutupi permukaan substrat 50%

+++ miselium menutupi permukaan substrat 100%

TD : tidak ditentukan

Tabel 2. Hasil analisis kadar air (%) selama proses fermentasi limbah jambu mete

<i>A. niger</i>	Masa inkubasi				
	0	1	2	3	4
NRRL 337	55,3	55,1	52,4	50,8	TD
BPT	55,3	54,4	50,8	50,5	49,3

Keterangan :

Kehilangan bahan kering NRRL 337 = 34,3% (3 hari) dan BPT = 42,6% (4 hari)

Data analisis merupakan rata-rata dari 3 ulangan

TD : tidak ditentukan

Tabel 3. Hasil analisis kadar protein kasar (%) selama proses fermentasi limbah jambu mete

<i>A. niger</i>	Masa inkubasi (hari)				
	Kontrol*	1	2	3	4
NRRL 337	7,9	19,4	21,4	23,7	TD
BPT	7,9	TD	30,8	31,5	33,0

Keterangan :

Data analisis merupakan rata-rata dari 3 ulangan

\* Kontrol : limbah jambu mete tanpa fermentasi

TD : tidak ditentukan

Kadar protein limbah jambu mete selama proses fermentasi meningkat baik dengan *A. niger* NRRL 337 maupun *A. niger* BPT. Peningkatan kadar protein limbah jambu mete yang difermentasi dengan *A. niger* NRRL 337 pada waktu inkubasi hari ke-1 adalah sebesar 145,6%, hari ke-2 sebesar 170,9% dan hari ke-3 sebesar 200%. Pada limbah jambu mete yang difermentasi dengan *A. niger* BPT peningkatannya lebih besar lagi yaitu pada waktu inkubasi hari ke-2 sebesar 289,9%, pada hari ke-3 sebesar 298,7% dan pada hari ke-4 sebesar 317,7%. Peningkatan kadar protein ini diakibatkan karena berkurangnya kadar bahan kering dan juga karena ada penambahan protein yang didapatkan dari perubahan nitrogen anorganik menjadi protein sel serta protein yang dihasilkan oleh kapang itu sendiri. Peningkatan protein limbah jambu mete yang difermentasi dengan *A. niger* BPT lebih tinggi dibandingkan dengan yang difermentasi dengan *A. niger* NRRL 337. Hal ini disebabkan karena kapang *A. niger* BPT menghasilkan protein sel sendiri yang lebih besar dari kapang *A. niger* NRRL 337.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pertumbuhan miselium kapang *A. niger* NRRL 337 pada substrat limbah jambu mete lebih cepat dari pada kapang *A. niger* BPT.
2. Kadar air menurun selama proses fermentasi.
3. Kadar protein meningkat pada limbah jambu mete yang difermentasi dengan *A. niger* NRRL 337 dari 7,9 menjadi 23,7% dan yang difermentasi dengan *A. niger* BPT dari 7,9 menjadi 33,0%.

### Saran

1. Perlu dilakukan analisis protein terlarut untuk mengetahui kadar protein sejati dari limbah jambu mete yang difermentasi.
2. Perlu dilakukan analisis daya cerna bahan kering dan daya cerna protein untuk mengetahui informasi nilai kecernaan bahan.

## DAFTAR BACAAN

- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Washington.
- DITJENBUN. 1994. *Statistik Perkebunan Indonesia*. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta.

- SUNARSO, R., SUDARSONO, M. HAMAM, dan A. P. SETYOGUNARTO. 1984. Pemanfaatan ampas jambu mete sebagai bahan makanan pada domba. Proc. Domba dan Kambing di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- ULIN, N. D. ANDAYANI, SUHIARTA, dan B. UTOMO. 1994. Daya cerna nutrisi limbah buah jambu mete dan kemungkinan pemanfaatannya dalam ransum kelinci. Sub Balai Penelitian Ternak Klepu. Ungaran.
- WILOETO, D., WARTININGSIH, D. ANDAYANI, dan ARIYANTO. 1994. Studi pemanfaatan limbah buah jambu mete untuk pakan ayam buras periode layer. Sub Balai Penelitian Ternak Klepu. Ungaran.



## PERBANDINGAN METODE EKSTRAKSI LEMAK UNTUK ANALISIS ASAM LEMAK RANTAI PANJANG

FARHANI WILDAN dan DARMAHII

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

### PENDAHULUAN

Setiap contoh yang akan dianalisis terhadap asam lemak rantai panjang, harus berbentuk lemak. Untuk mendapatkan lemak dari suatu contoh yang berbentuk padat, dilakukan ekstraksi lemak. Terdapat dua macam metode ekstraksi lemak diantaranya : metode ekstraksi lemak cara basah dan metode ekstraksi lemak cara kering. Ekstraksi lemak cara basah yaitu contoh diekstrak dengan kloroform metanol (2:1) pada suhu ruangan. Sedangkan ekstraksi cara kering yaitu contoh diekstrak dengan petroleum spirit pada suhu 60-80°C.

Cara ekstraksi basah yang biasanya dilakukan di Laboratorium Kromatografi Ciawi kurang efisien, mengingat waktu ekstraksi lebih lama dan peralatan yang diperlukan terlalu banyak, sedangkan ekstraksi cara kering waktu ekstrak lebih singkat dan hasilnya relatif sama.

Tujuan penulisan ini adalah untuk membandingkan metode ekstraksi lemak yang lebih efisien, antara ekstraksi lemak cara basah dan ekstraksi lemak cara kering.

Contoh yang dipakai untuk ekstraksi lemak yang berasal dari tanaman adalah jagung, sedangkan yang berasal dari hewan adalah daging itik dan hasil produk hewan adalah susu sapi. Analisis dilakukan dengan menggunakan gas kromatografi Hewlet Packard 5890, detektor FID (Detektor Ionisasi Nyala) dan kolom SP-2330 Chromosorb WAW DMCS.

### MATERI DAN METODE

#### Bahan dan Alat

Contoh ekstrak lemak susu, ekstrak lemak jagung, ekstrak lemak daging itik, Standar FAME Mix : 3, FAME Mix : 5, dan FAME Mix : 6, kloroform - metanol (2:1), petroleum spirit, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - MeOH 15%, kloroform, air.

Gas Kromatografi HP.5890, Integrator HP 3396 A, Syringe (jarum injeksi), gas N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, kolom 10% SP-2330, pada Chrom WAW (100/120 mesh), panjang 300 cm, stainless steel, diameter luar 0,4 cm, diameter dalam : 0,20 cm, labu lemak dan peralatan lemak.

### Kondisi Alat :

Suhu kolom : Gradien (suhu awal 190°C selama 10 menit kenaikan suhu 5°C/menit, suhu akhir 230° selama 17). Kecepatan alir N<sub>2</sub> 30 ml/menit, suhu injektor 210°C, suhu detektor 230°C, kecepatan kertas 1 cm/menit, attenuasi 8, luas area 500, lebar puncak 0,04.

### Metode Ekstraksi Basah :

Contoh ditimbang sebanyak ± 50 gram, ditambahkan 50 ml kloroform - metanol (2:1). Contoh didiamkan pada suhu ruang selama 1 malam. Larutan contoh disaring dengan kertas saring kasar (Whatman No. 42). Larutan (hasil saringan) dikeringkan dengan evaporator sampai kering sehingga didapatkan lemak. Lemak dipindahkan ke tabung pyrex bertutup teflon, ditambahkan 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - MeOH 15%. Dimetilasi pada suhu 100°C selama 2 jam di dalam oven, didinginkan dengan es sampai dingin dan ditambahkan 15 ml kloroform dan 15 ml air. Dikocok sampai tercampur rata, dan terbentuk dua lapisan larutan bagian bawah dan larutan bagian atas. Larutan bagian bawah diinjeksikan ke dalam gas kromatografi sebanyak 1 µl (1 mikroliter). Sebelum injeksi contoh terlebih dahulu injeksikan larutan standar Mix : 3, Mix : 5 dan Mix : 6 sebanyak 1 µl (1 microliter).

### Metode Ekstraksi Kering :

Contoh ditimbang sebanyak ± 5 g, dimasukkan ke dalam timble ekstrak lemak, ditambahkan petroleum spirit sebanyak ± 150 ml. Diekstrak selama 6 jam pada suhu 60° - 80°C (ekstrak Soxlet). Hasil ekstrak dikeringkan di dalam oven 4 jam pada suhu 105°C, didinginkan dengan desikator dan ditimbang. Lemak yang dihasilkan ditimbang sebanyak 0,5 g ke tabung pyrex bertutup teflon. Ditambahkan 15 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - MeOH 15% kemudian dimetilasi sesuai dengan pengerjaan cara ekstrak basah. Analisis asam lemak cara ekstrak basah dan cara ekstrak kering dilakukan masing-masing 3 kali ulangan (triplo), pada contoh ekstrak lemak susu, ekstrak lemak jagung dan ekstrak lemak daging itik. Hasil yang didapatkan dalam persen komposisi (%/100) total asam lemak).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari analisis asam lemak (contoh lemak yang diekstrak dengan cara basah) dan contoh lemak yang diekstrak dengan cara kering dapat dilihat pada Tabel 1 (komposisi asam lemak pada contoh ekstrak lemak susu, ekstrak lemak jagung dan ekstrak lemak daging itik).

Pada contoh susu didapatkan komponen asam kaprilat, asam kaprat, asam laurat, asam miristat, asam palmitat, asam palmitoleat, asam stearat, asam oleat,

asam linoleat, dan asam linolenat, di mana persen komposisi masing-masing komponen relatif sama antara ekstrak kering dan ekstrak basah.

**Tabel 1.** Komposisi asam lemak pada contoh ekstrak lemak susu, ekstrak lemak jagung dan ekstrak lemak daging itik (g/100 g)

Nama asam lemak	Rumus kimia	Ekstrak Lemak Susu		Ekstrak Lemak jagung		Ekstrak Lemak daging itik	
		Ekstrak kering	Ekstrak basah	Ekstrak kering	Ekstrak basah	Ekstrak kering	Ekstrak basah
Asam kaprilat	C <sub>8:0</sub>	1,49	1,55	-	-	-	-
Asam kaprate	C <sub>10:0</sub>	2,85	3,10	-	-	-	-
Asam laurat	C <sub>12:0</sub>	5,96	6,36	-	-	-	-
Asam miristat	C <sub>14:0</sub>	11,68	12,10	tr	3,43	1,93	1,16
Asam palmitat	C <sub>16:0</sub>	29,59	30,58	12,59	12,58	32,61	31,54
A. palmitoleat	C <sub>16:1</sub>	1,75	1,69	tr	tr	2,07	2,05
Asam stearat	C <sub>18:0</sub>	15,93	15,32	4,04	3,85	7,83	10,65
Asam oleat	C <sub>18:1</sub>	25,41	25,24	27,42	25,22	47,82	45,06
Asam linoleat	C <sub>18:2</sub>	2,75	3,44	52,22	51,57	1,70	3,09
Asam linolenat	C <sub>18:3</sub>	0,38	0,55	1,00	0,87	1,09	1,21
Asam arahidat	C <sub>20:0</sub>	2,24	-	1,39	2,41	4,88	5,17
Asam behenat	C <sub>22:0</sub>	-	-	1,28	tr	-	-
Asam erukat	C <sub>22:1</sub>	-	-	tr	tr	-	-
A. lignoserat	C <sub>24:0</sub>	-	-	tr	-	-	-
Jumlah total asam lemak		100,03	99,93	99,94	99,93	99,93	99,93

Begitu pula dengan asam lemak cara ekstrak basah, pada contoh jagung didapatkan pula komponen asam miristat, asam palmitat, asam palmitoleat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat, asam linolenat, asam arahidat, dan asam behenat (PAUL dan SOUTHGATE, 1978), yang persen komposisinya relatif sama dengan cara ekstrak kering.

Demikian pula pada contoh daging itik terdapat asam miristat, asam palmitat, asam palmitoleat, asam stearat, asam oleat, asam linoleat, asam linolenat dan asam arahidat, dimana persen komposisi masing-masing komponen relatif sama antara ekstrak kering dan ekstrak basah.

Pada jumlah persen komposisi untuk kedua cara ekstraksi ini didapatkan hasil yang relatif sama, contoh pada susu (ekstrak kering) = 100,03%; jagung (ekstrak kering) = 99,94%; itik (ekstrak kering) = 99,93%; susu (ekstrak basah) = 99,93%; jagung (ekstrak basah) = 99,93%; dan itik (ekstrak basah) = 99,93%. Hal ini menunjukkan bahwa kedua cara (metode) ekstraksi tersebut dapat dipakai untuk analisis asam lemak rantai panjang.

Tetapi mengingat ekstraksi asam lemak cara basah terlalu banyak alat yang digunakan, dan waktu ekstraksi yang diperlukan terlalu lama, maka cara yang lebih

efisien untuk analisis asam lemak rantai panjang adalah metode ekstraksi cara kering.

Bila dilihat dari masing-masing komponen individu (Tabel 2), misalnya pada contoh susu (ekstrak kering), komponen  $C_{18:1}$  (asam oleat) hasil yang didapatkan = 25,41%, jagung (ekstrak kering) = 27,42% dan daging itik (ekstrak kering) = 47,82%, rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan susu (ekstrak basah) = 25,24%, jagung (ekstrak basah) = 25,22% dan daging itik (ekstrak basah) = 45,06%, tetapi untuk komponen lainnya, misalnya pada contoh susu (ekstrak kering) komponen asam palmitat ( $C_{16:0}$ ) = 29,59% dan komponen  $C_{18:2}$  (asam linoleat), pada contoh daging itik (ekstrak kering) = 1,70% lebih rendah dibandingkan dengan contoh susu (ekstrak basah) = 30,58% dan contoh daging itik (ekstrak basah) = 3,09%. Hal ini kemungkinan dengan adanya panas pada ekstrak kering, dan waktu pemindahan contoh lemak dan labu evaporator ke tabung pyrex sangat sulit, sehingga masih ada contoh lemak yang tertinggal sedikit di dalam labu evaporator, sehingga, dapat merubah hasil komponen individu pada analisis asam lemak rantai panjang.

Pada contoh susu (ekstrak kering) didapatkan komponen  $C_{20:0}$  (asam arahidat) = 2,24%, sedangkan pada contoh susu (ekstrak basah) tidak terdapat, juga pada contoh jagung (ekstrak kering) komponen  $C_{14:0}$  (asam miristat) dengan hasil trace (tr) dan contoh jagung (ekstrak basah) = 3,43%. Hal ini mungkin perlu dilakukan injeksi contoh lanjutan, dengan kondisi alat yang bervariasi, untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan akurat.

Tabel 2. Persen komposisi asam lemak individu (g/100 g)

Nama asam lemak	Rumus kimia	Ekstrak lemak susu		Ekstrak lemak jagung		Ekstrak lemak daging itik	
		Ekstrak kering	Ekstrak basah	Ekstrak kering	Ekstrak basah	Ekstrak kering	Ekstrak basah
Asam miristat	$C_{14:0}$			tr	3,43		
Asam palmitat	$C_{16:0}$	29,59	30,58				
Asam oleat	$C_{18:1}$	25,41	25,24	27,42	25,22	47,82	45,06
Asam linoleat						1,70	3,09
Asam arahidat	$C_{20:0}$	2,24	-				

## KESIMPULAN

- Persen komposisi asam lemak dengan ekstraksi lemak cara basah umumnya relatif sama dengan ekstraksi lemak cara kering.
- Mengingat waktu ekstraksi lemak cara basah terlalu lama, dan alat-alat yang digunakan terlalu banyak, maka ekstraksi lemak cara kering lebih efisien untuk analisis asam lemak rantai panjang.
- Perlu dilakukan injeksi contoh lanjutan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan akurat.

## DAFTAR BACAAN

- AOAC. 1984. *Preparation of Methyl Ester H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> - MeOH Method*. 10th edition. See 26. 054. Arlington, Virginia 2220 USA.
- PAUL, A.A. and SOUTHGATE. 1978. *The Composition of Foods*. Elsevier Publ., North-Holland. p. 294-295.

## **TEKNIK PEMBUATAN SILASE DENGAN MENGUNAKAN RUMPUT RAJA (*PENNISETUM PURPUREOPHOIDES*)**

HARRY PANJAITAN dan SITI AMINAH

*Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002*

### **PENDAHULUAN**

Pengadaan pakan hijauan yang berkelanjutan, sering mengalami kendala, terutama pada musim kemarau. Sehingga menimbulkan gangguan terhadap produktivitas ternak ruminansia. Untuk dapat menyediakan pakan hijauan sepanjang tahun, maka cara yang mudah dan murah serta mempunyai kualitas hijauan sama dengan hijauan segar adalah dengan melakukan pengawetan. Salah satu cara pengawetan pakan hijauan tersebut adalah membuat silase yang melalui proses fermentasi dingin, sedangkan pembuatan silase melalui pencelupan cacahan rumput ke dalam tanah diketahui kurang praktis, menyita waktu dan tenaga cukup banyak. Oleh karena itu diupayakan teknik pengawetan hijauan yang mudah diterapkan dan diadopsi dengan mudah oleh petani peternak. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah menggunakan kantong plastik. Metode pembuatan silase dengan menggunakan kantong plastik ganda ini cukup memberikan hasil yang memuaskan.

Bau asam yang tercium dan warna hijauan rumput yang terlihat merupakan salah satu ciri keberhasilan proses pembuatan silase. Namun demikian pengawetan dalam bentuk silase juga dapat menimbulkan masalah antara lain adalah tingkat keasaman silase yang tinggi sehingga kurang disukai ternak. Untuk melakukan pencegahan terjadinya tingkat keasaman yang tinggi ini maka diperlukan penetralisasian silase dengan memberikan pakan tambahan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ). Berdasarkan uji coba di laboratorium Balai Penelitian Ternak diperoleh hasil bahwa penambahan kalsium karbonat pada pembuatan silase dapat menekan kondisi rumen ke arah normal yang dapat meningkatkan nafsu makan ternak tersebut.

Pembuatan silase dengan cara membenamkan cacahan rumput/hijauan ke dalam tanah diketahui kurang praktis dan menyita waktu serta tenaga kerja cukup banyak. Oleh karena itu, diupayakan teknik pengawetan hijauan/silase yang mudah diterapkan dan dapat diadopsi oleh petani. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan kantong plastik.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan yang Diperlukan

1. Rumput Raja
2. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ )
3. Karung plastik ukuran 30-40 kg
4. Tali rafia

### Metode Pembuatan Silase

Pembuatan silase dilakukan dengan menggunakan rumput Raja (*Pennisetum purpureophoides*), umur potong rumput kira-kira 40 hari. Rumput Raja segar dipotong dengan ukuran lebih dari 2 cm dan diangin-anginkan selama  $\pm 6$  jam cacahan rumput selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik yang berukuran 40 x 60 cm dengan kapasitas 30 - 40 kg. Untuk memastikan tidak terdapat udara di dalam timbunan rumput dalam kantong maka cacahan rumput Raja tersebut ditekan dengan cara diinjak-injak hingga isi karung menjadi cukup padat, langkah selanjutnya kantong yang berisi rumput Raja diikat dengan menggunakan tali rafia, dan dijaga agar tidak masuk udara. Untuk mencegah hal semacam ini maka cacahan rumput dalam kantong plastik dimasukkan ke dalam karung plastik kedua. Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk membuat silase yaitu selama 21 hari pada suhu kamar. Sedangkan tingkat keasaman (pH) silase dipertahankan di bawah 3. Setelah melawati fase penyimpanan, maka silase tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Silase yang dihasilkan harus memenuhi kriteria sebagai berikut 1). tercium bau asam, 2). berwarna kehijau-hijauan, 3). tingkat kepadatan bahan silase harus bebas udara.

Dengan tercapainya kepadatan bahan silase maka mikroorganisme yang tidak diinginkan tidak berkembang.

Pengujian kualitas dilakukan dengan contoh pada saat kantong silase dibuka. Kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven ( $60^\circ\text{C}$  selama 2 hari). Uji coba tersebut penting untuk mengetahui kandungan nutrisi silase. Ciri lainnya dari keberhasilan pembuatan silase adalah mengandung asam asetat 2% dengan tingkat keasaman dibawah 4,2. Sedang ciri silase yang kurang baik yaitu mempunyai kandungan asam butirat dan asam asetat 6 dan 4% (WILKINSON dkk., 1971) Hasil pengamatan komposisi nutrisi pakan menunjukkan bahwa kandungan energi silase menurun sedangkan kandungan protein kasar meningkat. Hal ini dimungkinkan karena kurangnya kandungan SDN (serat deterjen netral). Sedangkan kadar asam asetat silase berpengaruh negatif terhadap konsumsi bahan kering silase, asam asetat

tersebut dapat menekan tingkat keasaman cairan rumen yang berakibat fatal bagi ternak sebab dapat menurunkan selera makan. Uji laboratorium silase dari penelitian yang dilakukan di Balimak (MATHIUS dkk., 1977) dilaporkan bahwa kandungan bahan kering 31%, protein kasar 11,7%, serat deterjen netral 41,8%, serat deterjen asam 44,2% dan kandungan energi 16,42 KJ/g. Sedangkan untuk rumput segar diperoleh bahan kering 15,31%, protein kasar 9,58%, serat deterjen netral 65,6%, serat deterjen asam 67,1% dan kandungan energi 16,85m KJ/g.

### KONSUMSI

Uji biologis tingkat kesenangan ternak khususnya pada ternak domba cukup memuaskan. Dilaporkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk beradaptasi dengan pakan silase maksimum 16 hari (MATHIUS dkk., 1997). Selanjutnya dikatakan bahwa pemberian silase rumput Raja sebagai bahan pakan tunggal belum mampu memenuhi kebutuhan hidup pokok domba. Oleh karena itu dalam memanfaatkan silase rumput Raja perlu diheritahukan tambahan pakan lainnya, terutama sebagai sumber energi, antara lain dengan tambahan pemberian molase.

### KESIMPULAN

Pembuatan silase rumput Raja adalah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kekurangan pakan hijauan pada musim kemarau. Pembuatan silase dengan menggunakan kantong sangat mudah dan sederhana, serta mudah ditplikasikan pada tingkat peternak.

### DAFTAR BACAAN

- MATHIUS, I-W., M. MARTAWIDJAJA, A. WILSON, dan T. MANURUNG. 1976. Studi strategi kebutuhan energi protein untuk domba lokal : Fase pertumbuhan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 2(2):84-91.
- MATHIUS, I-W, D. LUBIS, E. WINA, D. P. NURIAYATI, dan I-G. M. BUDIARSANA. 1977. Penambahan kalsium karbonat dan konsentrat domba yang mendapatkan silase rumput Raja sebagai pakan dasar. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 2(3):164-169.
- WILKINSON, R.J., K. J. HUTCHINSON, R.F. WILSON, and C.E. HARRIS. 1971. The voluntary intake of silage by sheep. *J. Agric. Sci Camb.* 77.



## METODE PENGOLAHAN PAKAN TERNAK

HARRY PANJATTAN

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

### PENDAHULUAN

Balai Penelitian Ternak (BALITNAK) yang berlokasi di Ciawi, Bogor menitik-beratkan penelitian ternak pada dua jenis ternak yakni penelitian ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, domba dan kambing, serta penelitian ternak non ruminansia seperti unggas.

Untuk menunjang penelitian tersebut, BALITNAK dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung. Salah satu fasilitas pendukung tersebut adalah *feed mill* yaitu pengolah pakan yang dilengkapi dengan mesin-mesin pencacah rumput (*chopper*), penggiling (*hammer mill*), pengering, pengaduk, pembuat pellet, elevator dan ruang pendingin.

Karena penelitian yang dilaksanakan dititik-beratkan pada dua kelompok ternak yang berbeda, maka BALITNAK memiliki dua *feed mill* penghasil pakan ternak ruminansia dan *feed mill* penghasil pakan ternak unggas.

Makalah ini bertujuan untuk menggambarkan dan menerangkan proses pembuatan pakan ternak tersebut.

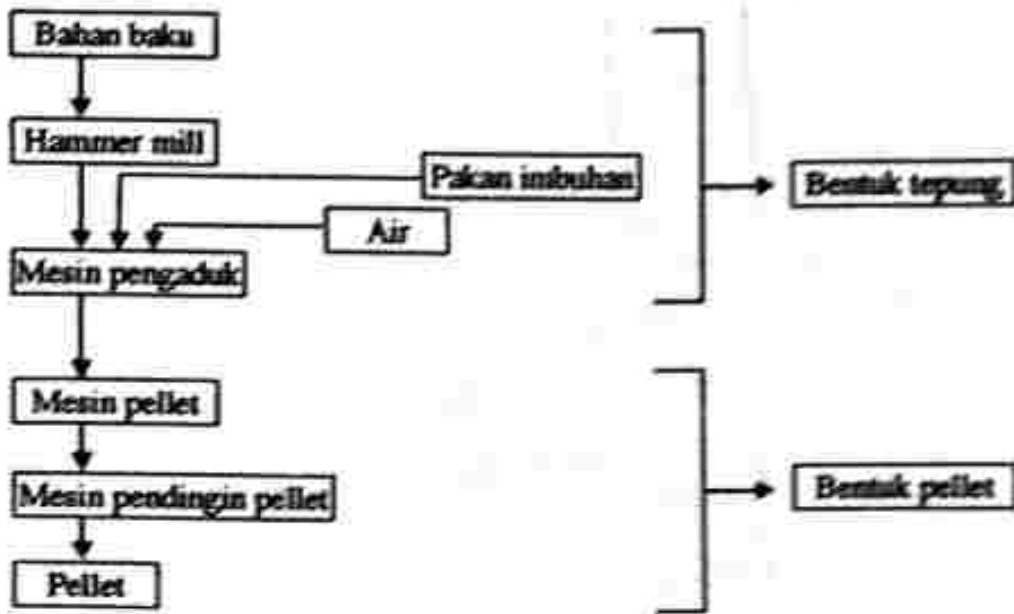
### METODE PENGOLAHAN PAKAN UNGGAS

*Feed mill* unggas menghasilkan dua bentuk pakan yang berbeda yakni bentuk tepung dan pellet. Berdasarkan bentuk pakan yang dihasilkan, pengolahan pakan unggas dibagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama, dari pengolahan pakan tersebut akan menghasilkan pakan berbentuk tepung, dan tahap kedua akan menghasilkan pakan berbentuk pellet.

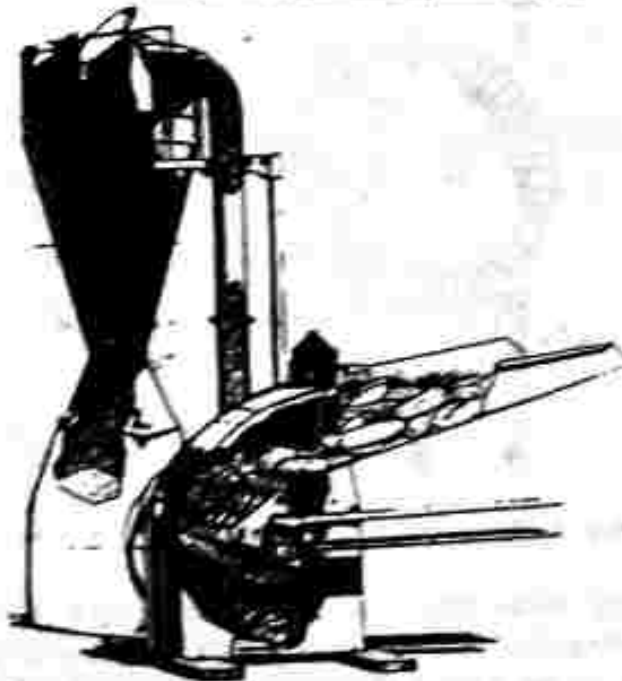
Pada tahap pertama terdapat dua jenis kegiatan: penggilingan dan pencampuran (Gambar 1). Penggilingan merupakan kegiatan penting dalam pengolahan pakan karena hal ini akan meningkatkan palatabilitas dan daya cerna. Pencampuran akan lebih mudah dilakukan bila bahan digiling terlebih dahulu (HALL dan DAVIS, 1979). Dalam pencampuran berbagai jenis pakan imbuhan ditambahkan (*feed additives*) untuk meningkatkan mutu ransum. Untuk penggilingan digunakan mesin giling/hammer mill (Gambar 2) dan untuk pencampuran digunakan *mixer* (Gambar 3).

Pada tahap kedua, pengolahannya terdapat dua kegiatan: pembuatan pellet dan pendinginan (Gambar 1). Sebelum pakan dibuat menjadi pellet suatu senyawa perekat ditambahkan sewaktu pencampuran. Senyawa perekat yang paling murah adalah air. Panjang pellet berkisar 2-4 mm dengan diameter sekitar 3 mm. Gambar 4 menunjukkan mekanisme mesin pembuat pellet bekerja. Panjang pellet dapat

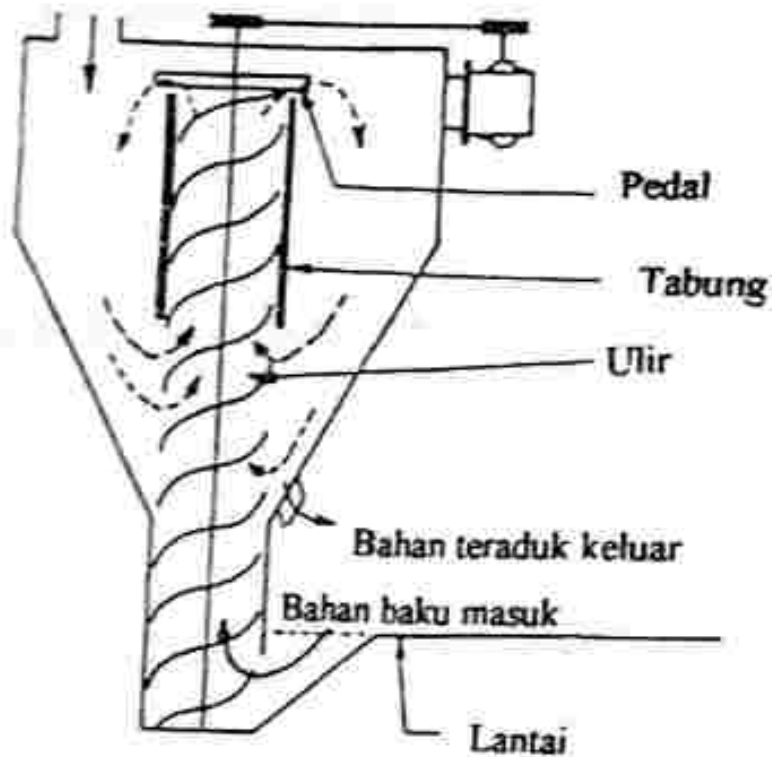
diatur dengan cara mengatur jarak pisau (4) dan (5), dengan cetakan silinder berputar (1).



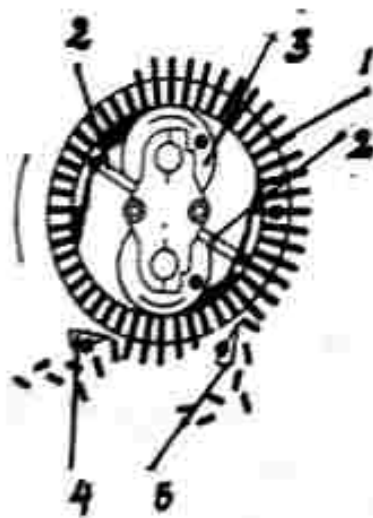
Gambar 1. Diagram proses pembuatan pakan unggas



Gambar 2. Irisan melintang mesin giling (Hammer Mill) (HALL dan DAVIS, 1979)



Gambar 3. Bagan mesin pengaduk vertikal (HALL dan DAVIS, 1979)



Bahan dalam bentuk tepung atau huiran dimasukkan ke dalam cetakan silinder berputar (1); kemudian disebarkan merata oleh pelontar atau *flight* (2). Oleh *roll* (3) bahan ditekan ke dalam lubang cetakan dan keluar berupa pellet. Pisau (4 dan 5) akan memotong pellet sesuai dengan ukuran panjang yang diinginkan.

Gambar 4. Mekanisme operasional mesin pellet (HALL and DAVIS, 1979)

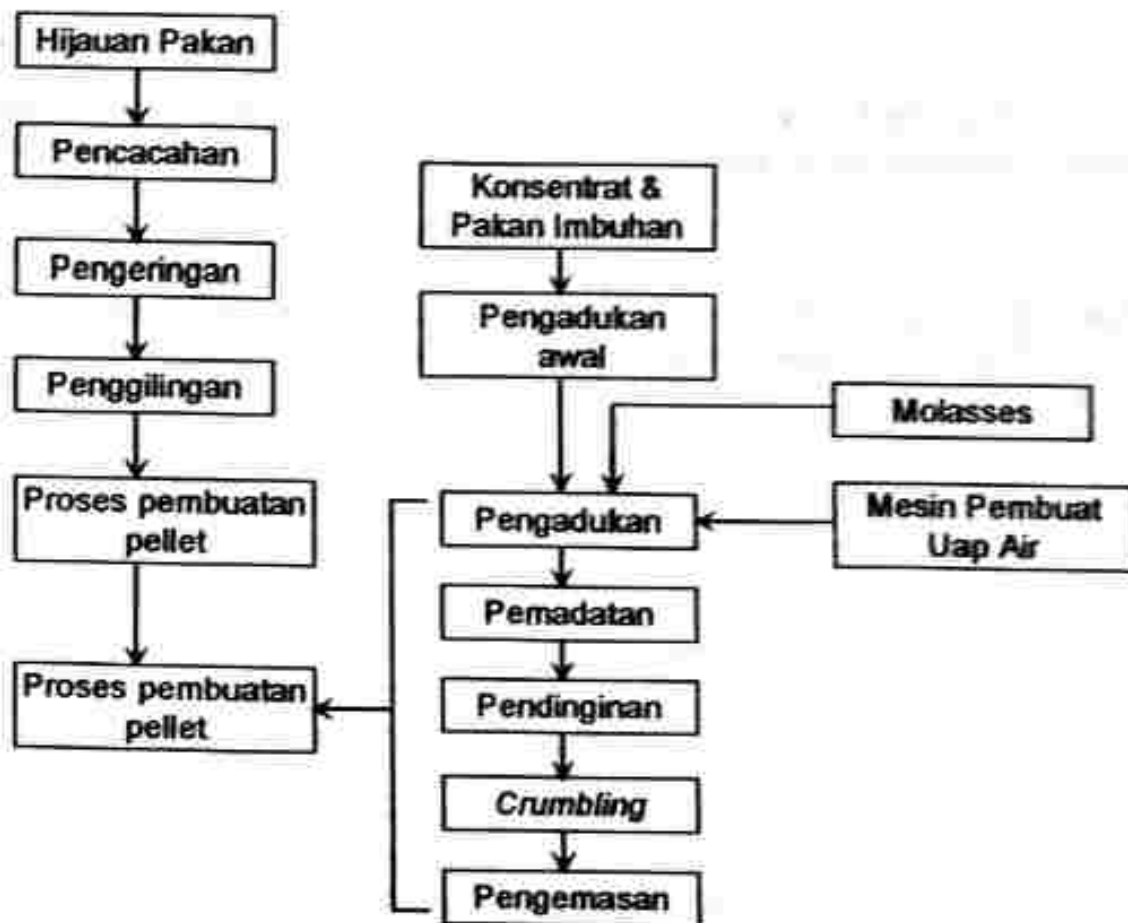
Diameter pellet hanya dapat diubah dengan mengganti cetakan silinder berputar (*rotating die*). Selama pembuatan pellet, panas dihasilkan karena campuran pakan ditekan melalui lubang di dalam cetakan silinder berputar. Kelebihan panas dan uap air dapat dikurangi dengan pendinginan. Pendinginan merupakan hal

penting khususnya bila pellet akan disimpan dalam waktu yang lama. Bila pellet disimpan dalam kondisi panas dan kadar air tinggi, pellet akan rusak karena jamur dan mutu pakan akan menurun.

### METODE PENGOLAHAN PAKAN RUMINANSIA

Bagian terbesar dari pakan ruminansia terdiri dari rumput atau daun leguminosa, dan sisanya adalah pakan imbuhan dalam jumlah kecil. Rumput atau daun leguminosa dapat diberikan pada ternak dalam keadaan segar setelah dicacah.

Berdasarkan bentuk pakan ternak ruminansia, pengolahan pakan terdiri dari berbagai kegiatan seperti pencacahan, pengeringan, penggilingan, pencampuran, dan pembuatan pellet. Untuk kegiatan ini, pengolahan pakan ruminansia dilengkapi dengan perangkat mesin pencacah, pengering, penggiling, pengaduk, elevator dan pembuatan pellet (Gambar 5).



Gambar 5. Diagram proses pembuatan pakan ruminansia

Setelah rumput atau daun leguminosa dibawa dari lapangan, bahan dicacah dan dapat diberikan pada ternak atau dikeringkan untuk membuat pellet. Panjang rumput cacahan sekitar 2 cm. Pencacahan akan memudahkan dan mempercepat pengeringan. Pengeringan rumput cacahan akan mempermudah penggilingan.

Mesin giling akan menggiling bahan menjadi tepung. Rumput dalam bentuk tepung diangkut oleh elevator ke mesin pencampur. Sewaktu pencampuran, beberapa jenis pakan imbuhan, konsentrat dan air ditambahkan sebelum bahan dibuat menjadi pellet. Dalam hal ini, air bertindak sebagai senyawa perekat dan juga mengurangi kelebihan debu ketika pencampuran dan pembuatan pellet.

Proses pembuatan pellet terdiri dari pencampuran, pendinginan dan peremukan (*crumbling*) (Gambar 5). Dalam mesin pellet bahan-bahan diaduk lagi dan uap air dapat ditambahkan untuk meningkatkan mutu pakan. Proses pembuatan pellet pakan ruminansia dan pengaturan ukuran pellet sama dengan pada pembuatan pellet pakan unggas (Gambar 4), hanya ukuran pelletnya berbeda yakni panjang 2cm dan diameternya 1 cm.

### KESIMPULAN

Sebagai fasilitas penunjang, keberadaan *feed mill* sangatlah penting. Secara umum, pengolahan pakan dapat meningkatkan mutu pakan.

### DAFTAR BACAAN

- HALL, C.W. and D.C. DAVIS. 1979. *Processing Equipment for Agricultural Products*. AVI publ. Comp. Inc. West Port, Connecticut.

# KERAGAMAN KANDUNGAN PROTEIN DARI BEBERAPA JENIS HIJAUAN PAKAN TERNAK

NANI IRIANI

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

## PENDAHULUAN

Hijauan pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting diperhatikan bagi keberhasilan suatu usaha peternakan, terutama ternak ruminansia. Hijauan yang umum digunakan sebagai pakan ternak selain rumput adalah leguminosa seperti: daun kaliandra, lamtoro, turi dan glirisidia. Umumnya jenis-jenis hijauan ini mudah dikembangkan di daerah-daerah tropis dan untuk beberapa tanaman seperti glirisidia tahan terhadap daerah kering.

Untuk memenuhi kebutuhan pakan hijauan selain kuantitas, perlu juga diperhatikan kualitas pakan itu sendiri, seperti unsur protein, lemak dan sumber-sumber mineral lainnya. Komposisi kimia hijauan berbeda satu sama lain dan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis hijauan, kesuburan tanah, pH tanah, iklim seperti curah hujan, ketinggian tempat dan lain-lain (BUDIMAN dan DIAMAL, 1994). Umur hijauan pada saat dipanen juga mempengaruhi kandungan komposisi kimia hijauan, bila hijauan dipanen terlalu tua maka akan diperoleh sedikit kadar protein dan akan diperoleh kadar serat yang tinggi (SIREGAR dan PANJATAN, 1991). Atas dasar itu, dilakukan pengumpulan data kadar protein dari beberapa jenis hijauan pakan ternak, untuk mengetahui seberapa jauh keragaman kadar protein dari jenis hijauan tersebut.

Kadar protein dan kisarannya dari beberapa jenis hijauan perlu diketahui guna memudahkan pemberian pakan hijauan yang tepat pada ransum, terutama untuk penggemukan ternak.

## BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan adalah hijauan yang telah dikeringkan terdiri dari: daun lamtoro, kaliandra, turi dan glirisidia yang telah digiling dengan kehalusan 0,5 mm, asam sulfat pekat, Kjeldahl katalis, kalium sulfat dan batu didih. Alat yang digunakan adalah Block Digestor dan Auto Analyzer II. Kandungan protein dianalisis dengan menimbang sebanyak 0,4 gram pada kertas saring secara duplikat, kemudian dimasukkan ke dalam tabung destruksi. Ditambahkan 1 tablet Kjeldahl katalis, 2 gram kalium sulfat, 6 ml asam sulfat pekat dan batu didih. Selanjutnya dipanaskan dalam block digestor pada suhu 400°C selama 2 jam sampai larutan jernih. Setelah itu larutan didinginkan dan diencerkan dengan 75 ml air

sampai garis zero, lalu dikocok. Nitrogen yang terlarut ditetapkan dengan "Auto Analyzer II".

Prinsip kerja dari "Auto Analyzer" adalah berdasarkan metoda kolorimetri, yaitu berdasarkan pembentukan senyawa kompleks salisilat yang berwarna hijau emerald dan dapat dideteksi pada panjang gelombang 660 nm.

Perhitungan:

$$\text{Kadar total N} = \frac{\frac{\text{tinggi puncak contoh}}{\text{tinggi puncak standar}} \times \text{ppm standar} \times \text{fp}}{\text{mg contoh} \times 1000} \times 100\%$$

Kadar protein kasar: total N x 6,25

Keterangan: fp: faktor pengencer

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan protein dari beberapa jenis hijauan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan protein dari beberapa jenis hijauan

Lantoro	Kaliandra	Glirisidia	Turi
20,90	19,38	19,43	20,32
22,01	21,51	27,00	19,50
31,85	20,61	26,00	24,94
29,48	18,03	25,90	26,94
26,01	19,53	23,70	25,66
27,20	25,22	26,12	28,70
19,17	26,38	25,36	26,30
25,63	28,35	27,15	27,19
31,39	24,60	23,56	25,00
32,54	23,25	20,63	28,13
28,40	24,87	21,87	
26,80	24,68	19,00	
29,40	20,60		
30,30	24,31		
27,22 ± 3,99	22,95 ± 2,91	23,81 ± 2,81	25,27 ± 2,93

Pada umumnya kandungan protein hijauan dari jenis leguminosa cukup tinggi seperti terlihat dalam Tabel 1. Kandungan protein lintoro berkisar antara 19%-32%, kaliandra 18%-28%, glirisidia 19%-27% dan turi 19%-28%. Dari hasil tersebut terjadi keragaman kandungan protein dari masing-masing jenis hijauan yang berkisar antara lain: lintoro 14,7%, kaliandra 11,8%, glirisidia 11,8% dan turi

11,6%. Hal ini disebabkan beberapa faktor di antaranya kondisi tanah, curah hujan, waktu pemanenan dan proses pengeringan. Juga akibat variasi jumlah batang atau ranting yang termasuk dalam penyediaan contoh, batang atau ranting mempunyai serat yang lebih tinggi dibanding daun (TANGENDIAJA dkk., 1991).

Keragaman dapat pula disebabkan oleh perlakuan pengeringan yang berbeda. Pada daun glirisidia pengeringan dengan sinar matahari kandungan protein sebesar 23,56% sedangkan pengeringan pada temperatur 100°C sebesar 20,63% terjadi penurunan sebesar 2,93%. Hal ini disebabkan protein dari glirisidia terdenaturasi dan juga adanya total fenol dalam daun tersebut (TANGENDIAJA dkk., 1991).

Pada umumnya jenis-jenis hijauan ini sangat baik sebagai sumber protein pakan ternak, tetapi terdapat beberapa jenis hijauan yang mengandung toksin diantaranya lamtoro dan turi. Di dalam daun lamtoro terdapat suatu asam amino bebas bukan penyusun protein hasil metabolisme sekunder yang bersifat racun bagi ternak dan manusia. Racun itu disebut mimosin yang terkandung 2-5% dari jumlah protein. Hal ini juga dapat mempengaruhi keragaman kandungan protein daun, karena sebagian N yang teramati bukan N protein. Sedangkan pada turi terdapat racun yang disebut trypsin inhibitor, canavanin dan lektin, yaitu suatu senyawa asam amino yang dapat mengganggu pertumbuhan ternak. Senyawa ini dapat menghambat metabolisme energi dan penyerapan lemak serta mengganggu stimulasi hiper dan hiposekresi enzim-enzim pankreas. Senyawa asam amino ini akan ikut terukur dalam penetapan protein sehingga akan mempengaruhi besarnya kandungan protein.

Oleh sebab itu untuk analisis protein sangat penting dicantumkan umur tanaman, tempat (asal) tumbuh, cara pengeringan dan perlakuan-perlakuan lain.

### KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang diperoleh rata-rata kandungan protein hijauan yaitu lamtoro 27,22%, kaliandra 22,95%, glirisidia 23,81% dan turi 25,27% dengan tingkat keragaman yang tinggi.

### DAFTAR BACAAN

- ANONIMOUS. 1976. *Technicon Instrumen Manual*.
- BRADSTREET, R. 1965. *The Kjeldahl Method for Organic Nitrogen*. Academic Press. New York and London.
- BUDIMAN, H. dan S. DJAMAL. 1994. Hijauan pakan ternak. Pusat Perpustakaan Pertanian dan Komunikasi Penelitian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- HOLMES, J.H.G. 1997. Growth of Brahman-cross heifers grazing leucaena. Proc. Aust. Soc. Anim. Production.



- MASDATA, H.W., T. AISYAH, dan T. USRI. 1979. Pengaruh penggantian rumput lapangan oleh hijauan kaliandra terhadap pertumbuhan ternak domba. Proceedings Seminar Penelitian dan Penunjang Pengembangan Peternakan. Lembaga Penelitian Perernakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- SIREGAR, M.E. dan M. PANJAITAN. 1991. Agronomi tanaman gamal. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- TANGENDJAJA, B., E. WINA, dan I.W.R. SUSANA. 1991. Komposisi proksimate, serat dan mineral dalam gamal (*Gliricidia sepium*) dan pemanfaatannya. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

## PEMANFAATAN AMPAS SAGU UNTUK PAKAN TERNAK RUMINANSIA

M. E. YUSNANDAR dan S. AMINAH

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

### PENDAHULUAN

Sagu merupakan salah satu sumber energi yang digunakan oleh sebagian penduduk Indonesia sebagai bahan makanan pokok. Tepung sagu berasal dari batang sagu yang telah melalui proses ekstraksi, adapun limbah yang dihasilkan pada proses pengolahan batang sagu yaitu ampas sagu dan limbah air yang pada saat ini belum banyak dipergunakan kegunaannya sehingga seringkali menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. PONGSAPAN dkk. (1984) menyampaikan bahwa ampas sagu dapat dipergunakan sebagai bahan pakan untuk sapi sampai tingkat 45% dalam ransum. Selain itu dalam ampas sagu masih banyak mengandung pati yang merupakan karbohidrat siap pakai, yang dapat dipergunakan sebagai sumber energi bagi ternak unggas misalnya diberikan pada itik. Ampas sagu juga sudah dikenal sebagai bahan makanan penguat bagi ruminansia.

Sebagai sumber karbohidrat ampas sagu mudah difermentasi dan dapat dimanfaatkan oleh mikroba rumen.

Salah satu sumber bahan makanan yang dapat digunakan bersama-sama dengan ampas sagu adalah urea yang umumnya diberikan bersama bahan makanan yang mengandung RAC (*readily available carbohydrate*) hal ini dilakukan agar penggunaan ampas sagu lebih efisien.

Indonesia adalah salah satu negara yang sedang berkembang dimana masalah pangan mendapatkan prioritas dalam setiap program pembangunan. Khusus bagi daerah Sulawesi Selatan, pengembangan ternak ruminansia besar memungkinkan ditinjau dari keadaan daerahnya yang luas dan cukup tersedianya lahan rumput. Untuk memenuhi kebutuhan energi salah satu alternatif dapat dari ampas sagu yang banyak mengandung pati. Komposisi kimia ampas sagu dibandingkan dengan rumput dapat dilihat pada Tabel 1. Di sini terlihat bahwa kandungan protein ampas sagu rendah sehingga untuk pemberiannya perlu ditambah dengan protein (Tabel 1).

### CARA PEMBERIAN AMPAS SAGU

Pemberian ampas sagu pada ternak dilakukan dengan mencampur ampas sagu terlebih dahulu dengan urea yang dihaluskan, konsentrat diberikan pada ternak setelah ampas sagu dan selanjutnya ternak diberikan rumput yang telah dipotong-

potong dan ditimbang kira-kira sepanjang 2-5 cm. Kemudian keesokan harinya sisa pakan ditimbang untuk mengetahui jumlah yang dikonsumsi ternak. Dari hasil penelitian PONGSAPAN dkk. (1989) diperoleh rata-rata pertambahan berat badan ternak sapi yang memperoleh ransum ampas sagu 0% + 100% rumput lapangan adalah 0,16 kg/ekor/hari, yang diberikan ransum ampas sagu 15% + 85% rumput lapangan mendapatkan rata-rata berat badan 0,18 kg/ekor/hari, sedangkan yang mendapat ransum 45% ampas sagu + 55% rumput lapangan memperoleh kenaikan berat badan lebih besar dari pada yang lainnya yaitu 0,20 kg/ekor/hari.

Tabel 1. Komposisi kimia bahan makanan ampas sagu (%)

Zat-zat makanan	Rumput lapangan	Ampas sagu
Air	84,15	19,64
Bahan Kering	15,85	80,36
Protein	9,19	1,18
Serat Kasar	29,97	10,80
Lemak	3,13	0,95
Abu	15,03	4,53
BETN	42,68	83,54
Ca	0,71	0,34
P	0,43	0,11

### KESIMPULAN

Pemberian ampas sagu pada ternak ruminansia besar khususnya pada sapi dalam jumlah 45%, tidak mengakibatkan gangguan pencernaan pada ternak sapi tersebut. Untuk terpenuhinya kebutuhan protein bagi ternak ruminansia besar ampas sagu harus dicampur dengan sumber protein yang lain seperti urea.

Ampas sagu merupakan salah satu alternatif sumber energi yang dapat diberikan kepada ternak sapi hal ini disebabkan karena ampas sagu mengandung pati yang merupakan salah satu sumber bagi ternak ruminansia

### DAFTAR BACAAN

- AZIKIN, P. 1980. Pengaruh Tingkat Pemberian Makanan Penguat Terhadap Konsumsi dan Daya Cerna Makanan Pada Sapi. Skripsi Fakultas Ilmu-ilmu Pertanian UNHAS Ujung Pandang.
- PONGSAPAN, P., H. HAMID, dan I-W. MATHEUS. 1989. Pengaruh tingkat pemberian ampas sagu (*Mextroxylon sagus*) terhadap daya cerna bahan kering ransum pada sapi Bali. Proc. Peternakan Ilmiah Ruminansia.
- SIREGAR, A.R., M. RANGKUTI, SUKOTJO, dan H. PULUNGAN. 1972. Efisiensi penggunaan makanan pada sapi (P.O). *Bulletin Lembaga Peternakan*. No.7.

## FAKTOR-FAKTOR YANG DAPAT MEMPENGARUHI PROSES PEMBENTUKAN PELLETT

BAMBANG KUSIARTONO

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

### PENDAHULUAN

Pada umumnya peternak sependapat bahwa pemberian pakan berbentuk pellet lebih menguntungkan dibandingkan dengan pemberian pakan berbentuk *mash* /tepung. Beberapa alasan peternak menyukai pakan bentuk pellet antara lain, pakan bentuk pellet lebih mudah dicerna, mudah diberikan dan lebih efisien karena mampu mengurangi pakan yang terbuang. Selain alasan tersebut, keuntungan pakan berbentuk pellet yaitu pakan akan dimakan secara seimbang dan kecenderungan ternak mengais-ais untuk memilih pakan dapat dicegah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar ternak yang diberi pakan berbentuk pellet dan tepung, lebih menyukai pakan berbentuk pellet.

Proses pembentukan pellet secara garis besar dapat digambarkan sebagai metode pengepresan/penekanan dan perekatan. Komposisi bahan pakan yang akan dibuat terdiri dari berbagai unsur, yaitu protein, lemak, karbohidrat, serat kasar dan berbagai mineral. Dalam proses pembentukan pellet, pada umumnya dilakukan penambahan panas dan air, sedangkan ukurannya disesuaikan dengan kondisi dari bahan yang bersangkutan. Bahan pakan tersebut akan membentuk pakan padat yang berbentuk silinder sesuai dengan ukuran alat cetak (*die*).

Namun demikian pembuatan pellet tidak semudah seperti yang dibayangkan karena setiap bahan pakan mempunyai karakter yang herbeda-beda. Karakter yang baik adalah bila dapat membentuk pellet yang dapat dicetak, tidak mudah hancur tetapi cukup gembur untuk dicerna ternak. Atas dasar hal tersebut salah satu dari tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memberikan informasi pengaruh karakteristik bahan pakan dan aspek penting lain yang dapat mempengaruhi kelancaran proses pembuatan pellet.

### KARAKTERISTIK BAHAN DAN CAMPURAN PAKAN

Setiap bahan atau campuran pakan memiliki sifat yang herbeda tergantung pada kandungan protein, lemak dan serat kasar. Selain itu setiap bahan memiliki perbedaan tekstur, kepadatan, warna serta kandungan pati atau karbohidrat. Kualitas pakan bentuk pellet dapat berubah, sesuai perubahan faktor-faktor tersebut.

Secara umum dasar produksi pellet ditentukan oleh kandungan protein dan kepadatan bahan. Bahan-bahan pakan herprotein tinggi akan mudah kenyal dalam

kondisi panas, sehingga sangat membantu pada proses pembuatan pellet, dan bahan pakan dengan kepadatan tinggi akan mudah diproduksi. Kedua faktor tersebut merupakan dasar penting untuk menghasilkan produksi tinggi dan menjadikan pellet berkualitas baik sesuai dengan harapan. Contoh tipe bahan tersebut adalah bungkil kedelai dan jagung. Di sisi lain jenis bahan pakan yang mengandung protein rendah dan kepadatan rendah akan menghasilkan pellet yang kurang baik dengan nilai produksi rendah. Beberapa contoh tipe bahan tersebut adalah onggok dan *wheat pollard*.

Kandungan lemak dari bahan pakan yang berasal dari lemak atau lemak tambahan, sangat membantu meningkatkan nilai produksi pellet. Penambahan lemak dapat diwujudkan dalam bentuk penambahan minyak nabati. Biasanya untuk memperoleh pellet berkualitas baik perlu penambahan minyak sebanyak 2% atau lebih.

Kandungan serat kasar yang tinggi menimbulkan masalah dalam proses produksi pellet karena serat kasar sangat sulit untuk dipadatkan. Kandungan pati yang tinggi pada campuran pakan menimbulkan kesulitan dalam proses pembuatan pellet, karena pellet menjadi keras, liat dan menggumpal. Jika mengacu pada tekstur ada 3 penggolongan yaitu kasar, sedang dan baik. Bahan yang bertekstur sedang dan baik bisa menyerap kadar air, energi panas dan minyak sehingga dapat meningkatkan kemampuan produksi.

Pada Tabel 1 diperlihatkan kemampuan setiap jenis bahan pakan yang sering digunakan untuk penyusunan ransum. Tabel ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk pembuatan pakan berbentuk pellet.

Tabel 1. Kemampuan pembentukan pellet dari beberapa jenis bahan pakan

Jenis bahan	Protein %	Lemak %	Serat kasar %	Kemampuan pembentukan pellet
Dedak	9,48	14,07	4,30	sedang
Jagung	8,70	4,00	2,00	tinggi
Tepung ikan	60,00	8,00	1,00	tinggi
Bungkil kelapa	21,00	18,00	15,00	sedang
Bungkil kedelai	43,00	19,00	6,00	tinggi
Onggok	2,40	0,39	22,29	rendah
<i>Wheat pollard</i>	16,20	4,20	9,20	sedang
Leucaena	27,20	3,90	18,22	rendah
King grass	8,79	2,19	30,72	rendah
Jerami	6,30	2,09	28,80	rendah
Tapioka	1,60	0,35	2,30	rendah
Molases	0,30	0,10	0	rendah
Kalsium	TT	TT	TT	rendah

## PENGARUH PENGGILINGAN SEBELUM PEMBUATAN PELLETT

Pengalaman menunjukkan bahwa ukuran partikel dari bahan pakan sebaiknya diperkecil untuk efisiensi pembuatan pellet. Apabila ini tidak dilakukan, mesin pellet akan bekerja lebih berat dan mengakibatkan *die* (alat cetak) dan *roller* (alat pengepres) mudah rusak sehingga tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya dan akhirnya akan mengurangi tenaga dan kapasitas mesin. Untuk kelancaran kerja mesin pellet perlu sekali dilakukan penggilingan bahan pakan sebelum pembuatan pellet. Ukuran saringan yang umum digunakan berdiameter 3 mm. Selain itu partikel yang seragam besarnya akan membentuk pellet yang baik, campuran menjadi padat dan akan meningkatkan nilai pellet.

## PENGARUH FORMULASI

Dalam pembentukan formula perlu diperhatikan karakteristik setiap bahan. Campuran yang kurang tepat akan mengakibatkan terganggunya proses pembentukan pellet. Sebagai contoh kandungan karbohidrat yang tinggi dalam campuran pakan mengakibatkan pellet akan mengeras; kandungan serat kasar yang tinggi dan rendahnya kandungan minyak akan mengakibatkan pellet sulit keluar dari mesin dan mudah hancur; pemakaian molases yang terlalu banyak mengakibatkan pellet menggumpal sehingga tidak bisa dicetak.

Untuk mengatasi hal tersebut sewaktu penyusunan formula harus memperhatikan karakter dari setiap bahan (lihat Tabel 1). Setelah itu dalam pengkombinasian bahan satu dengan yang lain dibatasi pemakaian bahan yang berkarakter rendah dalam kemampuan pembentukan pellet. Apabila kedua hal tersebut diperhatikan proses pembuatan pellet akan lancar dan tidak menemui kesulitan.

## PENGARUH KANDUNGAN AIR

Kandungan air pada campuran formula memiliki pengaruh yang penting dalam proses pembuatan pellet. Semua bahan pakan memiliki kandungan air yang tetap. Kandungan air dalam campuran pakan yang dibutuhkan untuk pembentukan pellet berkisar 16-17%. Dalam pembuatan pellet, kadar air boleh ditambahkan sesuai dengan kebutuhan. Operator yang berpengalaman segera tahu berapa % bahan pakan tersebut memerlukan penambahan air atau tidak sama sekali.

## PENGARUH PEMANASAN DENGAN UAP

Penambahan panas untuk pembuatan pellet terbukti sangat menguntungkan karena sangat besar peranannya dalam proses pembentukan pellet dan merupakan cara yang paling efisien digunakan. Metode ini merupakan cara yang sangat dianjurkan karena bisa membantu atau mengatur dan sekaligus dapat mengontrol

karakter dari bahan yang dipellet. Namun harus diperhatikan dalam penambahan energi panas ini terutama untuk bahan yang peka terhadap perubahan panas. Sebagai contoh bahan yang mengandung kadar gula tinggi, susu bubuk, urea. Peranan operator sangat menentukan untuk mengatur penambahan atau pengurangan energi panas sehingga pellet akan keluar lancar.

### PENGARUH PENDINGINAN

Untuk mencegah kerusakan terutama akibat timbulnya jamur, pellet setelah keluar dari mesin pellet perlu pendinginan dan pengeringan. Pada saat keluar dari mesin temperatur pellet cukup tinggi, berkisar 100-150°C. Tujuan pendinginan di sini adalah menyempurnakan penguapan melalui permukaan pellet sehingga pengeringan menjadi sempurna.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Sebelum pembuatan pellet harus diprediksi terlebih dahulu karakter dari bahan pakan, karena setiap bahan pakan memiliki karakteristik yang berbeda. Penggilingan bahan pakan, kandungan kadar air, *steam* dan campuran formula juga harus diperhatikan untuk kelancaran proses pembuatan pellet. Dalam proses pembuatan pellet operator juga mempunyai peranan penting.

### DAFTAR BACAAN

- ANONIMOUS. 1974. *Operating Maintenance and Parts Information*. California Master Model Pellet Mill. California Pellet Mill Company. San Francisco, California.
- CHRISTY and NORRIS. *Operating and Working Instructions for Cubing and Pelleting*. Broomfield Road Chelmsford CMISA England.
- MACBAIN, R. *Pellet Mill Operators Manual*. CPM/PACIFIC (private) LTD. Singapore.
- PARKER, J. *Pellet After the Die*. CPM. Part of world wide Ingersoll - Rand. CPM/PACIFIC (private) LTD. Singapore.

## PEMBUATAN RUANG FERMENTOR UNTUK PRODUK FERMENTASI PAKAN

HARIS SURACHMAN dan M. MUSLIHAT SYAID

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

### PENDAHULUAN

Diversifikasi penggunaan bahan pakan ternak telah mendorong para peternak dan para pakar nutrisi melakukan kegiatan untuk mendapatkan suatu pakan alternatif dengan kualitas yang baik dan memadai. Di Balai Penelitian Ternak Ciawi (Balitnak) telah dilakukan kegiatan fermentasi untuk bahan pakan dari bahan dasar umbi ketela pohon (*Cassava*), bungkil kelapa dan lumpur sawit. Tetapi nilai nutrisi yang diperoleh belum stabil, dikarenakan fermentasi dilakukan pada ruangan terbuka, sehingga suhu dan kelembaban ruangan selalu berubah. Akibatnya pertumbuhan sel tidak merata dan nilai nutrisi produk fermentasi bervariasi.

Untuk mendapatkan suatu hasil fermentasi pakan yang optimum diperlukan beberapa persyaratan pengaturan lingkungan ruang fermentor, antara lain :

- Suhu ruangan : 26°C - 40°C
- Kelembaban : 80% - 90%
- Sirkulasi udara yang baik dengan tambahan udara segar
- Kemampuan untuk menurunkan suhu dan kelembaban yang timbul dari aktifitas fermentasi.
- Fluktuasi suhu tidak lebih dari 2°C
- Fluktuasi kelembaban sekitar 10%
- Ukuran ruangan fermentor disesuaikan dengan kebutuhan, rancangan yang dibangun : 2m x 4m x 2m (tinggi)

Untuk mendapatkan kondisi ruang fermentor yang disyaratkan, diperlukan beberapa peralatan sebagai berikut :

- Thermostat, yang berfungsi untuk menjaga suhu ruangan konstan.
- Humidistat, yang berfungsi untuk menjaga kelembaban pada keadaan konstan.
- Unit pendingin (AC), yang berfungsi untuk membuang atau menurunkan kelembaban yang berlebih dan dapat juga dipakai untuk mendapatkan suhu ruang fermentor di bawah suhu udara sekeliling (< 28°C).
- Kipas angin, yang berfungsi untuk mendapatkan sirkulasi udara yang merata ke seluruh ruang fermentor, juga untuk penambahan udara segar ke dalam ruang fermentor.
- Pompa air dan *sprayer* (pengabut), yang berfungsi untuk mengalirkan partikel air penambah kelembaban.



- Dinding ruangan yang bersifat isolasi terhadap perpindahan panas.

Makalah ini dibuat untuk memberikan informasi mengenai hasil rekayasa suatu bentuk ruang fermentor yang sesuai dengan kebutuhan dan persyaratan, sehingga dapat dicapai suatu proses fermentasi pakan yang optimum.

## MATERI DAN METODE

Ukuran dari ruangan fermentor adalah 2x4x2 m, yang dapat menampung dan menghasilkan sekitar 150 kg produk fermentasi pakan dalam satu hari.

Bahan dinding ruangan fermentor terdiri dari lembaran asbes untuk lapisan dalamnya, sehingga dapat tahan terhadap kelembaban tinggi. Bagian tengah dinding dari bahan polystyrene atau stufur dengan ketebalan 2" (5 cm) yang diletakan pada rangka balok kayu. Adapun lapisan luar dibuat dari bahan plywood.

Thermostat yang dipergunakan adalah thermostat jenis manual mekanik dengan kisaran suhu antara 20-100°C, sensor suhu dari thermostat diletakan didalam ruang fermentor. Bila suhu rendah maka thermostat akan bekerja menjalankan elemen pemanas yang kemudian dapat menaikkan suhu ruang fermentor tersebut, dan bila suhu telah tercapai maka thermostat akan mematikan elemen pemanas secara otomatis.

Humidistat yang dipakai adalah humidistat manual mekanik dengan sensor serabut higroskopis. Humidistat ini bila bekerja akan menjalankan pompa air, kemudian air tersebut dikabutkan oleh *sprayer* sehingga kelembaban ruang fermentor akan mencapai suatu kondisi kelembaban yang diinginkan. Humidistat ini diletakan di dalam ruang fermentor.

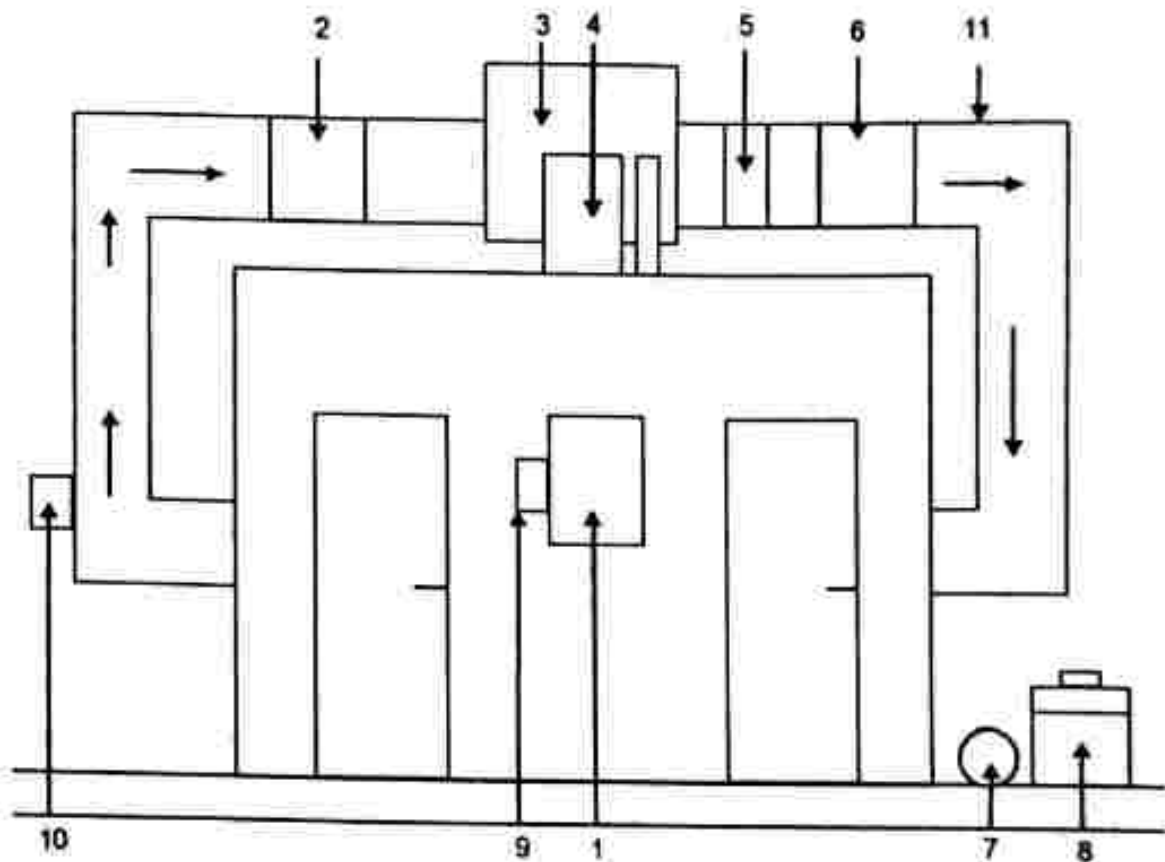
Untuk membuang uap air yang berlebihan di ruang fermentor, digunakan suatu mesin pendingin (AC) yang bagian *evaporator*nya diletakan pada saluran angin lepas (*ducting*).

Pengaturan suhu dari evaporator diatur sedemikian rupa, sehingga udara yang dialirkan melalui evaporator tersebut akan mengembun dan menetes ke luar menuju ke bak penampungan. Dengan dipasangnya mesin pendingin ini akan menjaga fluktuasi kelembaban tidak melebihi 10%.

Sirkulasi udara di dalam ruang fermentor dilakukan melalui sebuah kipas angin listrik yang menyedot udara dari satu sisi ruang fermentor melalui saluran angin, kemudian dihembuskan pada sisi fermentor yang lainnya sehingga akan terjadi aliran udara sepanjang ruang fermentor secara terus menerus dan merata. Untuk menjaga kejenuhan dari udara tersebut, maka dibuatkan suatu celah udara yang dapat diatur agar udara segar dari luar dapat masuk.

Pompa air yang digunakan adalah pompa air yang berjalan secara otomatis berdasarkan kendali humidistat, air yang dipompa akan dialirkan melalui alat pengabut (*sprayer*) sehingga dapat merubah air menjadi kabut yang akan menaikkan kelembaban ruang fermentor. Kelebihan air yang keluar dari *sprayer* ditampung kembali ke dalam tangki air, sehingga air di tangki tidak akan terlalu banyak terbuang.

## HASIL REKAYASA RANCANG BANGUN



Gambar 1. Bagan peralatan ruang fermentor sesuai yang disebutkan pada materi dan metode

### Keterangan Gambar :

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| 1. Panel listrik            | 7. Pompa Air    |
| 2. Evaporator               | 8. Tangki air   |
| 3. Kipas angin sirkulasi    | 9. Thermostat   |
| 4. Kompresor AC             | 10. Celah udara |
| 5. Elemen Pemanas           | 11. Ducting     |
| 6. <i>Sprayer</i> /Pengabut |                 |

### Spesifikasi teknis :

Kipas angin sirkulasi = ½ pk; 500 watt, Kompresor AC = 1½ pk; 1500 watt, Elemen pemanas = 4 x 1000 = 4000 watt, Pompa air = 150 watt, Daya yang dibutuhkan untuk menjalankan Fermentor ± 6500 watt.

## PENGUJIAN KESTABILAN SUHU DAN KELEMBABAN RUANG FERMENTOR

Dari pengujian yang dilakukan dalam 24 jam selama 7 hari berturut-turut, didapatkan tabel kestabilan suhu dan kelembaban pada berbagai kondisi seperti terlihat pada Tabel 1. Dari hari ke-1 sampai dengan hari ke-5, fermentor diuji dan didata pada suhu tetap 35°C dan pada kelembaban yang berbeda-beda yaitu 50%, 60%, 70%, 80%, dan 90%. Sedangkan 2 hari terakhir pengamatan dilakukan secara visual pada perilaku peralatan otomatis fermentor tersebut.

**Tabel 1.** Kestabilan suhu dan kelembaban pada berbagai kondisi

Suhu Thermostat (°C)	Kelembaban Humiditas (%)	Kestabilan		Kisaran suhu (°C)	Kisaran kelembaban (%)
		Suhu	Kelembaban		
35	50	++	+	1	30
35	60	++	++	1	5
35	70	++	++	1	5
35	80	++	++	1	5
35	90	++	++	1	5

+ : Belum stabil

++ : Stabil

Pada titik awal (hari pertama), kestabilan kelembaban belum tercapai sempurna kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu penyesuaian ruangan yang belum optimal karena keadaan kayu, dinding fermentor dan dempul asbes masih basah. Kemungkinan lainnya adalah kemampuan evaporator mesin pendingin (AC) kurang besar. Dari hasil data kestabilan di atas dapat disimpulkan bahwa rancang bangun ruang fermentor tersebut dapat digunakan sesuai persyaratan. Pemilihan bahan yang digunakan menunjukkan bahwa, pembuatan ruang fermentor dapat dilaksanakan dengan menggunakan bahan yang sederhana dan murah.

### KESIMPULAN

Rancang bangun ruang fermentor dapat terlaksana sesuai persyaratan yang diinginkan. Kekurangsempurnaan dari fermentor ini adalah penempatan sprayer air yang diletakan di belakang elemen pemanas. Sebaiknya sprayer tersebut diletakan dimuka dari elemen pemanas agar partikel air yang disemprotkan dapat secara sempurna berubah menjadi uap air, sehingga kondisi kelembaban yang diinginkan cepat tercapai dan fluktuasi kelembaban didalam fermentor lebih stabil.

Kekurangan yang lain ialah ukuran kapasitas dari AC yang kurang besar, sehingga kesanggupan untuk mengekstrak uap air dari dalam fermentor kurang besar (Tabel 1 pada kondisi kelembaban 50%).

Untuk kesempurnaan konstruksi dinding fermentor, sebaiknya digunakan dinding yang terbuat dari bahan Polysterene lapis metal sebelah luar, dan lapis resin sebelah dalam.

#### DAFTAR BACAAN

- ANDREW D. ALTHOUSE, and CARL H. TURNQUIST. *Cooling and Dehumidifying. Modern Refrigeration and Air Conditioning*. The Goodheart-Willcox Company, Inc.
- CARRIER. 1963. *Fundamentals of Refrigerations*. U.S.A. Carrier Corporation.
- JOHN H. PERRY. *Chemical Engineer's Handbook*. Mc.Graw-Hill Book Company, Inc. Section 12, Humidification, Dehumidification, and Cooling Towers and Spray Ponds.
- SINURAT, A. P., T. PURWADARIA, J. ROSIDA, H. SURACIMAN, H. HAMID, dan I. P. KOMPIANG. 1998. Pengaruh suhu ruang fermentasi dan kadar air substrat terhadap nilai gizi produk fermentasi lumpur sawit. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner 1998. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. (*in press*).

## **CARA PENYIMPANAN JERAMI SEBAGAI CADANGAN PAKAN TERNAK PADA MUSIM KEMARAU**

ATMIYATI

*Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002*

### **RINGKASAN**

Suatu pengamatan lapangan di dua Kabupaten yaitu Kabupaten Sumenep dan Kabupaten Ngawi. Di daerah ini, petani peternak sudah terbiasa menggunakan jerami kering untuk pakan ternak. Jerami yang dikeringkan terdiri dari jerami padi, jerami jagung, jerami kedelai dan rumput lokal yang disukai ternak.

Tujuan penulisan ini, untuk membantu petani peternak di dalam mengatasi kesulitan pakan pada musim kemarau, terutama bagi peternak di daerah yang mempunyai musim kemarau lebih panjang dari pada musim hujan.

### **PENDAHULUAN**

Tersedianya pakan ternak pada daerah padat ternak dan padat penduduk merupakan salah satu faktor penting dalam usaha peningkatan produksi ternak. Indonesia yang terdiri dari dua musim, yaitu musim hujan dan kemarau. Di wilayah bagian Timur, musim kemarau jauh lebih panjang daripada musim hujan. Pada musim kemarau petani peternak menjual ternaknya karena kesulitan di dalam mendapatkan pakan ternak.

Pada musim kemarau panjang di beberapa daerah mengalami kekurangan hijauan pakan ternak. Di Pulau Madura pada musim kemarau panjang tidak terlalu sulit untuk mendapatkan pakan ternak. Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak yang pada beberapa daerah telah digunakan sebagai pengganti rumput atau hijauan pakan lainnya.

Petani peternak di Pulau Madura menggunakan jerami padi sebagai pakan ternak utama untuk mengganti hijauan. Pada musim panen jerami padi melimpah, sisa jerami untuk pakan ternak dikeringkan kemudian disimpan sebagai persediaan pakan pada musim kemarau panjang. Selain jerami padi, jerami kacang dan rumput lokal yang bertimpah pada musim hujan, dikeringkan, disimpan untuk persediaan pakan ternak pada musim kemarau. Di sini tidak mengenal kesulitan pakan, karena kesadaran peternak untuk membeli hijauan pakan ternak.

## TUJUAN PENULISAN

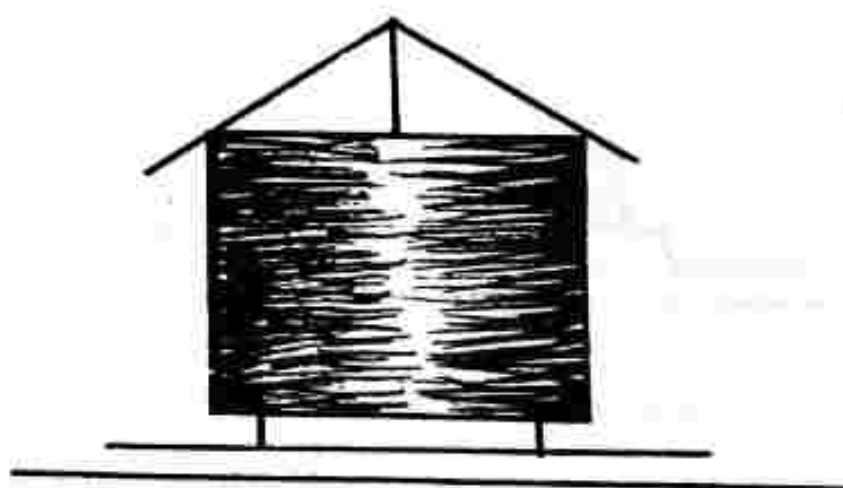
- Memberikan informasi cara penyimpanan jerami sebagai pakan ternak pada musim kemarau di Kabupaten Sumenep dan Kabupaten Ngawi.
- Membantu peternak mengatasi kesulitan hijauan pakan di daerah kering pada musim kemarau.

## CARA PENYIMPANAN

Guna menjamin tersedianya pakan sepanjang tahun hijauan pakan ternak segar yang sudah dikeringkan disimpan, dan pada umumnya terdiri dari jerami padi, jerami kacang-kacangan, jerami jagung dan rumput lokal. Hijauan pakan kering merupakan pakan ternak pokok pada musim sulit pakan. Hijauan segar diberikan hanya 25 % dari kebutuhan. Dua cara penyimpanan jerami yaitu:

### 1. Penyimpanan jerami secara tertutup

Setelah panen jerami di kumpulkan dan keringkan. Sementara itu disiapkan gubuk yang terbuat dari atap alang-alang dan tiang dari bambu. Ukuran gubuk disesuaikan dengan kebutuhan. Letak bangunan lebih tinggi dari sekitarnya, untuk mencegah tergenangnya air. Dasarnya dibuat seperti bale agar jerami tidak langsung ke tanah dan terkena air yang akan mempermudah pembusukan oleh mikroba. Hijauan pakan ternak kering disimpan dalam gubuk atau bangunan empat persegi, dimana keempat sisinya terbuka. Hijauan kering disusun rapi dengan tangkai menghadap ke dalam hingga gubuk penuh. Jerami kering yang sudah tersusun rapi ini siap dipakai. Hampir setiap petani peternak memiliki gubuk penyimpan hijauan sendiri. Penyimpanan jerami kering secara tertutup umum dilakukan di Kabupaten Sumenep.



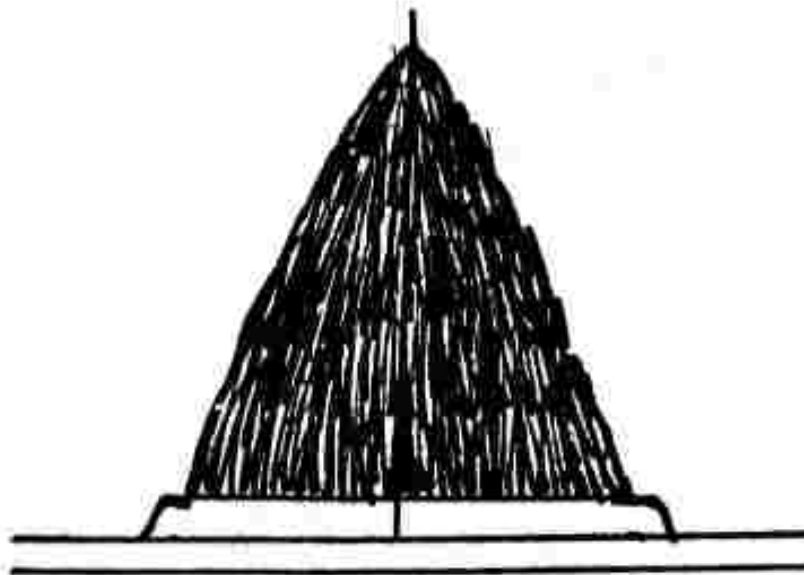
Gambar 1. Penyimpanan jerami secara tertutup

## 2. Penyimpanan Jerami secara terbuka

Cara ini dilakukan di sawah atau di pekarangan di sekitar rumah yang dekat kandang. Penyimpanan dengan cara ini dilakukan apabila produksi jerami yang melimpah. Cara penyimpanannya :

- Tonggak bambu panjang 8 - 10 m ditancapkan
- Jerami disusun mulai dari lingkaran jerami sebelah luar melingkari tonggak, kemudian lingkaran sebelah dalam.
- Ujung jerami sebelah luar dilapisi ujung jerami sebelah dalam.
- Buat lingkaran sebelah luar lagi yang mana ujungnya melapisi ujung jerami lingkaran sebelah dalam.
- Setelah itu baru dibuat lingkaran sebelah dalam dengan ujung jerami melapisi ujung jerami sebelah luar.
- Seterusnya dibuat bersusun demikian makin keatas makin kecil, ini berfungsi agar susunan jerami sebelah luar tidak runtuh.

Tumpukan jerami ini bisa dijadikan satu tumpukan besar setinggi 4 - 5 m dengan diameter lebih kurang 3 m, satu tumpukan berkisar 2 ton jerami kering. Tumpukan jerami seperti ini banyak dijumpai di Kabupaten Ngawi dan sekitarnya.



Gambar 2. Penyimpanan jerami secara terbuka

Lama penyimpanan hingga 2 tahun untuk penyimpanan tertutup biasanya masih disukai ternak. Penyimpanan secara terbuka, kurang disukai ternak setelah disimpan selama 1 tahun karena tumpukan jerami terkena panas dan hujan.

### TUJUAN PENYIMPANAN

- Sebagai persediaan pakan pada waktu musim kemarau panjang.
- Sebagai tabungan, harga perikat pada musim kemarau Rp. 3.500,- hingga Rp. 6.000,- (35 kg).
- Mengurangi biaya pakan pada saat musim kemarau.

### KESIMPULAN

- Terdapat dua cara penyimpanan/penimbunan yang dilakukan oleh petani peternak yaitu cara terbuka dan cara tertutup.
- Penyimpanan dengan cara terbuka lebih disukai di Kabupaten Ngawi, karena biayanya murah.
- Penyimpanan cara tertutup umumnya banyak di Kabupaten Sumenep.
- Menjamin tersedianya pakan sepanjang tahun.

### SARAN

- Penyimpanan jerami kering untuk pakan ternak dapat dikembangkan di daerah yang mempunyai musim kemarau lebih panjang dari pada musim hujan.
- Pada musim hujan rumput lokal yang disukai ternak banyak tumbuh subur. Rumput ini dapat juga dikeringkan dan disimpan sebagai cadangan pakan ternak pada musim kemarau.

### DAFTAR BACAAN

- RANGKUTI, M. dkk. 1981. Pertambahan berat badan sapi Ongole (PO) dan Madura dengan pemberian jerami padi, jerami jagung dan makanan penguat. *Bulletin LPP* No. 1-11.
- TIAMRIN, P. dkk. 1981. Laporan Hasil Survei Penyimpanan Jerami untuk Pakan Ternak. (*unpublished*).



## TEKNIK ANALISIS SILIKA DENGAN MENGUNAKAN HCl SEBAGAI PELARUT

ENDANG NUGRAHA

*Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002*

### PENDAHULUAN

Bahan organik akan hilang dengan pembakaran suhu tinggi dan menyisakan bahan anorganik yang disebut abu. Endapan (residu) dari penetapan abu total setelah didestruksi diabukan kembali dan hasil akhirnya merupakan kadar silika.

Kandungan silika yang berwarna putih keabu-abuan adalah hasil pembakaran yang sempurna, yaitu dengan menggunakan suhu pembakaran antara 550°C-600°C. Pada penetapan kadar silika selalu digunakan bahan atau materi yang sudah diketahui kandungannya sebagai kontrol atau standar analisa, sehingga faktor kesalahan dalam metode analisis silika bisa terdeteksi sedini mungkin apabila hasil kandungan silika yang didapat tidak memuaskan atau tidak sesuai dengan kadar yang sebenarnya. Dalam hal ini perlu kewaspadaan dalam menentukan suhu yang digunakan, karena suhu yang teramat tinggi atau lebih dari 600°C bisa mengakibatkan hilangnya kandungan alkali dan karbondioksida dari senyawa karbonat (CLOSE dan MENKE, 1986).

Tujuan tulisan ini adalah untuk mengetahui kandungan silika dengan menggunakan HCl sebagai pelarut pada beberapa macam konsentrasi.

### MATERI DAN METODE

Analisis dilakukan dengan menggunakan kertas saring tak berabu merk Whatman no 41. Sampel yang diamati terdiri dari rumput Gajah, kotoran ayan TP dan Jerami padi. Tahapan penetapan kadar silika bisa dilihat pada Gambar 1.

Sebanyak 2,0 gram bahan basah ditimbang dengan neraca merk Mettler H33AR ke dalam cawan porselen merk Pyrex yang sudah diketahui bobot kosongnya. Ditempatkan pada tanur merk Carbolite yang mempunyai suhu antara 0-1200°C dan dibakar pada suhu 550°C semalam atau 3 jam pada suhu 600°C. Selanjutnya didestruksi di atas piringan pemanas merk Selhys yang mempunyai daya sebesar 1200 Watt pada suhu 110°C-160°C pertama dengan masing-masingnya 25 ml HCl 12 N, 2N, dan 4N selama 30 menit atau hingga volume HCl tinggal 15 ml. Percobaan selanjutnya dipergunakan Hcl 2N dan Hcl 4N. Lalu disaring dengan kertas saring tak berabu (41) ke dalam labu ukur 200 ml, cuci dengan air panas (85°C atau 100°C) hingga behas asam. Kertas saring dan residu dipindahkan ke dalam cawan porselen, kemudian diabukan kembali dalam tanur pada suhu 550°C

semalam atau 3 jam pada suhu 600°C. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang dengan neraca 3 angka di belakang koma. Kemudian neraca dinolkan dan buang abu yang ada dalam cawan dengan kuas. Selanjutnya cawan ditimbang kembali dan hasilnya adalah selisih bobot abu dan kemas saring yang dibuang dengan cawan kosong. Bobot sisa yang didapat pasti minus. Metode di atas adalah metode yang dilakukan di Balai Penelitian Ternak Ciawi/Bogor yang merupakan metode modifikasi dari AOAC, 1975.



Gambar 1. Diagram penetapan analisis proksimat

Persentase kandungan silika dihitung sebagai berikut :

$$\frac{\text{Bobot sisa}}{\text{Bobot bahan}} \times 100\% \times \text{dbf} = \dots \% \text{ Silika (abu yang tidak terlarutkan dalam asam)}$$

Keterangan : dbf adalah =  $\frac{100}{100 - \% \text{ air}}$

Tabel 1. Hasil analisis silika di Laboratorium Balai Penelitian ternak

Bahan	HCl 12N			HCl 2N			HCl 4N		
	r	sdv	nkV	r	sdv	nkV	r	sdv	nkV
1. Rumpuk gajah	4,95	0,04	0,81	5,00	0,04	0,08	4,90	0,08	1,63
2. Jerami padi	16,22	0,08	0,49	16,23	0,07	0,43	16,19	0,13	0,80
3. Kotoran ayam	22,81	0,19	0,83	23,11	0,19	0,82	21,95	0,13	0,59

## Keterangan :

r = rata-rata hasil penetapan ulangan sebanyak lima kali ulangan (%); sdv = standar deviasi; nkV = nilai koefisien variasi (%)

Tabel 2. Hasil analisis berdasarkan berdasarkan berbagai kelarutan dalam asam sebagai ciri dalam mempelajari daya cerna bahan pakan pada ruminansia (VAN KEULEN dan YOUNG, 1977)

	r	sdv	nkV
1. Conc. HCl	0,95	0,11	2,74
2. 4 N HCl	0,96	0,11	2,66
3. 2 N HCl	0,98	0,08	2,01

## Keterangan :

r = rata-rata hasil penetapan ulangan sebanyak lima kali ulangan (%); sdv = standar deviasi; nkV = nilai koefisien variasi (%)

Hasil analisis silika diatas diulang-ulang dengan pengulangan penetapan sebanyak lima kali ulangan hingga didapat kandungan silika rata-rata (lihat Tabel 1).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari beberapa pengamatan yang dilakukan, ternyata dengan menggunakan perbedaan konsentrasi HCl diperoleh hasil kandungan silika yang tidak begitu jauh berbeda satu sama lain. Hal ini bisa dilihat dari hasil standar deviasi dan nilai koefisien variasi dari bahan yang dianalisis (lihat Tabel 1).

Analisis silika dari bahan rumput Gajah menghasilkan kadar silika yang bervariasi antara 4,95% dan 5,00%. Namun hal ini tidak begitu berpengaruh terhadap hasil rata-rata yang didapatkan, dilihat dari koefisien variasi masing-masing 0,81% dan 0,80% (lihat Tabel 1).

Pada kotoran ayam ada sedikit perbedaan kandungan silikanya, tetapi hasil ini masih bisa diterima berdasarkan pada nilai koefisien variasi yang di bawah 5%. Begitu pula pada jerami padi perbedaan perlakuan pelarut HCl tidak begitu berpengaruh antara ketiga cara di atas (lihat Tabel 1). Pada Tabel 2 digunakan HCl

pekat yang dibandingkan dengan HCl 2 N dan HCl 4 N, namun antara ketiganya tidak menunjukkan perbedaan yang berarti (nilai koefisien variasi di bawah 5%).

### KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan ternyata penetapan kadar silika dengan ketiga cara perlakuan perbedaan konsentrasi pelarut yang digunakan (HCl) dapat diterapkan sebagai salah satu teknik menentukan analisis Silika. Tetapi penggunaan HCl 12N lebih efisien dan murah, konsentrasi HCl yang digunakan lebih rendah dan hasil datanya lebih akurat, karena metode tersebut adalah metode penetapan yang biasa dilakukan di laboratorium Balitnak Ciawi.

### DAFTAR BACAAN

- ANGGORODI, R. 1979. *Ilmu Makanan Ternak Umum*.
- CLOSE, W. and MENKE. 1986. Selected topics in animal nutrition. A manual prepared for the 3rd Hohenheim Course on Animal Nutrition in the Tropics and Semi-Tropics. 2nd Edition. University of Hohenheim. The institute of Animal Nutrition, 7000 Federal Republic of Germany.
- JHON, M.K. 1992. *Anal. Chem.* 44: 429.
- MINISTRY OF AGRICULTURE. 1974. The analysis of agricultural materials. Fisheries and food, U.K. Ministry of Agriculture. *Technical Bulletin*. No. 27: 30.
- THE ASSOCIATION OF AGRICULTURAL CHEMISTS. 1975. *Official Methods of Analysis of the Association of Agricultural Chemist*. 12 th. Published by AOAC, Benjamin Franklin Station, Washington, DC.
- VAN KEULEN, J. and B. A. YOUNG. 1977. Evaluation of acid in soluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. *J. Anim. Sci.* 44: 282-287.

## PETUNJUK TEKNIS PEMELIHARAAN KELINCI

I WAYAN PASEK SUMADIA

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

### PENDAHULUAN

Kelinci tergolong ternak prolifk yang memiliki potensi untuk tumbuh dan berkembang biak dengan cepat pada pemeliharaan yang sederhana (sambilan) maupun pada pemeliharaan secara intensif. Pada umur 5-7 bulan kelinci sudah bisa beranak 2 sampai 12 ekor dalam satu kelahiran.

Pakan kelinci murah dan mudah didapat, karena pakan kelinci yang utama adalah hijauan dan limbah sayur-sayuran, yang tersedia sepanjang tahun dan tidak bersaing dengan kebutuhan pakan hewan lain maupun manusia.

Pemeliharaan kelinci di Indonesia pada umumnya ditujukan untuk menghasilkan daging yang dimanfaatkan untuk memenuhi dan meningkatkan gizi keluarga sebagai sumber protein hewani, sedangkan kulit/kulit bulu (*fur*) untuk bahan kerajinan industri kecil (*home industry*). Kotoran dan urine dimanfaatkan untuk pupuk tanaman, khususnya untuk tanaman hias yang dipelihara dalam pot. Tujuan yang lain adalah dijual sebagai penghasil bibit dan untuk memenuhi kebutuhan hewan percobaan yang dibutuhkan oleh Lembaga-Lembaga Penelitian baik untuk Farmasi maupun untuk kalangan Perguruan Tinggi. Daging kelinci dapat dibuat berbagai bentuk produk seperti dendeng, sosis, baso, dan sate yang lebih disukai.

Tulisan ini memuat petunjuk teknis pemeliharaan kelinci yang sangat umum dan singkat, yang mungkin sering dijumpai oleh peternak kelinci di pedesaan.

### JENIS-JENIS KELINCI YANG ADA DI INDONESIA

Beberapa jenis kelinci yang ada di Indonesia adalah New Zealand White (NZW), Flamse, Giant, California, Anggora, Germany, Belgia, Yamamoto dan lokal (SITORUS dkk., 1982). Pada tahun 1988, Balai Penelitian Ternak Ciawi mendatangkan kelinci bred baru yaitu jenis Rex dari Amerika untuk materi penelitian sebagai alternatif pengembangan kelinci-kelinci yang telah ada. Kelinci jenis ini produk utamanya adalah kulit bulu (*fur*) yang harganya mahal dan sangat diminati, juga berpeluang untuk ekspor (RAHARJO dan TANGENJAYA, 1988). Kelinci Anggora pada umumnya dipelihara untuk kesenangan (*pet*), sedangkan jenis yang lainnya dipelihara untuk produksi daging, kulit dan kulit bulu. Pada umur dewasa, kelinci lokal mempunyai berat berkisar antara 1,5-2 kg, sedangkan jenis kelinci lainnya berkisar antara 3,1-4,5 kg.

## PEMILIHAN BIBIT

Bibit merupakan kunci utama yang menentukan efisiensi suatu produksi. Bibit yang baik akan lebih menjamin tercapainya produksi yang lebih baik dan seragam dalam manajemen produksi.

Untuk memperoleh bibit yang baik dapat dilakukan melalui seleksi dengan cara sebagai berikut :

1. Bibit berasal dari peternak yang mempunyai silsilah dari kelinci peliharaannya,
2. Selain itu harus mempunyai catatan produksi dan reproduksi,
3. Sehat, tidak cacat tubuh dan memiliki bentuk penampilan yang baik,
4. Bibit benar-benar sehat fisik dan berasal dari ternak jenis unggul (hasil seleksi).

Bibit yang baik adalah bibit yang berasal dari induk-induk yang mempunyai anak banyak (> dari 8 ekor), produksi susu baik, dan memiliki sifat keibuan dalam mengasuh anaknya, tidak kanibal, mencabuti bulu sewaktu akan beranak, dan bila beranak selalu di tempat yang disediakan.

## PERKAWINAN

Kelinci dikawinkan dengan cara membawa kelinci betina ke kandang jantan, jangan sebaliknya, sebab kalau sebaliknya maka pejantan yang masuk ke kandang betina akan diserang oleh betina sehingga nafsu kawin pejantan malah menjadi tidak ada. Perkawinan sebaiknya dilakukan pada pagi hari antara jam 8 - 9 pagi, karena kelinci betina belum banyak terkena sinar matahari yang mengakibatkan stres.

Pastikan kelinci kawin dan untuk itu harus ditunggu dan dilihat sampai benar-benar kawin. Perkawinan sebaiknya dilakukan sampai 3 kali ejakulasi dalam tempo 3 - 5 menit. Ada beberapa induk sering menolak untuk dikawinkan, untuk itu dapat dikawinkan dengan cara dibantu.

Cara membantu kawin adalah :

Waktu menyodorkan kelinci betina pada pejantan, tangan kanan operator memegang lipatan kulit bagian leher kelinci betina, sedangkan tangan kiri berada di antara kaki kiri dan kaki kanan bagian belakang kelinci betina, dengan telunjuk dan ibu jari di depan vulva kelinci. Selanjutnya dengan menggerakkan dan mengarahkan vulva ke penis pejantan yang sedang ereksi, maka ejakulasi dapat terjadi dan dibiarkan sampai pejantan jatuh ke kiri/ke kanan kelinci betina. Perkawinan dengan cara dibantu harus dilakukan beberapa kali agar kelinci betina terangsang, sehingga ovulasi dapat terjadi.

Kelinci yang telah beranak dapat dikawinkan kembali setelah 7-14 hari. Hanya perlu diingat bahwa siklus perkawinan yang cepat membutuhkan manajemen yang baik dan terencana, menyangkut kualitas pakan, hijauan yang tersedia dan pemasaran produksi yang jelas.

## PALPASI KEBUNTINGAN

Untuk menentukan kebuntingan perlu dilakukan palpasi dengan cara melakukan perabaan di bagian perut kelinci betina (yang telah dikawinkan), dengan perlahan-lahan mulai dari perut bagian belakang sampai perut bagian depan. Bila terasa ada benjolan-benjolan sebesar kelereng melayang-layang dan sulit dipegang maka dapat dipastikan kelinci tersebut bunting. Jika benjolan tersebut mudah dipegang berarti benjolan tersebut kotoran bukan embrio dan kelinci tidak bunting. Kelinci yang tidak bunting harus segera dikawinkan kembali.

Palpasi untuk deteksi kebuntingan dapat dilakukan 10 sampai 14 hari setelah dikawinkan. Bila pada hari ke-14 kita masih ragu-ragu, maka palpasi dapat dilakukan lagi pada hari ke-28. Bila kelinci tersebut bunting, maka embrio tersebut sudah sebesar ukuran ibu jari orang dewasa. Selanjutnya harus segera disiapkan kotak/sarang beranak karena 3 atau 4 hari lagi kelinci akan beranak.

## PENYUNTIKAN HORMON UNTUK MEMBANTU PROSES KELAHIRAN

Apabila umur kebuntingan induk 33 hari tetapi masih belum beranak, maka dapat dilakukan rangsangan hormonal untuk membantu proses kelahiran, yaitu dengan menyuntikkan hormon oxytocin dengan dosis 0,2 cc/2 kg bobot badan, biasanya 3-5 menit setelah penyuntikan akan beranak. Setelah disuntik hormon harus diawasi agar kelinci tidak beranak di luar kotak.

## FOSTERING

Fostering maksudnya adalah menitipkan anak ke induk lain yang disebabkan oleh suatu hal, seperti ditinggal mati oleh induknya, atau dapat juga dilakukan pada anak yang jumlahnya sedikit waktu lahir, sehingga untuk lebih efisien induk dapat dikawinkan kembali. Induk yang jumlah anaknya terlalu banyak, supaya anak memperoleh susu yang cukup dapat juga difosterkan sehingga diharapkan daya hidup anak lebih baik.

Yang perlu diperhatikan dalam fostering adalah umur anak harus relatif sama (umur 1-3 hari). Untuk itu perlu manajemen perkawinan secara kelompok, sehingga diharapkan waktu beranak relatif akan bersamaan.

## MAKANAN

Setiap makhluk hidup memerlukan pakan yang baik untuk hidup dan berkembang biak dengan baik. Bahan pokok yang dibutuhkan oleh ternak kelinci adalah energi dan protein selain serat kasar, vitamin dan mineral. Air adalah merupakan komponen penting terutama untuk kelinci yang sedang menyusui. Pakan kelinci secara umum ada 2 jenis yaitu konsentrat dan hijauan. Pakan konsentrat dapat diperoleh dari limbah pangan, seperti dedak padi, bungkil kelapa, bungkil

sawit, bungkil kedele, dan lain-lain. Pakan hijauan dapat diperoleh dari limbah sayur-sayuran seperti kol, wortel, kangkung, dan lain-lain, tapi dapat juga diperoleh dari rumput-rumputan, seperti kacang-kacangan, dan jenis hijauan lain seperti lamtoro, kaliandra, dan lain-lain. Pemberian konsentrat 40-60 g/ekor/hari dan hijauan *ad libitum*.

Tabel 1. Komposisi bahan penyusun ransum dan komposisi kimia ransum

Bahan ransum	(%)
Bungkil kedele	25
KPS	30
Jagung	10
Rumput gajah	20
Tepung ikan	5,0
Minyak	4,0
Molases	4,0
Lysin	0,10
Methionin	0,10
Premix 2 A	0,25
Kapur	0,25
Garam	0,30
Tepung tulang	1,0
Kandungan gizi	
Bahan kering (%)	88,97
Protein kasar (%)	22,70
ADF (%)	17,57
Energi (MJ/kg GE)	17,53

### KOTAK BERANAK (*NEST BOX*)

Tempat beranak (*nest box*) untuk kelinci hunting biasanya terbuat dari kayu dengan ukuran lebar 30 cm, panjang 40 cm dan tinggi 25 cm. Bagian atas dari tempat beranak tidak tertutup, tujuannya untuk memudahkan pengontrolan pada anak kelinci yang ada di dalam kotak. Ke dalam kotak beranak dimasukkan serutan kayu yang tidak terlalu kasar atau halus, pada saat umur kebuntingan induk 28 hari. Jika pada umur kebuntingan 30-33 hari kelinci belum mencabuti bulunya, maka perlu dibantu mencabutnya dengan hati-hati. Bulu tersebut berfungsi untuk



menghangatkan anaknya, karena anak kelinci pada saat lahir tidak berbulu. Kotak beranak dijaga, agar selalu dalam keadaan kering.

## KANDANG

Kandang kelinci dapat dibuat dari bahan bambu, kayu dan kawat, hanya yang perlu diperhatikan adalah ternak kelinci tergolong binatang pengerat sehingga kandang akan sering rusak dan perlu perbaikan. Kandang harus mempunyai lubang ventilasi yang cukup dan terhindar dari tiupan angin.

Lingkungan yang baik bagi pemeliharaan kelinci adalah lingkungan yang sejuk dengan suhu berkisar antara 18 sampai 22°C dan ini dapat diperoleh pada ketinggian antara 400 m sampai 1000 m di atas permukaan laut. Selain itu lingkungan harus teduh dan tidak ribut karena kelinci sangat mudah stres yang dapat mengakibatkan penurunan produksi.

Jika perlu kedua sisi bangunan kandang terbuka untuk memperoleh sirkulasi udara yang baik di dalam kandang. Pada kondisi kandang tertutup akan menimbulkan bau dan kelembaban menjadi tinggi sehingga kelinci dapat stres, akibatnya akan terjadi penurunan produksi, dan mortalitas tinggi.

Kelinci induk dan pejantan sebaiknya dikandangkan secara individual, hal ini dimaksudkan untuk menghindari terjadinya penularan penyakit, selain itu untuk menghindarkan perkawinan yang tidak terencana. Untuk kelinci fase pertumbuhan dapat dikandangkan dalam satu kandang dengan ukuran 60 x 70 cm, sampai berumur 3 bulan. Isi tiap kandang kelompok sebaiknya jangan lebih dari 5 ekor anak, hal ini dimaksudkan agar anak-anak kelinci tidak berdesak-desakkan.

## PENYAPIHAN ANAK

Setelah anak kelinci berumur 4 sampai 5 minggu dengan bobot badan 500 - 800 g/ekor segera dipisahkan dari induknya dan dikelompokkan dalam satu kandang, sampai berumur 3 bulan. Bersamaan dengan penyapihan dapat dilakukan *sexing* untuk menentukan kelamin jantan atau betina. Pada waktu penyapihan dapat dilakukan pemberian nomor ternak sebagai dasar identifikasi ternak, penimbangan anak untuk mengetahui berat anak sapih.

## MONITORING/PENCATATAN

Untuk menjamin penampilan yang baik, maka perlu dilakukan monitoring dan pencatatan produksi terhadap kelinci yang dipelihara.

Pada kandang induk/pejantan harus selalu tersedia kartu kelinci, yang memuat asal usul, tanggal lahir, tanggal kawin, jumlah anak lahir, jumlah anak mati, jumlah anak sapih, dan total bobot sapih. Catatan yang ada pada kartu, dapat untuk memonitor produktivitas ternak, sehingga bila dalam catatan ternak tidak produktif maka dapat diafkir sebagai upaya seleksi.

## PENYAKIT

Penyakit yang sering menyerang kelinci adalah penyakit gangguan pencernaan yang terjadi akibat kondisi kandang yang kotor, termasuk juga lingkungannya. Oleh karena itu kebersihan kandang harus tetap dijaga.

Tabel 2. Jenis-jenis penyakit yang sering menyerang kelinci

Jenis penyakit	Tanda-tandanya	Pengobatan
1. Diarrhea	mencoret, ada lendir, kembung	Sulfamix dan sejenisnya
2. Scabies/kudis	Kerak pada kulit bagian kaki, telinga dan mulut.	Suntik dengan Ivomex 0,02cc/2 kg bobot badan
3. Mastitis	Kelenjar mammae membengkak	Suntik dengan antibiotik 0,2 cc/ 2 kg bobot badan
4. Sorhock	Bagian bawah kaki bengkak	Salep kulit
5. Kanker telinga	Telinga penuh dengan kerak	Semprot dengan Gusanex

## KESIMPULAN

1. Kelinci dapat mengubah dengan cepat bahan-bahan makanan murah seperti hijauan/sayur-sayuran menjadi daging yang mempunyai nilai gizi tinggi
2. Reproduksi kelinci sangat cepat 5-6 bulan sudah dewasa kelamin, lamanya bunting 30-32 hari. Tiap kali beranak jumlahnya sebanyak 2-12 ekor, dan dalam waktu 14 hari setelah melahirkan sudah dapat dikawinkan kembali, sehingga dalam satu tahun, satu ekor kelinci dapat menghasilkan anak 40-70 ekor anak.
3. Kelinci mempunyai kecepatan tumbuh yang sangat pesat, dalam waktu 4 bulan sudah bisa mencapai berat 1,8-2 kg, sehingga sangat cocok dipelihara sebagai ternak penghasil daging untuk memenuhi kebutuhan protein hewani bagi rakyat terutama masyarakat rawan gizi.
4. Beternak kelinci tidak memerlukan modal yang besar, teknologi yang tinggi, tempat yang luas, makanannya tidak bersaing dengan hewan lainnya maupun manusia. Maka kelinci mempunyai potensi untuk dikembangkan di seluruh Indonesia terutama masyarakat desa tertinggal.
5. Karena situasi Indonesia yang dilanda krisis ekonomi yang berkepanjangan, menyebabkan meningkatnya pengangguran akibat PHK. Situasi ini dapat menimbulkan kerawanan sosial dan kerawanan gizi bagi masyarakat bawah. Dalam situasi seperti ini beternak kelinci adalah sebagai langkah yang sangat tepat.

## DAFTAR BACAAN

- DIARSANA, R., dkk. 1995. Dalam Peningkatan Produktivitas dan Mutu Hasil Kelinci Rex dan Silangannya. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 1994/1995. Ternak Unggas dan Aneka Ternak. Penyunting Desmayati Z., Balai Penelitian Ternak, Ciawi-Bogor.
- RAHARJO dan TANGENJAYA. 1988. Rex breed alternatif untuk pengembangan kelinci. Kumpulan makalah Seminar Export Ternak Potong, Ditjen Peternakan Jakarta.
- SRYORUS, dkk. 1982. Laporan Budidaya Peternakan Kelinci di Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

## PENGAWETAN KULIT BULU KELINCI SECARA SEDERHANA

ROSSUARTINI

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

### PENDAHULUAN

Ternak kelinci memiliki manfaat sosial ekonomis sebagai penghasil daging, pupuk dan kulit. Di antara beberapa manfaat di atas, kulit samak bulu (*fur*) memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi untuk dikembangkan.

Kulit mentah merupakan bahan baku industri penyamakan kulit. Untuk mendapatkan kulit jadi yang bermutu, diperlukan kulit mentah yang bermutu baik dengan proses pengolahan yang baik dan benar. Menurut BBKKP (1989) bahwa kulit mentah segar (sehabis dikuliti dari hewannya) mengandung 36 persen protein. Oleh sebab itu, kulit mentah baik dalam keadaan kering ataupun basah, tanpa pengawetan akan membusuk bila disimpan lama. Agar tahan disimpan lama, perlu dilakukan usaha pengawetan terhadap kulit mentah segar.

Tujuan pengawetan adalah melindungi kulit terhadap serangan bakteri, jamur dan serangga yang menyebabkan pembusukan dan kerusakan kulit mentah.

### PENGAWETAN KULIT MENTAH

Kulit setelah dilepas dari hewannya, apabila tidak langsung diproses harus segera diawetkan agar tidak membusuk, karena kulit merupakan suatu media yang baik untuk berkembangbiaknya mikroorganisme. Menurut UNTARI (1992) pada temperatur 10°C (50°F) kulit akan busuk setelah 3-4 hari, sedangkan di daerah tropis pada temperatur 30°C (100°F) kulit mulai berbau dalam waktu 12 jam setelah pengulitan dan akan lebih cepat membusuk apabila disimpan di tempat yang lembab dan panas. Kebusukan tersebut akan menyebabkan cacat-cacat pada kulit di samping penyimpanan dan pengangkutan serta oleh berbagai macam penyakit parasit.

Untuk mengurangi kebusukan dan kerusakan kulit sebelum disamak, kulit segar yang baru dipotong tidak boleh begitu saja langsung dikerjakan pengawetan, tetapi harus melalui pekerjaan pendahuluan yaitu kulit dibersihkan dari sisa-sisa daging dan lemak yang melekat pada kulit.

Kulit-kulit hewan yang berbulu panjang seperti kambing, domba dan kelinci tidak perlu dicuci kecuali terkena cipratan darah, karena akan menambah kelembaban atau kandungan air di dalam bulu/wol. Menurut UNTARI (1992), bertambahnya kandungan air di dalam kulit akan menyebabkan susunan serabut-serabut menjadi lemah, terutama bila kulit dikeringkan pada temperatur yang tinggi.

Ada beberapa cara pengawetan selain dengan cara yang sederhana yaitu cara pengeringan di udara dan penggaraman, ada juga pengawetan dengan cara pengasaman (*pickling*), dengan memakai beberapa bahan kimia di antaranya NaOH, CaOH, asam formiat, asam sulfat, asam klorida, dll., tetapi oleh peternak cara ini tidak dilakukan karena harus memakai peralatan mesin yang besar dan bahan kulit bulu yang banyak pula. Cara ini biasanya dipakai oleh industri/pabrik penyamakan kulit yang besar.

Pengawetan kulit bulu kelinci dengan cara yang sederhana dapat dilakukan dengan dua cara yaitu :

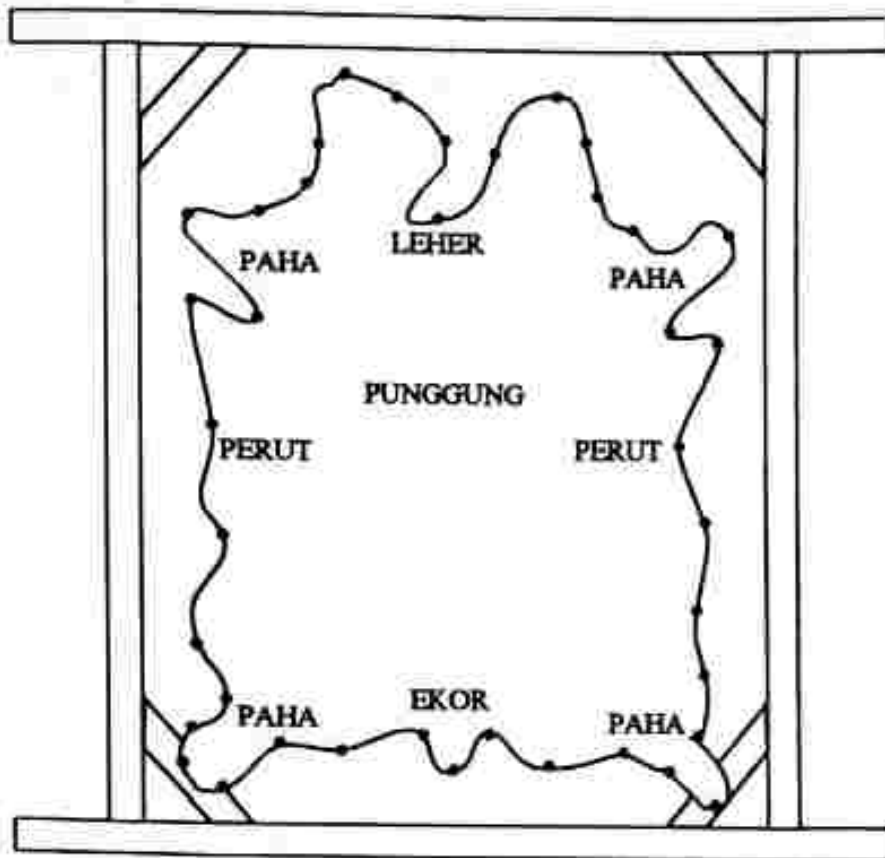
### 1. Pengeringan kulit/pengawetan di udara atau pengeringan kulit secara kering angin.

Cara ini merupakan cara pengawetan kulit kelinci yang ekonomis apalagi untuk jumlah yang cukup banyak (SUPARSMI, 1996). Pengeringan/pengawetan kulit dengan cara ini bertujuan untuk mengurangi kandungan air.

Bahan baku yang digunakan adalah kulit bulu kelinci segar, dengan bahan pembantu natrium arsenat, fungsinya untuk menghilangkan dan mencegah tumbuhnya jamur, bakteri dan serangga perusak kulit. Setelah itu, kulit yang sudah siap dipentang, dibentangkan pada bingkai atau kerangka pementangan yang terbuat dari kawat atau papan, dimulai untuk bagian leher dan ekor sepanjang garis punggung dan kulit direntangkan dengan kuat. Selanjutnya, bagian perut direntangkan melebar menyusul bagian kaki dan bagian-bagian lainnya, sehingga bentuk kulit yang dipentang simetris. Pentangan kulit tadi tidak boleh terlalu kuat tetapi harus merata ke semua arah dan diusahakan bentuk kulit yang dipentang simetris. Bila regangannya terlalu kuat, maka pada waktu mengering kekuatan regangnya akan meningkat, sehingga akan merusak/memutuskan serat-serat terutama di daerah yang tipis. Bila regangannya tidak merata maka bentuk kulit akan menjadi rusak (Gambar 1).

Kulit yang dikeringkan dengan kering angin penjemurannya dilakukan di ruangan berudara bebas dan tidak terkena sinar matahari yang berlebihan. Pengeringan yang baik memerlukan waktu 3 sampai 7 hari.

Proses pengeringan kulit tidak boleh terlalu cepat, sebab pengeringan yang terlalu cepat akan menyebabkan zat-zat kulit pada lapisan luar akan mengering lebih dulu dan berubah menjadi gelatin, sehingga menghalangi penguapan air dari lapisan kulit bagian dalam. Apabila hal ini terjadi, maka lapisan kulit bagian dalam tidak dapat kering dan akan menimbulkan pembusukan pada kulit mentah yang sudah diawetkan. Sebaliknya proses pengeringan yang terlalu lambat akan menyebabkan kulit menjadi busuk karena jamur dan bakteri tetap dapat hidup dan berkembang pada kadar air yang tinggi.



Gambar 1. Pementangan kulit di atas papan/kawat pementangan

## 2. Dengan cara penggaraman

Pengawetan kulit dilakukan dengan menggunakan garam dapur teknis (NaCl) berbentuk kristal ukuran 1-2 mm apabila kulit akan langsung disamak. Selembar kulit segar yang telah dibersihkan ditempatkan pada wadah, yang bagian bawahnya berlubang-lubang kecil (agar air yang keluar dari kulit tidak menggenang). Kulit tersebut diletakkan dengan bagian bulu di sebelah bawah. Bagian yang menghadap ke atas ditaburi garam teknis (NaCl) sebanyak 30 % dari berat kulit. Besarnya kristal garam yang ditaburi harus diperhatikan, jangan terlalu besar dan jangan terlalu kecil. Apabila terlalu besar, di samping sulit larut, tajamnya kristal juga dapat merusak kulit. Apabila terlalu kecil (halus) sangat mudah terbawa larut dalam air. Kulit segar kedua dihamparkan di atas kulit pertama tadi dengan bagian bulu di bawah dan bagian daging ditaburi garam seperti pada kulit pertama, begitu seterusnya pekerjaan dilakukan hingga mencapai 1 meter dan kulit yang di atas sebagai tutup. Tumpukan kulit didiamkan selama satu malam. Esok paginya

penaburan garam ditambah lagi sebanyak 20% dari berat kulit basah. Penumpukan dikerjakan seperti di atas dan penampang tepi dari tumpukan kulit ditaburi garam lagi sampai tidak ada bagian kulit yang tidak tertutup garam. Kulit yang telah ditaburi garam ini, lalu didiamkan beberapa hari (2 hari sampai 4 minggu) supaya air yang terdapat di dalam kulit dapat keluar.

### KESIMPULAN

Pengawetan/pengeringan kulit di udara atau pengawetan kulit secara kering angin merupakan cara pengawetan kulit bulu kelinci yang ekonomis. Pengawetan dengan cara penggaraman dilakukan apabila kulit akan langsung disamak, untuk mengurangi kebusukan.

### DAFTAR BACAAN

- BALAI BESAR KARET KULIT DAN PLASTIK. 1989. *Pedoman Pengawetan Kulit Mentah*. Balai Besar Karet Kulit dan Plastik. Yogyakarta.
- SUPARSI, N. 1996. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam pada Proses Pickling dan Konsentrasi Chrom Selama Penyamakan Terhadap Kualitas Kulit Bulu Kelinci. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Djuanda, Bogor.
- UNTARI, S. 1991. Mutu kulit kelinci di Jawa Tengah. *Proceeding Simposium Nasional Perkulitan*. Himpunan Ahli Teknologi Kulit Indonesia. Yogyakarta.

# PEMANFAATAN TEKNOLOGI KAWIN SUNTIK (IB) DALAM USAHA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS INDUK KELINCI DI INDONESIA

R. DENNY PURNAMA

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

## PENDAHULUAN

Budidaya ternak kelinci di Indonesia, pada umumnya dilakukan secara tradisional dengan cara kawin alam. Budidaya seperti ini tidak efisien baik dari segi biaya pemeliharaan ataupun dalam penggunaan tenaga kerja. Masalah *inbreeding* juga sulit untuk dihindari akibat kekurangan pejantan sehingga secara keseluruhan produktivitas induk menjadi rendah dan mortalitas anak menjadi tinggi. Untuk itu perlu memberikan sentuhan teknologi dengan memanfaatkan teknologi kawin suntik (IB) sebagai alternatif untuk budidaya ternak kelinci, di mana teknologi ini telah lama dikembangkan pada ternak ruminansia besar. Banyak keuntungan yang diperoleh dari pemanfaatan teknologi ini, di antaranya penggunaan pejantan lebih sedikit, *inbreeding* dapat dicegah dan perkawinan dapat dilakukan secara serentak untuk jumlah besar dalam waktu hampir bersamaan. Yang dimaksud dengan kawin suntik (IB) adalah proses menodepositkan semen ke dalam saluran reproduksi betina dengan menggunakan alat buatan manusia (HAFEZ, 1980). Di sini berarti proses reproduksi dilakukan oleh campur tangan manusia dengan memakai suatu teknologi. Sperma yang dipakai adalah sperma motil, yaitu yang aktif bergerak maju atau progresif.

Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk memberikan informasi dan memasyarakatkan penggunaan teknologi kawin suntik untuk ternak kelinci dalam usaha meningkatkan produktivitas agar usaha budidaya ternak kelinci dapat berkembang di Indonesia.

## PENGECERAN SEMEN UNTUK KAWIN SUNTIK (IB)

Tujuan pengenceran semen dengan larutan pengencer adalah untuk memperbanyak volume dengan konsentrasi tertentu sehingga dapat menginseminasi betina dalam jumlah lebih banyak (TAURIN, 1977). Untuk ternak kelinci sebaiknya menggunakan semen segar dengan bahan pengencer larutan NaCl fisiologis 0,90%, karena tekanan osmotik semen kelinci hampir sama dengan darah yang ekuivalen dengan larutan NaCl fisiologis 0,90 %.



## BAHAN DAN CARA KERJA

### A. BAHAN

#### Bahan dan Peralatan untuk Penampungan Semen :

Terdiri dari vagina buatan yang didesain khusus untuk kelinci, tabung gelas yang berskala untuk menampung semen, thermos air panas, gelas ukur, thermometer, bahan pelicin (KY Jelly atau Tragacant) dan peralatan untuk keperluan evaluasi semen (mikroskop, 1 set Haemocytometer, pH meter, gelas obyek, gelas penutup, pipet Pasteur). Untuk merangsang pejantan digunakan betina atau dapat juga memakai *dummy* yang terbuat dari kulit kelinci.

#### Bahan dan Alat untuk Melakukan IB :

Terdiri dari semen kelinci hasil penampungan, bahan pengencer, khateter IB (*insemination gun*), hormon untuk induksi ovulasi seperti *Human Chorionic Gonadotrophin* (HCG) dengan merek Chorulon<sup>®</sup> atau dapat juga memakai *Luteinizing Hormone* (LH) dengan merek Receptal<sup>®</sup> dan spuit ukuran 1ml dengan jarumnya.

### B. CARA KERJA PELAKSANAAN KAWIN SUNTIK (IB)

#### Penampungan dan Pengenceran Semen :

Setelah pejantan dan peralatan untuk penampungan disiapkan, vagina buatan diisi dengan air hangat yang bersuhu 39°C (diukur dengan thermometer). Jika terlalu panas dapat membunuh sperma sedangkan terlalu dingin, ejakulasi tidak akan terjadi. Pengisian air harus penuh sampai *inner liner* menyempit. Selanjutnya dioleskan pelicin ke mulut vagina buatan sedangkan tabung penampung dipasang pada bagian belakang. Proses penampungan dilakukan di kandang pejantan, pada waktu pejantan menaiki betina pemancing atau *dummy* yang dipasang pada tangan kiri dan ereksi maka vagina buatan yang dipegang tangan kanan disorongkan ke penis pejantan dan biasanya langsung terjadi ejakulasi. Semen yang ditampung sebaiknya pada ejakulasi kedua karena yang pertama sering hanya berisi plasma semen (kosong). Volume ejakulat antara 0,4 sampai 1,5 selanjutnya dilakukan pemeriksaan makroskopis seperti volume, bau warna, pH, dan konsistensi (kekentalan). Sedangkan pemeriksaan mikroskopis meliputi gerakan massa, konsentrasi dan motilitas. Untuk di lapangan cukup melakukan pemeriksaan makroskopis. Di sini diperlukan keterampilan dengan latihan-latihan, karena harus dapat membedakan kondisi sperma yang normal dengan yang tidak normal. Pengenceran dilakukan dengan menambahkan bahan pengencer untuk memperoleh konsentrasi tertentu dan untuk di lapangan sebaiknya penambahan bahan pengencer

dapat kita kurangi sehingga diperkirakan konsentrasi sperma motil menjadi lebih tinggi demi untuk menjamin terjadinya pembuahan.

### **Induksi Ovulasi**

Sifat ovulasi induk kelinci adalah tidak spontan untuk itu memerlukan induksi ovulasi, baik secara hormonal, termis mekanis, elektrik atau melalui kopulasi dengan pejantan yang telah divasektomi (PURNAMA, 1997). Induksi dapat dilakukan secara hormonal dengan memakai LH atau HCG dengan dosis sama yaitu 30 IU per ekor. Untuk di lapangan dipergunakan cara yang termudah dan murah. Induksi harus dilakukan minimal 5 jam sebelum IB dilakukan dan diharapkan telah terjadi pelepasan sel telur dari ovarium pada saat IB.

### **Pelaksanaan Kawin Suntik (IB)**

Untuk mendepositkan semen ke dalam vagina kelinci, semen cair hasil pengenceran dihisap dengan khateter IB sebanyak 0,5 ml. Kemudian khateter dimasukan ke dalam vagina dengan ujung yang membengkok diarahkan ke punggung induk. Setelah masuk kemudian khateter diputar 180 derajat dan didorong secara hati-hati sampai menyentuh servik uteri. Setelah itu semen disemprotkan dan khateter ditarik keluar. Untuk IB berikutnya khateter yang telah dipakai harus dicuci dengan air bersih dan dibilas dengan NaCl fisiologis. Setiap melakukan IB sebaiknya menggunakan khateter yang steril agar organ reproduksi terpelihara untuk kelangsungan reproduksi. Yang harus diperhatikan adalah penanganan semen pada waktu dibawa ke kandang, sebaiknya tabung semen dibungkus dengan alumunium foil untuk menghindari cahaya matahari yang dapat membunuh sperma. Untuk membawa sebaiknya dimasukan ke dalam thermos yang telah diberi es batu sehingga dalam melakukan IB tidak tergesa-gesa.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

ADAMS (1981) melaporkan beberapa keuntungan IB dibandingkan dengan kawin alam, di antaranya penggunaan pejantan lebih sedikit, tidak memerlukan pengamatan berahi, pelaksanaannya dapat dilakukan secara serentak untuk jumlah besar dalam waktu yang sama. SINCOVICS dkk. (1983) melaporkan bahwa, persentase kebuntingan dan kelahiran hasil IB lebih tinggi daripada kawin alam (Tabel 1).

Selanjutnya SINCOVICS (1980) juga melaporkan persentase hasil IB pada kondisi induk yang berbeda (Tabel 2).

BAZENKO (1966) membandingkan metoda IB dengan kawin alam pada keturunannya. Ternyata keturunan yang diperoleh sama, baik bobot badan maupun warna bulu.

**Tabel 1.** Hasil IB dan kawin alam pada ternak kelinci yang dilakukan pada bulan Februari 1979

Keterangan	IB	Kawin Alam
Jumlah induk (ekor)	653	462
Jumlah induk bunting pada hari ke-14	553	303
Persentase kebuntingan (%)	84,6	65,5
Jumlah induk yang melahirkan (ekor)	482	251
Persentase kelahiran (%)	73,1	54,3
Jumlah anak yang dilahirkan (ekor)	3722	2016
Rata-rata litter size	7,7	8,0

Sumber : SINCOVICS dkk., 1983

**Tabel 2.** Persentase kebuntingan hasil IB pada kondisi induk yang berbeda

Perlakuan	Kebuntingan (%)
Dara	84
2 - 3 hari setelah beranak	58
31- 40 hari setelah beranak	78

Sumber : SINCOVICS dkk., 1980

Untuk kondisi Indonesia konsentrasi sperma motil yang akan dipakai dapat merujuk hasil penelitian SUDARYA (1984) di mana dikatakan bahwa IB dengan konsentrasi sperma motil 1 juta per dosis IB 0,5 ml akan memberikan hasil yang sama dengan konsentrasi sperma motil 4, 7, 10 juta per dosis IB yang sama. Hal ini menunjukkan penggunaan pejantan lebih efisien (Tabel 3).

**Tabel 3.** Pengaruh konsentrasi sperma motil terhadap kebuntingan pada kelinci persilangan

Konsentrasi Sperma motil (juta/0,5 ml)	Jumlah induk yang di-IB (ekor)	Jumlah induk bunting (ekor)	Kebuntingan (%)
1	8	8	100
4	8	4	50
7	8	6	75
10	8	6	75

Sumber : SUDARYA (1984)

ANTONIAN dan KAMALJAN (1970) melaporkan, bahwa IB dengan semen cair segar mendapatkan hasil yang lebih baik dibandingkan IB dengan semen cair yang telah disimpan 24 jam pada suhu 0°C dengan pengencer glukosa sitrat (Tabel 4)

**Tabel 4.** Persentase kebuntingan dan *litter size* hasil IB yang menggunakan semen segar dan semen hasil penyimpanan

Klasifikasi Semen	Kebuntingan (%)	<i>Litter size</i> (ekor)
Semen Segar	88,3	6,95
Semen yang disimpan	44,4	4,56

Sumber : ANTONJAN dan KAMALJAN (1970)

Hal ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan berpengaruh pada kemampuan sperma untuk membuahi sel telur sehingga semakin lama waktu penyimpanan fertilitasnya semakin rendah dan akan menyebabkan kegagalan kebuntingan.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pemanfaatan teknologi kawin suntik (IB) pada ternak kelinci tidak terlalu sulit untuk diaplikasikan di lapangan, dengan suatu pelatihan dan bimbingan diharapkan peternak kelinci memanfaatkan teknologi IB. Untuk itu perlu partisipasi dan kerja sama dari segenap insan peternakan dalam hal ini adalah aparat Dinas Peternakan, PPL bidang peternakan dan kalangan Akademisi di bidang peternakan baik dari Perguruan Tinggi ataupun dari Lembaga-Lembaga Penelitian untuk dapat memasyarakatkan teknologi ini kepada peternak. Mudah-mudahan peternakan kelinci di Indonesia dapat bergairah dan berkembang.

### DAFTAR BACAAN

- ADAMS, C.E. 1981. Artificial insemination in the rabbit the technique and application to practice. *J. Appl. Rabbit Res.* 4 : 10-13
- ANTONJAN, A.S. and V.S.KAMALJAN. 1970. Effect of sperm numbers and quality on conception rate in dam on some characters in the progeny. In : *Animal Breeding. Abstract.* 1977.45(3):571.
- BAZENKO, S.P. 1966. The effect of various methods of insemination and collection on quality of the progeny. In : *Animal Breeding. Abstract.* 1967. 35 : 237
- HAPEZ, E.S.E. 1980. *Reproduction in Farm Animal.* 4th Ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- PURNAMA, D. 1997. Teknik fostering sebagai tindakan alternatif dalam usaha meningkatkan produktivitas induk kelinci. Prosiding lokakarya fungsional non peneliti tahun 1997. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Sicovucs, G., J.S. SZUREMY, and KETHOUL. 1980. Artificial insemination system in large rabbit farm. *Commercial Rabbit* 8-11.

- SINCOVICS, G., I. MEGVES, and J. PALJAK. 1983. Some result of artificial insemination in rabbit. *J. Appl. Rabbit Res.* 6:2.
- SUDARAVA, D. 1984. Beberapa Tingkat Konsentrasi Sperma Motil pada Inseminasi Buatan Kelinci Ras Persilangan. Karya ilmiah Fakultas Peternakan IPB Bogor.
- TAURIN, M.B. 1977. Penyimpanan Semen Beku Dalam Bentuk Pellet dari Sapi Holstein-Friesian dan Peranakan Ongole. Thesis Fakultas Peternakan IPB Bogor.

## LAMTORO SEBAGAI PENGGANTI BUNGKIL KEDELAI DALAM RANSUM AYAM PETELUR

NINA MARLINA dan SURAYAH ASKAR

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

### PENDAHULUAN

Salah satu keberhasilan usaha peternakan ditentukan oleh faktor pakannya. Pakan yang mengandung protein dan energi tinggi akan mampu meningkatkan produktivitas ternak baik untuk pertambahan bobot badan maupun produksi telur.

Sebagian besar bahan pakan yang digunakan oleh peternak masih diimpor seperti tepung ikan, bungkil kacang kedele dan jagung. Krisis moneter yang melanda Indonesia sejak pertengahan tahun 1997 menyebabkan lonjakan harga baik daging ayam maupun telurnya, padahal kedua bahan tersebut merupakan sumber protein hewani yang relatif terjangkau oleh semua lapisan masyarakat sebelum terjadinya krisis moneter.

Penelitian-penelitian bahan lokal sebagai pengganti bungkil kedelai telah banyak dilakukan, namun formula pakan ayam di Indonesia masih menggunakan bahan pakan yang masih diimpor tersebut.

Beberapa pakan hijauan yang mengandung protein tinggi diharapkan dapat menggantikan bahan pakan impor yang dalam hal ini bungkil kedelai. Dalam situasi yang sulit seperti sekarang ini perlu menggali kekayaan alam tanpa ketergantungan pada bahan impor. Lamtoro (*Leucaena leucocephala*), merupakan salah satu pakan hijauan yang potensial untuk dijadikan bahan pakan pengganti bungkil kedelai dalam ransum ayam petelur.

Tujuan penulisan ini memberikan informasi kepada penyuluh atau peternak bahwa berapa jumlah lamtoro sebagai bahan pakan potensial dapat menggantikan bungkil kedelai dalam ransum ayam petelur.

### NILAI GIZI

Daun lamtoro dapat digunakan sebagai bahan penyusun ransum ternak ayam karena kandungan protein, vitamin, xantophyl dan mineralnya yang cukup tinggi. Pigmen xantophyl di dalam daun lamtoro berguna untuk pigmentasi kuning telur dan kulit ayam pedaging (SARMANU dkk., 1985). Nilai gizi lamtoro dan bungkil kedelai yang dapat digunakan dalam ransum ayam sebagai bahan pembanding dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa lamtoro mengandung protein maupun serat yang cukup tinggi sehingga keberadaannya dalam ransum ayam petelur ataupun

## KESIMPULAN

Tepung daun lamtoro dapat menggantikan bungkil kedelai dalam ransum ayam petelur sebanyak 5 % tanpa menghambat dewasa ayam kelamin. Penambahan tepung daun lamtoro dalam jumlah tinggi dikhawatirkan akan mengganggu pertumbuhan ayam. Perlu diupayakan untuk menekan kandungan zat antinutrisi (mimosin) dalam daun lamtoro supaya lamtoro dapat dipergunakan secara optimal.

## DAFTAR BACAAN

- ASKAR, S. dan N. MARLINA. 1997. Komposisi kimia beberapa hijauan pakan. *Bulletin Teknik Pertanian* 2(1):7-11.
- ASKAR, S. 1998. Nilai gizi daun lamtoro dan pemanfaatannya sebagai pakan ternak ruminansia. Prosiding Lokakarya Fungsional Non Peneliti. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. p. 110-115.
- SARMANU, S., K. SASTROHADINOTO, R. TANUMADJA, WIDJAJAKUSUMA, dan B. TANGENDAJA. 1985. Pengaruh tepung daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan mimosin murni terhadap dewasa kelamin ayam petelur. Proceedings Seminar Peternakan dan Forum Peternak Unggas dan Aneka Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. p. 20-23.
- TANGENDAJA, B. and J. B. LOWRY. 1985. Identification of antinutritive factors in *leucaena* leaf meal. 1. Effect of treated leucaena leaf meal on chicks. *Ilmu dan Peternakan*.

## REKAYASA TEKNOLOGI TEPATGUNA ALAT SORTASI BIJI-BIJIAN UNTUK BENIH

AHMAD LATIEF, EMAN PRIYATNA, YUNUS WIDODO, dan BANGBANG KUSHARTONO

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

### PENDAHULUAN

Sortasi benih merupakan kegiatan awal yang sangat menentukan dalam keberhasilan suatu usaha pertanian. Kegiatan sortasi benih bertujuan untuk memisahkan benih yang baik dari fraksi-fraksi lain berupa biji-bijian yang ringan, kotor, menir dan benda-benda asing lainnya. Di tingkat petani pada umumnya pemilihan benih dilakukan secara tradisional dengan menggunakan tenaga manusia.

Pemisahan benih dari fraksi-fraksi lain dilakukan dengan prinsip pemisahan berdasarkan perbedaan berat. Dalam hal ini, alat yang digunakan adalah alat sortasi benih dengan tiupan udara (*blower*) dan getaran. Faktor yang penting dalam merancang alat sortasi ini adalah diketahuinya setiap fraksi yang harus dipisahkan sehingga dapat ditentukan kecepatan aliran udara maksimum agar mendapatkan derajat pemisahan benih yang bermutu baik.

Tujuan untuk merancang bangun alat sortasi benih dengan sistem tiupan udara dan getaran ini, adalah untuk dapat memisahkan biji-bijian dari fraksi-fraksi yang lain sehingga didapatkan mutu benih berkualitas baik.

### BAHAN DAN METODE

#### Waktu dan Pembuatan Alat

Rancang bangun alat ini dilakukan di Workshop Balai Penelitian Ternak Ciawi-Bogor. Pembuatan alat dilakukan pada tahun 1998.

#### Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan untuk konstruksi alat terdiri dari besi siku, besi plat, kawat kasa, kayu, *blower*, *variable speed*, motor listrik, unit-unit transmisi dan bahan-bahan pembantu yang lain.

#### Prosedur Pembuatan Alat

Pembuatan konstruksi alat terdiri atas kegiatan pembuatan rancangan, perakitan komponen, pengujian kalibrasi alat dan pengujian fungsional. Untuk mendapatkan kondisi pengoperasian yang optimal pada pengujian fungsional alat, dipelajari pengaruh kecepatan putaran kipas dan kecepatan aliran udara terhadap



ketiga kali dapat diperoleh hasil yang terbaik, namun pada dasarnya hasil yang lebih baik dapat ditingkatkan lagi mengingat pada alat ini masih terdapat sedikit kelemahan yaitu jarak antar kisi-kisi (lubang udara) masih terlalu jarang.

#### DAFTAR BACAAN

- SOMANTRI, A.S., T. HIDAYAT, dan RISTAHERI. 1997. Rekayasa teknologi alat sortasi lada tipe pneumatic. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor.
- IRWANTO, K. 1984. *Ekonomi Enjinerig*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

## PEMBUATAN SERBUK EKSTRAK SAPONIN KASAR DARI BUAH LERAK (EKM)

DADANG SUHERMAN

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

### PENDAHULUAN

Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC) yang dikenal masyarakat Jawa dengan nama werak, memiliki berbagai kegunaan, antara lain sebagai alat pencuci hatik, barang-barang logam dan perhiasan. Selain itu, dari hasil penelitian yang dilakukan oleh HAYNE (1987), melaporkan bahwa buah lerak dapat digunakan sebagai obat luar, seperti obat kudis, jerawat dan pembasmi serangga.

Berdasarkan komposisinya, buah lerak terdiri dari  $\pm 77\%$  daging buah dan 27% biji buah. Dalam daging buah terkandung zat yang berfungsi sebagai bahan pencuci ataupun sebagai obat kulit yaitu saponin.

Saponin merupakan *glikosida triterpenoid* maupun steroid yang umumnya berbentuk kristal (berwarna putih amorf, dan terkadang berupa serbuk berwarna kuning atau coklat), mempunyai rasa pahit dan dapat menyebabkan iritasi pada selaput lendir. Sifatnya lainnya adalah dapat membentuk busa dalam air seperti sabun.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh THALIB (1994), menyatakan serbuk ekstrak saponin total (saponin kasar) dari daging buah lerak dapat dimanfaatkan untuk pembunuh protozoa dalam proses defaunasi rumen secara *in vitro* (*eliminator* protozoa rumen). Untuk penggunaan itu, diperlukan serbuk ekstrak saponin yang cukup banyak. Cara pembuatan serbuk ekstrak diuraikan dalam tulisan ini.

### BAHAN DAN METODE

#### Bahan

Buah lerak segar terlebih dahulu dikeringkan di dalam oven pada suhu 60°C selama 3 hari. Buah lerak yang sudah kering selanjutnya digiling dengan menggunakan saringan berukuran 2,0 mm dan 1,0 mm. Tahap berikutnya serbuk buah lerak hasil gilingan tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik tebal, kemudian diikat rapat dan disimpan di tempat yang kering.

#### Cara Kerja

Mula-mula serbuk lerak kering sebanyak 2 kg dimasukkan ke dalam jerigen plastik (PVC), yang telah diisi dengan 4 liter pelarut heksana teknis. Selanjutnya

direndam selama 1 hari dan sekali-kali dikocok. Setelah perendaman selesai, disaring dengan kain, dan residunya direndam kembali dengan pelarut lain yaitu metanol teknis sebanyak 4 liter dan dibiarkan selama 2 hari dengan sekali-kali dikocok.

Setelah dua hari, residu dan cairan buah lerak selanjutnya dipekatkan dengan alat *rotavapor*, yaitu alat pemisah pelarut metanol dari ekstrak buah lerak. Selanjutnya ekstrak buah lerak (EKM) kental yang didapat, dimasukkan ke dalam loyang aluminium untuk dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C.

Proses selanjutnya EKM yang hampir kering dikeringkan dengan oven vakum (*freeze drying*). EKM yang sudah kering disimpan dalam kantong plastik yang tebal sebelum dipergunakan sebagai bahan *eliminator* protozoa rumen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstraksi buah lerak dengan metanol (EKM) yang didapat, berwarna coklat kehitam-hitaman dan mengandung saponin total kurang lebih 6,13% (cara TLC). Sifat saponin sama halnya dengan sabun, dapat membentuk busa dan bersifat aktif permukaan secara kuat.

Ekstrak buah lerak dalam bentuk kering/serbuk mudah menyerap uap air dan serbuk akan berubah menjadi cairan kental kembali pada penyimpanan udara terbuka. Oleh sebab itu ekstrak kering lerak harus disimpan di dalam kantong plastik tebal dan tertutup. Penyimpanan cara ini juga dilakukan untuk menghindari agar tidak mudah terhirup manusia, karena dapat menimbulkan batuk-batuk.

## KESIMPULAN

Saponin buah lerak banyak terdapat di dalam daging buah, jumlah saponin total kurang lebih 6,3%.

## DAFTAR BACAAN

- ANONIMOUS. 1978. *Tumbuhan Obat*. LBN-LIPI Bogor.
- HAYNE, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Terjemahan Badan Litbang Kehutanan. Jilid II:1249.
- SOEJONO dan R.E. NASUTION. *Buah Lerak (Sapindus rarak DC) Pencuci Tradisional Kain Batik*. LBN-LIPI Bogor.
- THALIB, A., D. SUHERMAN, dan H. HAMID. 1994. Penggunaan ekstrak methanol buah lerak untuk menekan pertumbuhan protozoa dalam rumen. *Ilmu dan Peternakan* 2(2):17-21.

# ALARM ELEKTRONIK SEDERHANA SEBAGAI ALAT BANTU PENELITIAN PENDUGAAN POLA BERTELUR ITIK

SUGENG WIDODO

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

## PENDAHULUAN

Alarm elektronik sederhana dirancang dan dibuat untuk menangani salah satu proses kegiatan penelitian yang secara teknis pelaksanaannya tidak efisien bila dilakukan oleh tenaga manusia secara utuh. Alat ini dibuat sedemikian rupa untuk memudahkan segi pengamatan dan tidak mengganggu ternak itik yang sedang diamati. Di era teknologi yang terus berkembang khususnya di bidang elektronika model alat ini sudah ada di pasaran, berupa video sensor yang harganya mahal.

Proses pembentukan telur pada tubuh itik memerlukan waktu yang bervariasi kisaran waktunya antara 20 sampai 27 jam. Menurut BAIER dan PALMER (1989) yang dikutip oleh PRASETYO (1996) produksi telur adalah didasarkan pada proses siklus dengan periode antara 24 sampai 27 jam tergantung pada umur ternak. Begitu juga KOOPS dan GROOSMAN (1992) menyarankan bahwa untuk dapat mengerti dengan lebih baik tentang biologis dari produksi telur, maka perlu kiranya untuk mempelajari karakteristik produksi telur individu. Pada penelitian pendugaan potensi produksi telur itik berdasarkan pola bertelur, yang diamati ialah kapan ternak itik tersebut bertelur. Itik pada umumnya bertelur dari tengah malam sampai dengan fajar. Pengamatan langsung oleh tenaga manusia terhadap waktu bertelur tidak mungkin dilakukan, karena ternak itik selain menyukai keadaan gelap juga secara alami mudah terkejut sehingga bisa mengganggu proses bertelur secara normal.

Atas pertimbangan tersebut, maka penggunaan alarm elektronik sederhana merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk pengamatan. Makalah ini menjelaskan hasil litkayasa alarm elektronik sederhana yang rancang bangunnya berhasil digunakan di kandang percobaan pada Program Itik Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor. Litkayasa alarm elektronik sederhana ini rancang bangunnya dikembangkan berdasarkan petunjuk membangun proyek elektronik sesuai dengan saran PENFOLD (1986). Adapun bahan dan alat-alat yang diperlukan dicantumkan pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Kebunian bahan dan peralatan

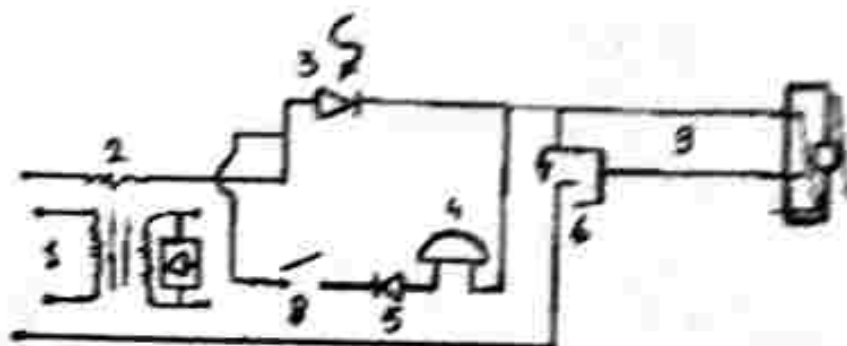
Bahan	Peralatan
1. Pruggain plastik	1. Gergaji kayu
2. Resistor 560 Ohm	2. Gergaji besi
3. Saklar mgel 3 A	3. Gunting seng
4. Jack mini	4. Tang
5. Indikator led	5. Palu
6. Micro switch 0.1 A 125 V AC	6. Obeng plus dan minus
7. Buzzer	7. Palat kayu 5 mm
8. Dioda	8. Solder dam timah
9. Cate Daya 12 Volt	9. Ohm meter
10. Fiting	10. Kuas
11. Kabel	11. Bor tangan
12. Reng kayu	12. Kikir silinder
13. Lem kayu	13. Jam
14. Cat	
15. Paku	
16. Plat seng	

### CARA PEMBUATAN

Alarm elektronik sederhana pembuatannya relatif mudah, karena menggunakan rangkaian atau komponen elektronik sederhana. Untuk merakit atau membuat alat ini ada beberapa hal yang perlu dikerjakan yaitu :

#### Rangkaian Komponen atau Panel

Langkah awal penyusunan komponen ialah memeriksa setiap jenis komponen elektronik yang akan dipergunakan dengan alat Ohm meter. Hal ini perlu dilakukan sebab ada kalanya komponen tersebut tidak berfungsi. Kemudian proses merangkainya bisa dilakukan sesuai dengan Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian komponen

**Keterangan :**

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Catu Daya 12 Volt | 6. Jack mini                                   |
| 2. Resistor 560 Ohm  | 7. Micro switch 0,1 A (25 V AC)                |
| 3. Indikator led     | 8. Saklar togel 3 A                            |
| 4. Buzzer/bel        | 9. Kabel penghubung dari panel ke kandang tik. |
| 5. Dioda             |  |

**Kotak Panel**

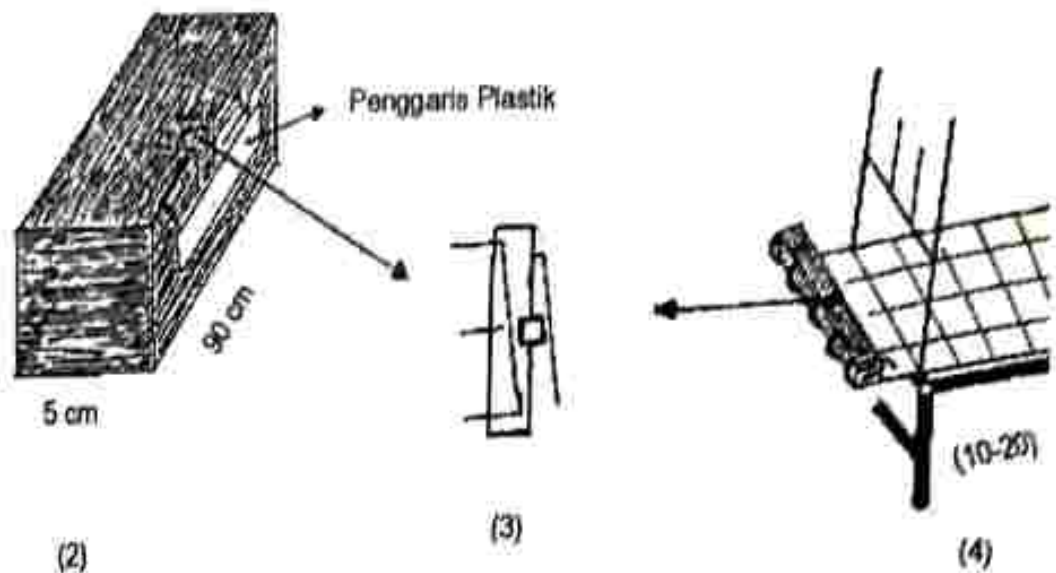
Plat seng digunting sesuai dengan pola yang akan dibuat kemudian dibentuk empat persegi panjang. Lebih praktis bisa juga dipergunakan kotak amplifier yang kosong (bisa dibeli). Untuk menempatkan beberapa indikator led dan saklar togel penampang bagian depan dari kotak amplifier harus dibor. Kemudian dipasang rangkaian komponen dengan beraturan sesuai posisi dan fungsinya.

**Bantalan Micro Switch**

Reng kayu dipotong dengan gergaji disesuaikan dengan panjang alas kandang baterai (30 cm) di bagian depan tempat tertampungnya telur. Kemudian di bagian tengah penampang atas reng kayu, dipahat mengarah ke depan sedalam besarnya micro switch yang akan ditanam di dalamnya. Micro switch harus ditutup dengan campuran lem kayu dan serbuk gergaji, setelah kering kemudian dicat. Karena micro switch sangat peka terhadap cairan sehingga fungsi kerjanya terganggu. Selanjutnya dipasang alat penekan yang terbuat dari penggaris plastik yang digantungkan dengan paku sehingga permukaan penggaris tepat menyentuh saklar dari micro switch.

**PENGOPERASIAN ALAT**

Dalam pengoperasiannya alat ini sangat sederhana dan mudah, petugas atau operator di dalam mengerjakan pengamatan juga bisa mengerjakan pekerjaan lain, sebatas pada ruang yang sama. Karena alat ini dilengkapi bel.



Gambar 2, 3 dan 4 menunjukkan diagram bantalan *micro switch* dan letak posisi alat tersebut pada alas kandang.

Urutan cara pengoperasiannya adalah sebagai berikut :

1. Pasang bantalan *micro switch* pada alas kandang baterai bagian depan sesuai dengan rencana, posisi kemiringan alas kandang 10 - 20 derajat. Maksud dari kemiringan tersebut ialah bila itik sudah bertelur bisa langsung menggelinding ke arah *micro switch*.
2. Pasang kabel penghubung dan kandang ke ruang pengamatan dan sambungkan jack mini yang sudah tersedia ke kotak panel sesuai dengan nomor kandang itik yang akan diamati.
3. Sediakan jam untuk menentukan waktu.
4. Proses pengamatan sudah bisa dilaksanakan.

#### SPEKIFIKASI ATAU TANDA YANG DITIMBULKAN OLEH ALAT

Dalam sistem kerja alat ini antara, bantalan *micro switch* dengan kotak panel pengamatan bertubungan langsung. Bila bel atau *buzzer* berhunyi disertai lampu led menyala tidak berkedip, maka bisa dinyatakan haliwa itik pada nomor tersebut sudah bertelur. Akan tetapi bila bunyi bel terputus-putus disertai lampu led berkedip hal itu berarti terjadi karena ada gangguan lain, misalnya ada tikus lewat atau *micro switch* dipatak oleh itik.

#### HASIL KERJA ALAT

Tabel 2 merupakan contoh hasil pengamatan dari 3 ekor itik selama 15 hari dengan menggunakan alarm elektronik sederhana sebagai alat bantu penelitian

pendugaan pola bertelur pada itik. Alat ini menunjukkan hasil yang cukup baik terlihat bahwa selama proses pengamatan berlangsung kegagalan sistem kerja alat hanya 4,4%. Namun demikian PRASETYO (1996) menduga bahwa terjadinya perubahan pola waktu bertelur karena itik sangat peka terhadap pengaruh faktor lingkungan sehingga lebih mudah menderita cekaman. Biasanya kegagalan cara kerja alat terjadi karena petugas tertidur. Perlu dijelaskan bahwa pengamatan itik bertelur dilakukan pada waktu tengah malam sampai pagi hari. Di samping itu kegagalan alat juga bisa terjadi karena kemacetan alat yang disebabkan oleh kabel terputus karena dimakan tikus atau karena *micro switch*nya tertimbun kotoran itik.

Tabel 2. Data pengamatan jam bertelur individu itik

No itik	Hari Pengamatan														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	3.14	3.09	E	5.53	7.23	9.00	NE	2.26	2.35	2.45	2.46	1.59	1.53	2.03	1.55
7	4.55	3.28	3.35	4.32	4.48	4.47	5.00	5.01	5.00	4.38	4.49	4.36	4.26	4.58	4.57
16	NE	1.56	2.06	NE	3.38	3.33	3.50	E	4.11	4.21	3.14	2.40	2.42	2.53	2.55

Sumber : PRASETYO (1996)

E = terdapat telur tetapi jam bertelur tidak tercatat

NE = tidak terdapat telur (kegagalan bertelur)

## PERAWATAN ALAT

Meskipun alat ini sangat sederhana dan tidak memerlukan perawatan yang intensif, tetapi untuk memperpanjang umur alat ini perlu dilakukan perawatan secukupnya. Beberapa bentuk perawatan yang dapat dilakukan antara lain sebagai berikut :

1. Alat ini harus dibersihkan dari debu dan kotoran lainnya setelah dipakai.
2. Kabel-kabel penghubung digulung dengan hati-hati dan dimasukkan ke dalam kantong plastik.
3. Bantalan *micro switch* merupakan bagian yang paling penting untuk dibersihkan karena pengaruh penempatannya yang langsung di lantai kandang itik sehingga biasanya terkena banyak kotoran. Cara membersihkannya dengan menggunakan lap atau kain basah dan harus hati-hati karena bagian ini sangat peka. Selanjutnya setelah bersih, untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh faktor kelembaban maka bantalan *micro switch* perlu dijemur.

## KESIMPULAN

Dari hasil data pengamatan yang diperoleh, alat ini memperlihatkan sensitivitas yang cukup baik, sedangkan tingkat kegagalannya hanya 4,4%. Dengan demikian penggunaan alarm elektronik sederhana sebagai alat bantu dalam pengamatan penelitian pendugaan pola bertelur pada itik bisa digunakan untuk membantu pengamatan terhadap waktu bertelur ternak itik.



### DAFTAR BACAAN

- BAHR, J.M. dan S.S. PALMER. 1989. The influence of aging on ovarian function. *CRC Crit. Rev. Poult. Biol.* 2(2):103-110.
- KOOPS, W.J. dan M. GROSSMAN. 1992. characterization of poultry egg production using a multiphasic approach. *Poult. Sci.* 71:399-405.
- PENFOLD, R.A. 1986. *Beginners Guide to Building Electronics Project*. Gubahan A. Santia. Penerbit C.V. Pionir Jaya. Bandung.
- PRASETYO, L.H. 1996. Penggunaan analysis multi fase dalam karakteristik produksi telur. *Informatika Pertanian* 6(2):353-359.

# PEMBUATAN KOMPOS DARI SAMPAH ORGANIK

HERY SURYANTU F.X.

*Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002*

## PENDAHULUAN

Sampah adalah suatu limbah yang sering kali menimbulkan masalah. Di sudut pasar, di pinggiran jalan, di selokan, di lingkungan peternakan dan masih banyak lagi di tempat-tempat lain terdapat ongkongan sampah. Hal yang demikian membuat polusi bau, sumber penyakit, mengurangi keindahan pemandangan dan dapat juga menyebabkan banjir. Tidak sedikit peternakan-peternakan yang diprotes oleh masyarakat karena limbahnya mencemari lingkungan. Salah satu cara untuk mengatasi segala persoalan tersebut di atas yaitu dengan cara membuat pupuk kompos dari sampah-sampah yang mengganggu lingkungan tersebut dan kemudian dikembalikan ke tanah untuk memperbaiki struktur tanah dan menambah unsur tanah yang semakin berkurang.

## UNSUR-UNSUR PENTING DALAM PEMBUATAN KOMPOS

Pengertian kompos adalah semua bahan organik yang diproses dan diuraikan oleh mikroorganisme sehingga dapat didaur ulang oleh tanaman. Unsur-unsur yang perlu diperhatikan dalam pembuatan kompos adalah bahan organik, mikroorganisme, kelembaban, oksigen, dan pembalikan/pengadukan.

### Bahan Organik

Mutu kompos ditentukan oleh bahan organik yang dipakai. Semakin banyak kandungan unsur pada bahan organik yang dipakai, semakin bagus kompos yang dihasilkan. Hal penting yang perlu diperhatikan dalam proses dekomposisi (penguraian oleh mikroorganisme) adalah perbandingan kandungan karbon dengan kandungan nitrogen pada bahan yang digunakan.

Untuk proses perkembangan mikroorganisme yang ideal dibutuhkan unsur karbon sebanyak 30 bagian untuk mengkonsumsi satu bagian nitrogen. Oleh karena itu harus diciptakan suasana yang sesuai dengan kebutuhan mikroorganisme, yaitu menyediakan rasio C/N sebesar 30:1, sehingga diharapkan proses dekomposisi dapat berlangsung sempurna. Bila rasio C/N lebih kecil dari yang dibutuhkan akan terjadi dampak yang kurang menguntungkan, yaitu nitrogen dalam proses dekomposisi akan banyak diubah menjadi amoniak sehingga menimbulkan bau yang tidak enak. Bila rasio C/N ideal (26-35), nitrogen akan diubah menjadi protein yang tidak akan menimbulkan bau tidak enak dan nitrogen tidak akan hilang karena

menguap seperti pada kasus pembentukan amoniak. Sebaliknya bila rasio C/N lebih besar dari 35, proses perkembangan mikroorganisme tidak optimum (tidak mencapai populasi yang maksimum) sehingga proses dekomposisi akan terjadi lebih lama.

Apabila bahan organik yang digunakan tidak mempunyai rasio C/N yang memadai (26-35) untuk proses yang ideal, maka dapat diciptakan dengan menambahkan bahan organik lain sehingga tercapai rasio C/N yang dibutuhkan.

Tabel 1. Komposisi dari beberapa bahan organik

Bahan	Rasio C/N	Kadar air (%)	Gram C/100 gram berat basah	Gram N/100 gram berat basah
Rumput lapangan	20	85	6	0,3
Dam	60	40	24	0,4
Kertas	170	10	36	0,2
Biji-bijian	35	80	8	0,2
Sisa makanan	15	80	8	0,5
Serbuk gergaji	450	15	34	0,08
Kotoran ayam	7	20	30	4,3
Kotoran ayam ( <i>litter</i> )	10	30	25	2,5
Jerami padi	100	10	36	0,4
Kotoran sapi	12	50	20	1,7

Berikut ini adalah beberapa contoh perhitungan dari beberapa kombinasi bahan organik sehingga mencapai rasio C/N antara 26-35.

Potongan rumput halaman : Serbuk gergaji = 12 : 1

Rumput halaman :

Rasio C/N = 20

Kadar air = 85

Kadar C dalam 100 g. berat basah = 6

Kadar N dalam 100 g. berat basah = 0,3

Serbuk gergaji :

Rasio C/N = 450

Kadar air = 15

Kadar C dalam 100 g. berat basah = 34

Kadar N dalam 100 g. berat basah = 0,08

$$\frac{C}{N} = \frac{(12 \times 6) + (1 \times 34)}{(12 \times 0,3) + (1 \times 0,08)} = 29$$

Rumput Halaman : Herba : Daun = 2 : 3 : 1

$$\frac{C}{N} = \frac{(2 \times 6) + (3 \times 6) + (1 \times 24)}{(12 \times 0,3) + (3 \times 0,03) + (1 \times 0,4)} = 28$$

Daun : Serbuk Gergaji : Kotoran Sapi = 2 : 1 : 2,5

$$\frac{C}{N} = \frac{(2 \times 24) + (3 \times 34) + (2,5 \times 20)}{(12 \times 0,4) + (1 \times 0,08) + (2,5 \times 1,7)} = 26$$

Biji/buah : Rumput Halaman = 2 : 1,5

$$\frac{C}{N} = \frac{(2 \times 8) + (1,5 \times 6)}{(4 \times 0,2) + (1,5 \times 0,3)} = 29$$

Herba : Kertas : Kotoran Ayam = 4 : 3 : 1

$$\frac{C}{N} = \frac{(4 \times 6) + (3 \times 36) + (1 \times 30)}{(4 \times 0,3) + (3 \times 0,2) + (1 \times 4,3)} = 27$$

Dalam pemakaian serbuk gergaji yang perlu diingat adalah kandungan ligninnya. Usahakan menggunakan serbuk gergaji yang kandungan ligninnya rendah sehingga memudahkan organisme dalam proses penguraian. Kandungan lignin yang tinggi akan susah diuraikan oleh mikroorganisme sehingga rasio C/N yang demikian tinggi tidak mempunyai arti.

### Mikroorganisme

Jenis mikroorganisme yang bekerja pada proses pengomposan terdiri dari berbagai jenis seperti bakteri, fungi (jamur) atau aktinomycetes yang terdapat atau hidup dalam tumpukan kompos tersebut. Karena di alam terdapat sedemikian banyak jenis mikroba, untuk mempertahankan hidup dan keturunannya, mikroorganisme ini perlu makan dan memproduksi. Sumber makanan diambil dari kompos dan bila terdapat keadaan lingkungan yang menguntungkan, mikroorganisme akan berkembang menjadi banyak dan akan makan dari unsur-unsur yang terkandung dalam bahan kompos sampai habis. Setelah semua makanan habis dimakan oleh mikro organisme maka organisme akan segera mati karena kekurangan makanan, sehingga akan menambah unsur bagi kompos itu sendiri. Dengan cara demikianlah proses pengomposan terjadi.

### Kelembaban

Menjaga kelembaban pembuatan kompos sangat penting karena hal ini menyangkut kelangsungan hidup mikroorganisme. Kelembaban yang ideal untuk

kelangsungan mikroorganisme adalah 50-55%. Bila kelembaban kurang dari 50%, perkembangan mikroorganisme terhambat dan proses dekomposisi terjadi semakin lama.

Apabila kelembaban lebih besar dari 55% maka keadaannya becek dan sirkulasi udara terhambat sehingga proses dekomposisi terjadi secara anaerob akibatnya timbul bau tidak enak dan penampilan kompos tidak bagus baik struktur maupun warnanya.

### Oksigen

Mikroorganisme yang memerlukan oksigen dalam hidupnya dinamakan mikroorganisme aerob, sedangkan mikroorganisme yang tidak memerlukan oksigen dalam hidupnya dinamakan mikroorganisme anaerob. Untuk keperluan pengomposan, mikroorganisme aerob adalah yang paling menguntungkan. Yang penting dalam pengomposan adalah kecukupan oksigen di dalam tumpukan kompos.

### Pembalikan/Pengadukan

#### Temperatur

Pada tumpukan kompos dengan ukuran panjang 2 m lebar 1,5 m dan tinggi 1 m yang telah selesai dikerjakan dengan kelembaban ideal akan segera terjadi dekomposisi. Proses inilah yang akan menimbulkan panas karena proses metabolisme organisme. Berdasarkan temperatur, mikroorganisme dapat digolongkan menjadi dua jenis :

- Mikro organisme mesophilik yang hidup baik pada suhu  $< 40^{\circ}\text{C}$
- Mikro organisme termophilik yang hidup baik pada suhu  $40-65^{\circ}\text{C}$ .

Proses dekomposisi akan mencapai kesempurnaan apabila suhu optimumnya dapat dipertahankan selama mungkin (14-18 hari). Cara mempertahankan suhu optimum adalah dengan membalikkan tumpukan kompos 3-4 hari sekali.

#### pH

Karena proses dekomposisi, pH tumpukan kompos akan berubah. Pada awalnya akan sedikit asam (terutama bila bahan bakunya adalah tanaman), karena getah tanaman bersifat asam. Kemudian akan terjadi penurunan pH menjadi semakin asam. Penurunan pH ini disebabkan oleh asam-asam yang dikeluarkan oleh bakteri penghancur.

Pada saat dekomposisi terjadi dan temperatur meningkat hingga  $60-65^{\circ}\text{C}$ , pH berubah menjadi alkali karena terjadi pembentukan amoniak. Kemudian pada akhirnya akan berubah menjadi netral atau sedikit alkali karena amoniak akan segera diubah menjadi protein dan larutan buffer dalam tumpukan mendominasi keadaan.

Ada suatu anggapan bahwa dalam pembuatan kompos dengan menambahkan kapur akan memberikan nilai tambah baik terhadap temperatur, pH dan kandungan

kalsiumnya. Anggapan ini sangat keliru karena dengan menambahkan kapur dalam tumpukan kompos akan menyebabkan hilangnya nitrogen (N) dalam jumlah yang besar. Hal ini terjadi terutama pada tahap dekomposisi termophilik (dalam suasana basa). Kapur akan meningkatkan kebasaaan pada tumpukan kompos. Dalam keadaan yang demikian akan terjadi kenaikan proporsi amoniak dalam bentuk gas, sehingga amoniak akan hilang menguap. Jadi perlakuan yang tepat dalam pembuatan kompos adalah tidak menambahkan kapur, abu, atau bahan kapur lainnya.

### KESIMPULAN

Pembuatan kompos yang baik, mempunyai rasio C/N bahan berkisar 26-35. Pada proses dekomposisi suhu optimum (40-65°C) dipertahankan selama mungkin dengan cara pembalikan 3-4 hari sekali. Kelembaban yang ideal untuk perkembangan mikroorganisme penghancur adalah 50-55%.

### DAFTAR BACAAN

- POINTCELOT, R.P. 1974. A scientific examination of the principles and practice of composting. *Compost Science*. Vol. 15, No. 3
- GRAY, K. and A. BIDDLESTONE. 1976. The garden compost heap. Parts 1 and 2. *The British Journal*. Vol. 101.

## PEMBUATAN PUPUK KOMPOS SUPER DENGAN TEKNOLOGI EM4

SUMANTRI

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

### PENDAHULUAN

Secara sederhana pengertian pupuk dapat disebut sebagai bahan-bahan tertentu yang diberikan pada tanah agar dapat menambah unsur atau zat-zat makanan yang diperlukan tanah, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pupuk dapat pula dikatakan sebagai zat yang berisi satu unsur atau lebih yang dimaksudkan untuk menggantikan unsur yang hilang/habis terhisap tanaman dan tanah. Dengan demikian, pemupukan pada umumnya bertujuan untuk memelihara atau memperbaiki kesuburan tanah, yang secara langsung maupun tidak akan menyumbang bahan makanan pada tanaman yang tumbuh di tanah tersebut.

Pupuk secara garis besar dibagi menjadi dua macam yaitu pupuk anorganik dan organik. Pupuk anorganik dihasilkan dari hasil-hasil industri/pabrik, contohnya TSP, UREA, KCl dan ZA, sedangkan pupuk organik merupakan hasil akhir atau antara dari perubahan atau penguraian bagian/sisa tumbuh-tumbuhan dan binatang, contohnya pupuk kandang.

Pada makalah ini akan dibahas teknis pembuatan kompos super dengan menggunakan teknologi EM4 (Efektif Mikroorganisme 4), yaitu kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM4 berfungsi sebagai inokulan yang dapat meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman.

### BAHAN DAN CARA PEMBUATAN PUPUK KOMPOS SUPER

Untuk pembuatan Kompos Super dengan teknologi EM4 ini diperlukan bahan-bahan sebagai berikut:

Kotoran ternak ayam/itik	20 biek	(400 kg)
Sekam/serbuk gergaji	20 biek	(200 kg)
Dedak	1 biek	(18 kg)
Gula/molase	2 sendok makan	(10 ml)
EM4	2 sendok makan	(10 ml)
Air	10	liter

#### Cara Pembuatan :

- a. Gula-molase dan EM4 dilarutkan ke dalam air 20 ml

- b. Larutan EM4 disiramkan pada sekam terlebih dahulu agar larutan EM4 masuk pada rongga-rongganya
- c. Sekam, pupuk kandang dan dedak dicampur dan diaduk secara merata
- d. Larutan EM4 disiramkan secara perlahan-lahan ke dalam adonan secara merata sampai kandungan air adonan mencapai 40%-50%. Dengan cara dikepal dengan tangan, air tidak keluar dari adonan dan bila dilepas maka adonan akan megar.
- e. Adonan digundukkan diatas ubun yang kering atau tanah yang dirutupi karung goni dengan ketinggian 20-30 cm. Kemudian tutup dengan karung goni selama 3-4 hari.
- f. Sulu gundukkan adonan dipertahankan mencapai 40-50°C atau diraba dengan telunjuk pada adonan yang paling bawah, kalau telunjuk kita tidak kuat karena panas bukalah penutup karung goni kemudian ketinggiannya dipertipis. Sebaiknya dilakukan pengecekan setiap 5 jam.
- g. Adonan tersebut dianggap sudah jadi kompos bila telah berwarna putih dan tidak tercium bau busuk.

## PEMBAHASAN

Kompos sebenarnya sudah kita kenal sejak dahulu. leluhur kita telah mempelajari nilai penggunaan kompos, sewaktu membuka hutan mereka tahu bahwa lapisan atas tanah mengandung bahan yang sangat subur, yang terjadi dari daun-daunan yang hancur dan tercampur dengan kotoran burung/binatang yang terkumpul berabad-abad. Namun ketika mereka berdiam di tempat tersebut dan mengolah tanah terus menerus dari tahun ke tahun, mereka perhatikan kesuburan tanah semakin berkurang. Untuk memulihkan kesuburan tanah tersebut, mereka meniru hutan alam dengan cara mengumpulkan daun-daun, semak-semak, kotoran hewan untuk dijadikan sebagai pupuk. Pupuk yang berasal dari bahan-bahan organis inilah yang kemudian dikenal sebagai kompos.

Bahan organis seperti daun-daunan, jerami, alang-alang dan sebagainya menjadi lapuk dan busuk bila ada dalam keadaan basah dan lembah. Di alam terbuka kompos bisa terbentuk dengan sendirinya karena adanya pengaruh cuaca dan mikroorganisme. Proses ini dapat dipercepat oleh perlakuan manusia, sehingga dapat menghasilkan kompos yang berkualitas baik dalam waktu yang tidak terlalu lama. Bahan-bahan organis yang telah terkompos dengan baik, bukan hanya memperkaya bahan makanan untuk tanaman tetapi terutama berperan besar terhadap perbaikan sifat-sifat tanah.

- a. Bahan organis memperbesar daya ikat tanah yang berpasir, sehingga struktur tanah dapat diperbaiki dan tidak terlalu berderai.
- b. Bahan organis dapat memperbaiki struktur tanah berlempung, sehingga tanah yang tadinya berat, dengan penambahan organis akan menjadi lebih ringan.
- c. Bahan organis dalam tanah akan mempertinggi kemampuan penampungan air, sehingga tanah dapat lebih banyak menyediakan air bagi tanaman.
- d. Bahan organis dalam tanah memperbaiki tata udara tanah, terutama tanah berat.



- e. Bahan organik dapat meningkatkan pengaruh pemupukan dari pupuk-pupuk buatan.
- f. Bahan organik mempertinggi daya ikat tanah terhadap zat hara, sehingga tidak mudah larut oleh air pengairan atau hujan.

EM4 merupakan kultur campuran dari berbagai mikroorganisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman, pertama kali ditemukan oleh Prof. Dr. Teruo Higa dari Universitas Ryukyus Okinawa Jepang. Kini perkembangan EM4 telah banyak menyebar ke seluruh dunia termasuk Indonesia.

Teknologi EM4 sangat mendukung pada pertanian organik yang akrab lingkungan karena semua bahan organik yang ada pada alam dapat difermentasi oleh mikroorganisme fermentasi (EM4), baik dalam kondisi aerobik maupun anaerobik pada suhu 40-50°C. Dengan adanya proses fermentasi akan mempercepat penyediaan senyawa organik yang mudah diserap oleh perakaran tanaman. Adapun mikroorganisme yang ada pada EM4 sebagian besar mengandung genus *Lactobacillus* (bakteri asam laktat), serta dalam jumlah sedikit bakteri fotosintetik, *actinomyces*, jamur pengurai selulosa dan ragi.

Dengan diaplikasikannya EM4 sebagai inokulan dalam pembuatan pupuk kompos maka dapat meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah dan tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan dan kualitas produksi tanaman. Kompos yang dihasilkan dengan teknologi ini sangat baik untuk tanaman pot dengan perbandingan 2 bagian tanah dan 1 bagian kompos super, sedangkan untuk tanaman lainnya ditaburkan 1-10 ton kompos super untuk setiap hektarnya.

### KESIMPULAN

Kualitas pupuk kompos buatan dapat ditingkatkan dengan pemakaian EM4 karena EM4 berfungsi sebagai inokulan yang dapat meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme di dalam tanah sedemikian rupa sehingga dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kuantitas dan kualitas tanaman.

### DAFTAR BACAAN

- ANONIMOUS, 1993. Buletin Fermentasi Bahan Organik Tanah. Leaflet EM4.
- HIGA, T. 1989. *Teknologi EM4*. Universitas Ryukyus Okinawa, Jepang.

# MODIFIKASI POMPA BAHAN BAKAR TRAKTOR CARA KONVENSIONAL MENJADI SISTEM POMPA ELEKTRIK

BAMBANG KUSIARTONO dan G.D. SANTOSO

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

## PENDAHULUAN

Pekerjaan pengolahan tanah merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting pada proses usaha tani karena persiapan tanah merupakan tahap awal untuk penanaman di samping itu pengolahan tanah juga bertujuan untuk menghilangkan tanaman pengganggu dan memperbaiki sifat fisik tanah.

Kurangnya tenaga kerja dan singkatnya waktu pengolahan tanah mengakibatkan pengolahan tanah tidak selesai tepat pada waktunya atau hasilnya tidak sempurna. Keadaan seperti ini diperlukan alat bantu seperti ternak (kerbau, sapi) dan alat/mesin pengolahan tanah (traktor), untuk meningkatkan produktivitas tenaga kerja, memperbaiki mutu pengolahan tanah, menambih kenyamanan kerja serta meningkatkan pendapatan petani. Dengan makin berkembangnya usaha di bidang pertanian, maka makin banyak pekerjaan lapang yang menuntut peralatan mekanis khusus, sehingga bermacam jenis traktor yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan operasi di lapangan.

Pada umumnya traktor menggunakan tenaga penggerak utama motor bakar baik dengan bahan bakar besin maupun solar. Adapun jenis motor yang digunakan adalah motor bensin 4 langkah dan motor diesel 4 langkah. Traktor motor bensin maupun motor diesel memerlukan alat pemasok bahan bakar (pompa) yang berfungsi menghisap bahan bakar dari tangki ke injektor pada motor diesel dan ke karburator pada motor bensin.

Ada dua macam sistem pompa bahan bakar yaitu sistem pompa membran konvensional dan sistem pompa elektrik. Sistem pompa membran lazim digunakan pada traktor. Sistem ini sangat bagus karena sudah merupakan unit kesatuan yang dirancang oleh pabrik. Kelemahan pompa membran traktor sulit dicari suku cadangnya apabila terjadi kerusakan, karena tidak tersedia di setiap toko onderdil. Tentunya hal ini akan mempengaruhi operasional traktor itu sendiri.

Untuk mengatasi hal tersebut di atas dicoba memodifikasi alat pompa tersebut dengan mengganti sistem pompa elektrik. Sistem pompa elektrik teknologinya berbeda dengan sistem pompa konvensional (membran) karena cara kerjanya diatur oleh platina yang menggerakkan klep sehingga bisa menghisap. Alat pompa elektrik suku cadangnya banyak tersedia di toko-toko onderdil bahkan banyak dijumpai pada pasar barang-barang bekas (pasar loak). Dengan

pertimbangan tersebut kami memilih alat pompa elektrik sebagai alternatif alat pemasok bahan bakar pada traktor.

Tujuan dari modifikasi ini yaitu untuk merancang agar operasional dan perawatan mudah dilakukan, disamping suku cadangnya banyak tersedia, harganya pun cukup murah.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Pengujian

Pengujian terhadap kinerja model alat pompa elektrik pada traktor dilaksanakan di bengkel mekanisasi Lapangan Percobaan Balai Penelitian Ternak, Ciawi Bogor. Waktu pelaksanaan pengujian tahun 1996.

### Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan yang digunakan untuk menguji kinerja alat pompa sistem elektrik adalah sebuah traktor merk David Brown termasuk baltan bakarnya dan pompa elektrik serta kunci-kunci untuk membuka dan memasang instalasi.

### Prosedur Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah alat pompa elektrik bisa berfungsi dan untuk mengetahui kemampuan kapasitas pompa. Pengujian yang dilakukan meliputi uji fungsional dan uji lapang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Modifikasi

Sebelum melakukan pengujian perlu membuka dan memasang instalasi pompa dengan langkah-langkah sebagai berikut : langkah pertama, yaitu melepas pompa membran dan pipa bahan bakar, lubang bekas membran dibuatkan tutup dari plat besi sesuai ukuran membran tersebut.

Kedua, membuat dudukan pompa elektrik yang akan dipasang. Sewaktu pemasangan pompa harus diperhatikan saluran masuk dan keluar dan jangan sampai ada kebocoran serta jangan sampai terbalik posisinya.

Ketiga menyambung instalasi listrik yaitu kabel positif disambungkan ke kunci kontak dari kunci kontak disambungkan ke bagian *ignition*. Untuk pengaman perlu pemasangan sekering.

### Uji Fungsional

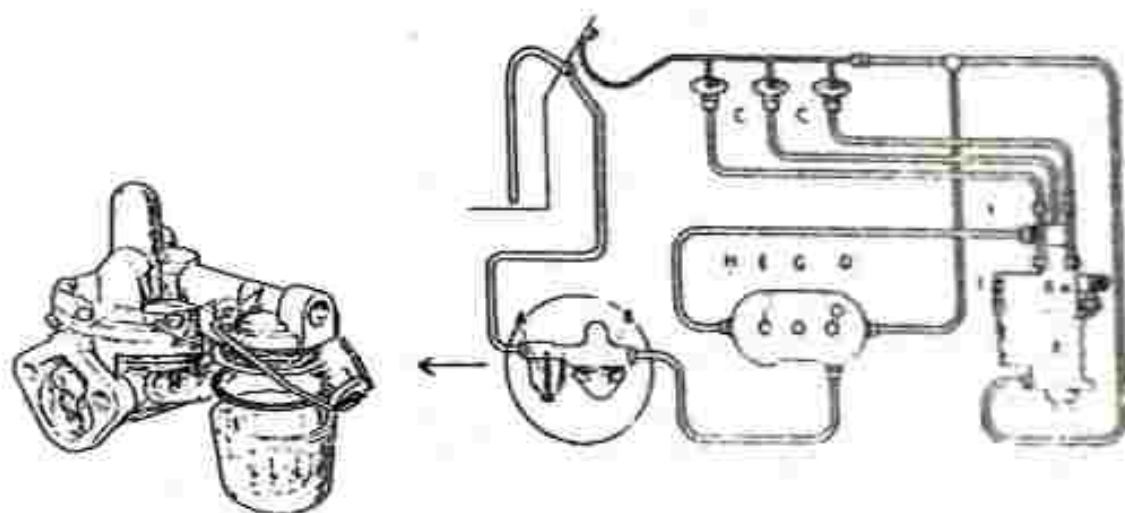
Setelah instalasi terpasang dilakukan uji fungsional kinerja alat pompa elektrik tersebut. Pertama diputar kunci kontak traktor pada posisi *on* tanpa

menghidupkan mesin, apabila terdengar bunyi tik-tik berarti pompa elektrik bekerja (berfungsi). Selanjutnya untuk mengeluarkan atau membuang udara pada dibuka baut pembuangan pada injektor, setelah solar betul-betul tidak tercampur dengan gelembung-gelembung udara diturup kembali baut tersebut. Mesin siap dioperasikan.

### Hasil Pengujian

Uji unjuk kerja alat pompa menunjukkan hasil yang cukup memuaskan. Tekanan pompa cukup tinggi dan kontinyu, pemasokan bahan bakar lebih cepat sehingga mampu mendorong keluar gelembung-gelembung udara yang ada pada injektor. Dengan kemampuan pompa seperti tersebut di atas akan memudahkan penanganan apabila terjadi gangguan pada saluran bahan bakar.

Setelah dilakukan pemasangan dan diamati selama di lapangan ternyata pompa elektrik mempunyai beberapa kelebihan antara lain apabila terjadi kerusakan pada pompa bahan bakar tersebut suku cadangnya mudah didapatkan di toko onderdil terdekat. Dari segi pemasokan bahan bakar, pompa sistem elektrik lebih sempurna dibandingkan dengan pompa konvensional karena tidak tergantung dari gerakan mesin. Sehubungan dengan sempurnanya pemasokan bahan bakar traktor lebih mudah distarter. Selain hal-hal di atas kelebihan alat pemasok bahan bakar sistem elektrik yang sangat penting yaitu apabila terjadi gangguan pada saluran bahan bakar terutama pada traktor mesin diesel lebih mudah penanganannya.



membran yang diganti

#### Keterangan Gambar :

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| A. Penampungan endapan | D. Saringan ke 1  |
| B. Pompa membran       | E. Saringan ke 2  |
| C. Injektor            | F. Pompa Injektor |

Gambar 1. Diagram sirkulasi bahan bakar traktor

## KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil modifikasi ternyata penggunaan pompa elektrik lebih sempurna dalam pemasokan bahan bakar dan pompa sistem elektrik bisa dipergunakan sebagai alternatif pengganti alat pompa konvensional (membran) pada traktor apabila terjadi kerusakan pada alat tersebut.

## DAFTAR BACAAN

- ANONIMOUS. 1974. *David Brown Instructions Book 885, 885 G and 885 Narrow Tractors*. David Brown Tractors Limited Meltham - Huddersfield - England - HD 7 3AR.
- HIDAYAT, M. 1993. *Penggunaan Alat dan Mesin Pertanian*. Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- UNAEH, A. 1993. *Perawatan dan Perbaikan Traktor Mini*. Balai Besar Pengembangan Alat dan Mesin Pertanian.
- SOENARTO, K., dkk. 1969. *Mekanisasi Pertanian*. PT. Soeroengan. Jakarta.

# TEKNIK PELAYANAN ANALISIS KIMIA DAN KENDALA-KENDALANYA

SATULINA SITUMIHII, dan E. ARYANI

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

## PENDAHULUAN

Laboratorium analisis kimia sangat erat hubungannya dengan penelitian. Analisis kimia membantu memenuhi keinginan tentang komponen kimia yang diminati, baik berupa bahan pangan, obat atau tumpukan lainnya (WIRAHADIKUSUMA, 1994). Hasil analisis harus dapat dipertanggungjawabkan. Hasil-hasil tersebut sangat tergantung pada teknik penyediaan contoh di laboratorium yang meliputi: penomoran, pengeringan, pengalusan dan penyimpanan contoh (WINK, 1994). Teknik analisis, kondisi fisik laboratorium dan peralatan serta pelaksanaannya sangat mempengaruhi hasil analisis (GRASU, 1979).

Ketersediaan bahan kimia, informasi dari peneliti pengirim contoh kepada petugas laboratorium, akan membantu mempercepat jalannya analisis. Informasi tersebut akan memberikan gambaran tentang jenis contoh, perlakuan contoh, jenis analisis yang diinginkan, waktu atau lamanya analisis, jumlah atau bobot contoh serta penyediaan bahan kimia.

Sistem pembukuan untuk contoh yang masuk ke laboratorium serta *filling* data hasil analisis akan sangat membantu tertibnya administrasi laboratorium.

Untuk mendapatkan hasil analisis yang baik dan akurat, di samping metode analisis juga perlu dilakukan kalibrasi alat. Dalam mempertajamkan kualitas laboratorium maka pekerjaan analisis harus selalu menggunakan kontrol dan laboratorium seharusnya ikut serta dalam uji silang (*cross checking*) antar laboratorium, baik yang dilakukan di dalam negeri maupun luar negeri (WIRAHADIKUSUMA, 1994).

Dalam melakukan analisis di laboratorium sering dijumpai beberapa kendala yang dapat mempengaruhi jalannya analisis. Kendala-kendala ini umumnya merupakan kondisi atau peralatan ukur atau instrumen, peralatan penunjang lainnya, ketersediaan bahan kimia serta keterbatasan jumlah atau bobot contoh yang dikirim untuk analisis.

Teknik pelayanan analisis yang baik dan usaha-usaha penanggulangan kendala di atas akan memberikan perolehan hasil analisis yang baik dan akurat serta mempercepat jalannya analisis sehingga didapat kurun waktu analisis yang tepat.

### 1. Penyediaan contoh di laboratorium

Umumnya contoh yang dikirim ke laboratorium berbentuk padatan atau cairan. Contoh tersebut akan dianalisis sesuai dengan permintaan peneliti atau si

pengirim contoh. Sebelum dilakukan analisis ada beberapa tahap penting dari penyediaan contoh, yaitu penomoran, pengeringan (untuk contoh yang masih basah), penggilingan atau penghalusan dan penyimpanan contoh. Untuk contoh cairan setelah penomoran, contoh langsung disimpan di lemari pendingin dengan kondisi beku (RIDWANDIANA, 1989).

Pada penyediaan contoh ini harus dihindari kemungkinan kesalahan yang terjadi seperti tertukarnya contoh antara satu dengan yang lainnya, terjadinya perubahan sifat fisik atau kimia serta terkontaminasinya dengan bahan lainnya.

### 1.1. Penomoran contoh atau registrasi

Contoh yang dikirim ke laboratorium jumlahnya bervariasi dan umumnya disertai nomor atau kode tertentu dari pengirim contoh. Contoh-contoh tersebut dicek petugas laboratorium dan harus diberi nomor urut laboratorium serta diberi keterangan mengenai jenis contoh, tanggal penerimaan, jenis analisis yang diinginkan serta kondisi contoh, hal ini membantu mempermudah pekerjaan analisis.

### 1.2. Pengeringan contoh

Contoh yang berbentuk padatan dan masih dalam keadaan basah memerlukan pengeringan sebelum dilakukan penggilingan. Pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 60-105°C atau dengan menggunakan alat pengering beku (*freeze dryer*). Contoh yang membutuhkan analisis proksimat, pengeringan dilakukan dengan oven pada suhu 60°C, hal ini guna menghindari terjadinya perubahan pada contoh seperti degradasi rusaknya atau hilangnya kandungan yang akan dianalisis. Contoh yang berbentuk cairan dan contoh yang selama pengeringan diharapkan tidak terjadi perubahan warna atau *flavour* (aroma) maka dilakukan pengeringbekuan.

### 1.3. Pembuatan contoh halus (penggilingan)

Contoh yang sudah kering dihaluskan dengan cara menggiling, penghalusan dapat dilakukan dengan lumpang porselin atau mesin penggiling. Untuk analisis proksimat umumnya digunakan contoh halus dengan ukuran 0.5 mm. Contoh yang kering dan halus akan lebih homogen dan mempermudah jalannya analisis.

### 1.4. Penyimpanan contoh

Contoh yang sudah halus disimpan dalam wadah yang tertutup rapat, diberi nomor dan diletakkan dalam lemari pendingin guna menghindari terjadinya perubahan sifat fisika dan kimia, contoh yang berbentuk cairan disimpan dalam lemari pendingin dalam kondisi beku.

## 2. Analisis contoh

Metode kimia, ketersediaan bahan-bahan kimia, ketelitian, kondisi peralatan dan perhitungan sangat menentukan hasil akhir dari analisis.

Hasil analisis dari suatu unsur atau senyawa dari suatu contoh tidak dapat dinyatakan sebagai hasil yang absolut kebenarannya. Oleh karena itu suatu metode yang telah dikembangkan atau dimodifikasi perlu diuji kebenarannya dari 3 aspek yaitu: Ketepatan ulang dalam suatu laboratorium, Perolehan kembali (*recovery*), Studi komperatif dengan metode lain atau menggunakan kontrol yang telah diketahui kadarnya (IMANKHASANI dan KARTASUTRATA, 1989).

### 3. Pencatatan hasil

Hasil yang diperoleh harus dicatat kembali dalam buku hasil dan disimpan dalam bentuk *filling* serta disesuaikan dengan nomor laboratorium dan dilengkapi dengan tanggal selesainya analisis. Hal ini mempermudah pengecekan kembali bila sewaktu-waktu dibutuhkan.

## KENDALA-KENDALA DI LABORATORIUM

Dalam melakukan analisis di laboratorium sering dijumpai kendala-kendala yang dapat menghambat jalannya analisis. Kendala-kendala tersebut dapat merupakan kondisi alat pengukur atau instrumen pengambilan contoh dan alat penunjang analisis lainnya, ketersediaan bahan kimia, kurangnya deskripsi atau keterangan untuk contoh serta jumlah bobot contoh.

Alat pengukur digunakan untuk menentukan komposisi atau kadar dari suatu elemen maupun senyawa. Kondisi peralatan yang kurang baik atau rusak menjadi faktor utama penyebab sumber kesalahan pengukuran dan menghambat jalannya analisis yang mengakibatkan keterlambatan atau ketidaktepatan waktu. Alat penunjang analisis yang lain pun sangat mempengaruhi jalanya analisis, misalnya ruang asam, oven, pemanas listrik dan peralatan gelas (*glassware*). Perlu diadakan perawatan peralatan secara rutin, pengadaan suku cadang peralatan dan ikut serta dalam uji silang antara laboratorium.

Analisis kimia tidak dapat dilakukan tanpa bahan kimia, bahan kimia yang dibutuhkan sangat beraneka ragam, sesuai dengan kebutuhan analisis yang diinginkan. Hal yang dihadapi sebagai kendala rutin di laboratorium adalah pengiriman contoh untuk dianalisis tidak disertai dengan pengiriman bahan kimia dan sering juga dihadapi bahwa permintaan hasil analisis diinginkan dalam waktu cepat, sementara penyediaan bahan kimia terlambat dilakukannya. Hal ini sangat mempengaruhi kelancaran pelaksanaan analisis dan administrasi laboratorium.

Keterangan atau deskripsi tentang contoh seperti jenis contoh, adanya ulangan atau perlakuan pada contoh, jenis campuran contoh serta kondisi contoh sangat membantu pengecekan hasil akhir analisis. Jika hal-hal tersebut sudah diuraikan dengan jelas maka akan mudah dan cepat melakukan analisis kembali bila diperkirakan ada hasil yang menyimpang.

Jumlah atau bobot contoh yang sangat terbatas untuk suatu analisis juga merupakan suatu kendala. Untuk suatu analisis proksimat jumlah contoh yang kering dibutuhkan sekitar 50 gram. Sering ditemui contoh yang dikirimkan ke



laboratorium jumlah atau bobotnya sangat sedikit atau terbatas. Hal ini juga dapat memperbesar kesalahan dalam analisis dan mempersulit melakukan pengulangan analisis bila terjadi kesalahan atau penyimpangan hasil.

Hal penting lainnya yang merupakan kendala yaitu kapasitas leluasa pendingin tempat penyimpanan contoh. Umumnya penyimpanan contoh hanya dapat dipertahankan selama 6 bulan, sering pula dihadapi hasil analisis baru diminta dianalisis kembali setelah kurang waktu tersebut. Hal ini tentu mempersulit pengujian atau pengulangan analisis kembali. Sebaiknya hasil analisis segera diperiksa oleh penerima contoh setelah hasil tersebut diterima.

### KESIMPULAN

Hasil analisis sangat bergantung pada penyediaan contoh di laboratorium, teknik dan metode analisis, peralatan dan personal laboratorium. Keikutsertaan dalam uji silang antara laboratorium baik di dalam atau luar negeri akan mempengaruhi kualitas laboratorium. Kendala-kendala yang sering dihadapi di laboratorium dapat menghambat kelancaran analisis, di mana hal ini dapat ditatasi dengan kerjasama yang baik antara pihak yang terkait dengan pihak laboratorium.

### DAFTAR BACAAN

- GOUGH, H.C. 1979. *The Analysis of Agricultural Materials*. London. p.1-5.
- HOANWASEM, S. dan J. KANTASUBRATA. 1989. *Dasar Analisis Kimia*. Diktat Kursus Latihan Teknik Analisa dan Perawatan Peralatan Laboratorium. Puslitbang Kimia Terapan LIPI-Bandung. Hal. 3-7.
- REJAWATI, 1989. *Preparasi Contoh*. Diktat Kursus Latihan Teknik Analisa dan Perawatan. Puslitbang Kimia Terapan LIPI-Bandung. Hal. 12-17.
- WIK, S. I. M. 1994. *Analisis Instrumental*. Diktat Pelatihan Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan. Institut Pertanian dan Puslitan dan Agroklimat. Hal. 1-4.
- WARAHADIKUSUMA, E. 1994. *Peran Analisis Kimia*. Diktat Pelatihan Peningkatan Keterampilan Tenaga Teknisi. Institut Pertanian Bogor. Hal. 1-12.

# PENGGUNAAN PERANGKAT LUNAK SAS UNTUK MENGOLAH DAN ANALISIS DATA

M. E. YUSMANEAK dan SEYI AMINAH

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

## PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari istilah statistik dan statistika sering digunakan oleh setiap instansi baik instansi pemerintah maupun swasta. Statistik merupakan suatu gambaran dalam bentuk nilai/angka dari suatu pengamatan atau penelitian yang perlu diketahui oleh masyarakat, seperti kependudukan, kesehatan, pertanian, dan lain sebagainya. Angka-angka ini kemudian disusun dalam bentuk tabel atau diagram. Statistika merupakan pengetahuan yang berhubungan dengan cara-cara pengumpulan fakta, pengolahan serta penganalisisannya, penarikan kesimpulan serta pembuatan keputusan yang cukup berdasarakan fakta dan penganalisisan yang dilakukan (SUDANA, 1982).

Pengumpulan data dalam suatu penelitian dapat dilakukan melalui : 1) data sekunder yaitu pengumpulan data penelitian yang sudah dilaporkan sebelumnya sebagai data pendukung. 2) data primer yaitu data yang dikumpulkan sesuai acuan yang dibuat guna mengetahui permasalahan yang diinginkan melalui pengamatan di laboratorium dan/atau lapangan.

Data yang terkumpul baik berasal dari hasil pengamatan di laboratorium maupun lapangan selanjutnya diolah sesuai variabel yang diamati, setelah teriebih dahulu dilakukan pengecekan untuk menghindari kekeliruan.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu hal yang penting dalam membantu penganalisisan data, karena dengan metoda penelitian sangat berkaitan atas topik yang akan dibahas serta hipotesa yang akan diuji untuk mencapai tujuan dan keharuan yang diharapkan.

## PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data merupakan suatu tindak lanjut terhadap data yang dikumpulkan dari hasil pengamatan, baik data yang diperoleh dari laboratorium dan/atau dari lapangan. Data selanjutnya disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan parameter yang diamati dari suatu populasi atau objek tertentu. Dalam penelitian pada umumnya untuk memperoleh legitimasi atau validasi atas kesimpulan yang diambil, maka perlu dilakukan analisis statistika terhadap data yang dikumpulkan.

## ANALISIS DATA

Analisis data merupakan suatu proses perhitungan data yang diperlukan penilaian data yang tersedia untuk menyimpulkan secara statistika. Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam analisis data adalah :

1. Penentuan hipotesis nol.
2. Penentuan uji statistika yang tepat sesuai dengan penelitian yang dilakukan.
3. Penentuan taraf nyata ( $\alpha$ ), besarnya sampel dan cara pengambilan sampel.
4. Penentuan sebaran sampel.
5. Penentuan daerah perolehan  $H_0$ .
6. Penarikan kesimpulan.

Penentuan hipotesis nol adalah hipotesis sebelum penelitian dilakukan bahwa tidak ada perbedaan antara data sampel dengan populasi. Dari hasil pengujian tersebut dibandingkan dengan nilai tabel pada taraf nyata tertentu (misalnya  $\alpha = 0,05$ ) sehingga dapat diketahui nyata atau tidak nyata perbedaannya dengan populasi (*significant* atau *non significant*).

Selain secara manual analisis data statistika dapat dilakukan dengan bantuan perangkat lunak statistik untuk personal computer, perangkat lunak statistik yang cukup fleksibel dan sesuai dengan keinginan pengguna antara lain adalah perangkat lunak SAS.

### PERANGKAT LUNAK SAS (*STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM*)

SAS adalah suatu perangkat lunak untuk analisis data, baik untuk bidang eksakta, biologi, maupun ekonomi. SAS dibuat oleh SAS Institute Inc. USA.

SAS versi 6.04 dapat dioperasikan minimal dengan mempergunakan fasilitas komputer PC AT, membutuhkan ruang  $\geq 15$  MB pada Harddisk dan RAM  $\geq 4$  MB, sedangkan SAS for Windows membutuhkan Pentium II dengan ruang cukup besar. Dalam menjalankan SAS juga harus diperhatikan batas waktu yang telah ditetapkan. Perampilan SAS pada monitor terdiri dari 3 bagian yaitu *Output*, *Log* dan *Program*.

Tampilan pada *Output* berguna untuk melihat hasil analisis data, tampilan *Log* untuk melihat hasil proses prosedur yang dilakukan, sedangkan pada tampilan *Program* untuk melihat baik perintah maupun data yang dibuat atau sebagai *file input*.

Fasilitas yang terdapat pada SAS antara lain adalah analisis statistika, tabulasi, dan grafik. Keunggulan SAS dibandingkan perangkat lunak lainnya adalah dapat menganalisis beberapa jenis statistika dalam satu kali perintah.

Perangkat lunak lain yang dibutuhkan dalam manajemen data adalah *Worksheet* (Lotus 123), dan *Wordprocessing* (WS4).

1. Perangkat lunak Lotus 123 dibutuhkan untuk memasukan data (karena dengan Lotus 123 pengguna dapat memformulasikan dari setiap parameter yang ada sesuai dengan kebutuhan).
2. Perangkat Lunak Wordstar (WS4), digunakan untuk merubah format ASCII file dari Lotus 123 menjadi format *non document* (N).

Sedangkan SAS dipergunakan untuk menganalisis data dari format non document (dari WordStar). *Output* dari hasil analisis SAS dapat pula dibaca langsung oleh program pengolah kata seperti *Wordstar*, *WordPerfect*, atau *Microsoft Word*.

Contoh dari input file untuk data yang dianalisis dengan mempergunakan perangkat lunak SAS adalah sebagai berikut :

1. Judul Analisis Data bila diperlukan;
2. Inisial data input;
3. Input data sebagai nama variabel/parameter yang akan diuji;
4. *Cards* yaitu menunjukkan permulaan pembacaan data;
5. Data/variabel yang akan dianalisis;
6. Setiap akhir perintah harus diakhiri dengan ';'.

Setelah identitas dan data tersusun, selanjutnya dibuat \* PROC \* dan MODEL sebagai suatu perintah untuk menganalisis data dan diakhir dengan RUN.

Contoh Input data dan Output data, yaitu :

```
TITLE 'GLM, CROSSTAB, REGRESSI DAN PLOT';
```

```
DATA NDAT;
```

```
INPUT A B C D E F G;
```

```
CARDS;
```

```
1 1 731 178 87 1 15  
1 1 736 182 90 1 16  
1 2 736 185 92 1 14  
1 2 714 165 79 2 10  
1 3 711 176 85 2 16  
1 3 722 170 92 2 20  
1 4 697 171 97 3 21  
1 4 713 147 95 3 18  
2 1 692 130 82 3 14  
2 1 700 166 85 4 12  
2 2 653 143 80 4 12  
2 2 742 185 91 4 12  
2 3 696 178 82 4 18  
2 3 714 160 95 1 19  
2 4 714 181 89 1 13  
2 4 714 169 89 1 18  
3 1 726 164 85 1 14  
3 1 729 169 92 2 16  
3 2 746 164 97 2 18  
3 2 731 170 83 2 15  
3 3 698 186 83 2 16  
3 3 742 185 95 2 10  
3 4 701 164 95 2 15  
3 4 722 164 86 3 12  
4 1 736 151 90 3 15
```

```

4 1 714 177 83 2 11
4 2 706 165 98 1 11
4 2 734 177 98 1 15
4 3 725 172 90 2 16
4 3 706 181 96 1 10
4 4 700 175 88 4 14
4 4 664 148 89 3 12
:
PROC GLM;
CLASS A B;
MODEL C = A B A*B;
MEANS A B A*B / DUNCAN;
RUN;
PROC FREQ;
TABLES F*G / CHISQ;
PROC REG;
MODEL G=F;
PROC PLOT;
PLOT F*G = '*' / OVERLAY;
RUN;

```

### TAMPILAN ANALISIS FAKTORIAL

#### General Linear Models Procedure

#### Class Level Information

#### Class Levels Values

```

A    4  1 2 3 4
B    4  1 2 3 4

```

Number of observations in data set = 32

#### General Linear Models Procedure

#### Dependent Variable: C

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	15	6538.468750	435.897917	0.95	0.5399
Error	16	7365.500000	460.343750		
Corrected Total	31	13903.96875			

R-Square	C.V.	Root MSE	C Mean
0.470259	3.002755	21.45562	714.531250

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: C

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
A	3	2177.343750	725.781250	1.58	0.2340
B	3	1588.093750	529.364583	1.15	0.3593
A*B	9	2773.031250	308.114583	0.67	0.7250

General Linear Models Procedure

Duncan's Multiple Range Test for variable: C

NOTE: This test controls the type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate, Alpha = 0.05 df = 16 MSE = 460.3438

Number of Means 2 3 4

Critical Range 22.70 23.82 24.59

Means with the same letter are not significantly different

Duncan Grouping	Mean	N	A
A	724.37	8	3
A	720.00	8	1
A	710.62	8	4
A	703.12	8	2

Duncan Grouping	Mean	N	B
A	720.50	8	1
A	720.25	8	2
A	714.25	8	3
A	703.12	8	4

Level of A	Level of B	N	Mean	SD
1	1	2	733.500000	3.5355339
1	2	2	725.000000	15.5563492
1	3	2	716.500000	7.7781746
1	4	2	705.000000	11.3137085
2	1	2	696.000000	5.6568542
2	2	2	697.500000	62.9325035
2	3	2	705.000000	12.7279221
2	4	2	714.000000	0.0000000
3	1	2	727.500000	2.1213203
3	2	2	738.500000	10.6066017
3	3	2	720.000000	31.1126984
3	4	2	711.500000	14.8492424

4	1	2	725.000000	15.5563492
4	2	2	720.000000	19.7989899
4	3	2	715.500000	13.4350288
4	4	2	682.000000	25.4558441

TAMPILAN ANALISIS  
CROSSTAB TABLE OF F BY G

F \ G		G						Total
Frequency	Percent	10	11	12	13	14	15	
1	33.33	10.00	50.00	0.00	100.00	50.00	40.00	31.2
2	66.67	18.18	9.09	0.00	0.00	0.00	18.18	34.8
3	0.00	0.00	0.00	33.33	0.00	16.67	20.00	18.7
4	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	20.00	0.00	15.6
Total	9.38	6.25	15.63	3.12	12.50	15.63		100.0

(Continued)

F \ G		G					Total
Frequency	Percent	16	18	19	20	21	
1	20.00	10.00	10.00	100.00	0.00	0.00	31.2
2	80.00	36.36	9.09	0.00	9.09	0.00	34.8

3	0	1	0	0	1	6
	0.00	3.12	0.00	0.00	3.12	18.75
	0.00	16.67	0.00	0.00	16.67	
	0.00	25.00	0.00	0.00	100.00	
4	0	1	0	0	0	5
	0.00	3.12	0.00	0.00	0.00	15.63
	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	
	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	
Total	5	4	1	1	1	32
	15.63	12.50	3.12	3.12	3.12	100.00

STATISTICS FOR TABLE OF F BY G

Statistic	DF	Value	Prob
Chi-Square	30	32.926	0.326
Likelihood Ratio Chi-Square	30	37.123	0.174
Mantel-Haenszel Chi-Square	1	0.073	0.787
Phi Coefficient		1.014	
Contingency Coefficient		0.712	
Cramer's V		0.586	

Sample Size = 32

WARNING: 100% of the cells have expected counts less than 5. Chi-Square may not be a valid test.

TAMPILAN ANALISIS REGRESI

Model: MODEL1

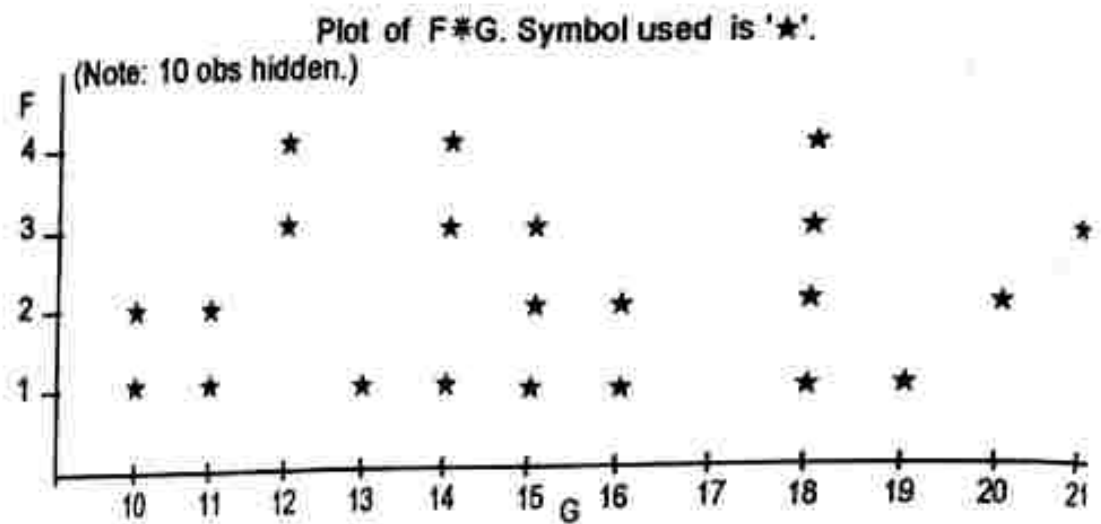
Dependent Variable: G

Source	DF	Analysis of Variance		F Value	Prob > F
		Sum of Squares	Mean Square		
Model	1	0.64695	0.64695	0.071	0.7915
Error	30	272.85305	9.09510		
C Total	31	273.50000			

Root MSE	3.01581	R-square	0.0024
Dep Mean	14.62500	Adj R-sq	-0.0309
C V	20.62091		

Variable	DF	Parameter Estimates			Prob >  T
		Parameter Estimate	Standard Error	T for H0 Parameter=0	
INTERCEP	1	14.922939	1.23780036	12.056	0.0001
F	1	-0.136201	0.51067743	-0.267	0.7915





### KESIMPULAN

Pengolahan dan analisis data dari hasil-hasil penelitian, baik penelitian yang dilakukan di laboratorium maupun di lapangan atau survai perlu dilakukan untuk mendapat legitimasi secara statistik. Untuk menarik kesimpulan atas hasil penelitian, perangkat lunak SAS merupakan satu satu alternatif dalam melakukan pengolahan dan analisis data statistik.

### DAFTAR BACAAN

- ANONIMOUS. 1985. *SAS Procedures Guide for Personal Computer*. Ver. 6 Edition Cary, NC. SAS Institute Inc.
- HADI, S. 1992. *Methodologi Research*. Jilid II. Andi Offset. Yogyakarta.
- NASUTION, A. H. Paper on Survey Research Methodology, Some Statistical Principles and Procedures. The Agricultural Development Council 630 Fifth Avenue, New York N.Y. 10020 and Tanglim Singapore. Printed and Bound by Mc Graw Hill for Eastern Publishers Ltd. Singapore.
- SUDIANA. 1982. *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung.

## **PERCOBAAN PENDAHULUAN ANALISIS PROTEIN KASAR DENGAN CAWAN CONWAY PADA BUNGKIL KEDELAI**

**AIDURACHMAN dan SURAYAH ASKAR**

*Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002*

### **PENDAHULUAN**

Metode Kjeldahl yang telah lama dikenal untuk analisis protein kasar adalah salah satu cara untuk mengukur kandungan N (nitrogen) dalam suatu bahan makanan atau pakan. Protein kasar diperoleh dengan mengalikan % nitrogen dengan faktor protein 6,25 (pada umumnya makanan/pakan mengandung 16 % N). Dengan asumsi bahwa semua N berasal dari protein dan semua bahan pakan mengandung nitrogen 16 %. Kadang-kadang asumsi ini kurang tepat namun sampai sekarang metode ini masih relevan.

Pada dasarnya analisis protein metode Kjeldahl adalah analisis  $\text{NH}_3$ , di mana protein diubah menjadi garam ammonium selama proses oksidasi dengan asam sulfat pekat dan direaksikan dengan NaOH pekat untuk membebaskan gas  $\text{NH}_3$ . Selanjutnya  $\text{NH}_3$  didestilasi dan dititrasikan untuk memperoleh kadar  $\text{NH}_3$ -nya. Cara lain untuk mengukur kandungan  $\text{NH}_3$  dengan metode mikrodifusi Conway (cawan Conway) (ANONIMOUS, 1966), metode ini biasa digunakan untuk mengukur  $\text{NH}_3$  cairan rumen. Dengan memadukan kedua metode tersebut di atas diharapkan metode Conway dapat dipergunakan untuk analisis protein bahan pakan, karena metode Conway lebih efisien dalam penggunaan bahan kimia.

Percobaan ini merupakan percobaan pendahuluan dengan bahan pakan bungkil kedelai untuk mencari kondisi yang optimum dalam penggunaan cawan Conway sebagai alat analisis protein kasar. Pada percobaan ini digunakan 3 (tiga) jenis bungkil kedelai yang kualitasnya berbeda dengan waktu penyimpanan cawan Conway pada suhu kamar dan suhu selama  $40^\circ\text{C}$  (oven) selama 1, 2, 3 dan 24 jam. Analisis protein dengan metode Kjeldahl (ASKAR dan LUBIS, 1985; BRADSTREET, 1965) dilakukan sebagai standar.

### **BAHAN DAN METODE**

#### **Bahan**

1. Bahan pakan : Bungkil kedelai diperoleh dari Perusahaan Pakan Ternak Indofeed.

2. Bahan kimia : Asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), NaOH, Asam borat ( $H_3BO_3$ ), Kalium hidrogen didodat ( $KH(IO_3)_2$ ) dan indikator campuran Bromocresolgreen dan Merahmetil.
3. Alat-alat : Markham still, cawan Conway dll.

## METODE

Metode Kjeldahl terdiri dari tiga tahap yaitu destruksi, destilasi dan titrasi seperti dibawah ini :

### Destruksi Contoh

1. Contoh ditimbang pada kertas rokok lebih kurang dari 250 mg (a mg) kemudian dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl.
2. Ditambahkan campuran selen 0.5 - 1.0 gram  $H_2SO_4$  pekat 10 ml dan dididihkan di atas pemanas listrik sampai cairan hijau jernih terbentuk.
3. Didinginkan dan dicerkan dengan air suling sampai tanda garis (Pengenceran kali).

### Destilasi dengan Markham still

1. Larutan dipipet sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam alat destilasi Markham kemudian ditambahkan larutan NaOH 40 % sebanyak 10 ml.
2.  $NH_3$  yang dibebaskan ditampung dalam 10 ml larutan asam borat 2% yang diberi beberapa tetes indikator Bromocresolgreen dan merah metil.

### Titrasi

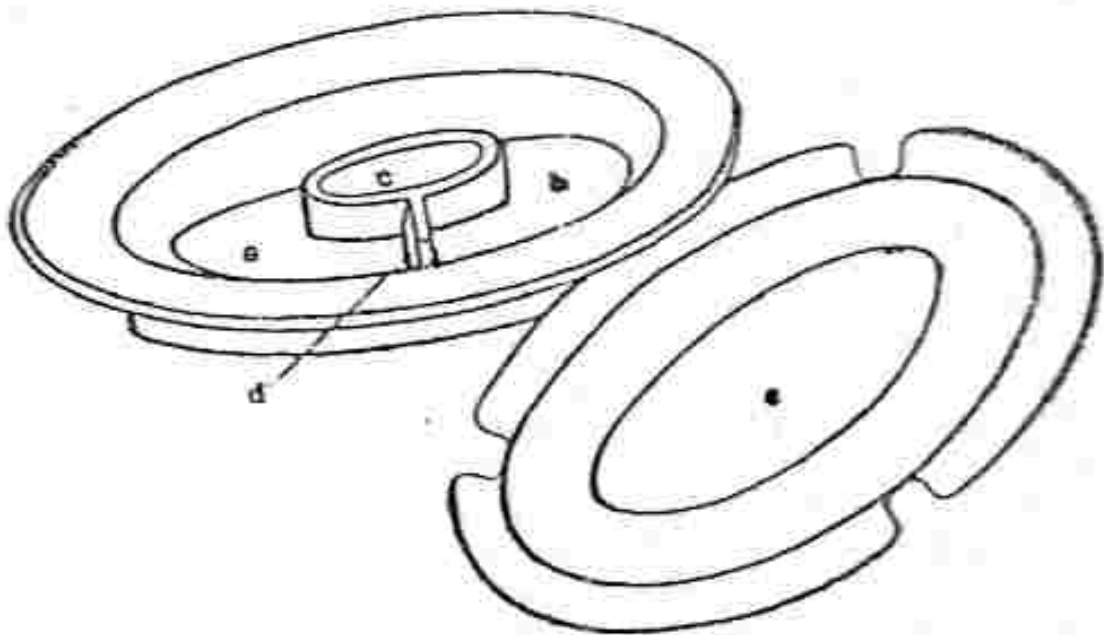
1. Destilat yang diperoleh (50 ml) dititar dengan larutan standar  $KH(IO_3)_2$  0.01 N (b ml sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi merah keunguan).
2. Dengan cara yang sama dilakukan pengukuran blanko (tanpa contoh) (d ml).
3. Perhitungan: Kadar protein kasar (%) = 
$$\frac{(b-d) \times 0,01 \times 14 \times c \times 6,25 \times 100}{a}$$

### Metode Conway

Terdiri dari tiga tahap destruksi, pencampuran contoh ke dalam cawan Conway dan titrasi sebagai berikut di bawah ini.

1. Dilakukan seperti metode Kjeldahl di atas (No. 1-3). Dipipet asam borat 2% sebanyak 1,0 ml (yang telah dicampur dengan indikator campuran) ditampung pada bagian tengah cawan Conway, bagian luar cawan terdapat sekat yang membatasi bahan kimia yang akan direaksikan (Gambar 1).
2. Selanjutnya larutan contoh dipipet ke dalam salah satu sisi cawan Conway sebanyak 1,0 ml dan 1 ml larutan NaOH 40 % pada sisi yang lain. Sekat cawan ditutup rapat (sebelumnya tutup cawan diolesi vaselina), cawan digerakkan/digoyang-goyang untuk mencampurkan larutan pada kedua sisi

- bagian luar cawan tersebut dan dibiarkan pada suhu kamar selama 1, 2, 3 dan 24 jam atau di ovenkan pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  selama 1, 2, dan 3 jam.
3. Amonia ( $\text{NH}_3$ ) yang terbentuk akan diikat oleh larutan asam borat yang berada di tengah cawan sehingga terjadi perubahan warna dari merah menjadi hijau. Seterusnya dititrasi dengan larutan standar  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,01 N sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda (b ml).
  4. Setiap kali melakukan analisis selalu dilakukan pengukuran blanko (d ml) sebagai koreksi terhadap bahan-bahan kimia yang dipergunakan. Kemudian kandungan protein dihitung menurut rumus seperti di atas (metode Kjeldahl).



Gambar 1. Cawan Conway

**Keterangan gambar :**

- a. Larutan contoh
- b. Larutan  $\text{NaOH}$  40%
- c. Larutan asam borat 2%
- d. Sekat pemisah antara a dan b
- e. Tutup cawan Conway

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis protein kasar dalam bahan bungkil kedelai tercantum pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil analisis protein kasar (%) cawan Conway pada suhu dan waktu penyimpanan yang berbeda

Bahan pakan	Protein kasar Kjeldahl (%)	Protein kasar (%) metode Conway dengan waktu penyimpanan (jam)							
		Suhu kamar				40°C			
		1	2	3	24	1	2	3	24
BK 1	40,60	38,55	39,29	41,53	40,13	32,34	33,88	37,09	40,07
BK 2	42,28	34,35	38,74	40,73	41,51	33,61	37,04	38,25	43,66
BK 3	44,70	35,30	39,77	45,24	44,52	35,64	37,29	44,42	34,86

Keterangan : BK 1, BK 2, BK 3 = bungkil kedelai dengan kualitas yang berbeda

Penyimpanan dalam percobaan ini dimaksudkan untuk memberikan kesempatan terhadap  $\text{NH}_3$  yang terbentuk karena reaksi antara garam amonium dengan  $\text{NaOH}$  pekat berikatan dengan asam borat dengan sempurna. Penyimpanan 1, 2 dan 3 jam baik pada suhu kamar maupun suhu  $40^\circ\text{C}$  menunjukkan peningkatan hasil analisis protein (Tabel 1). Hal ini disebabkan  $\text{NH}_3$  yang terbentuk semakin banyak.

Penyimpanan suhu kamar selama 24 jam tidak menunjukkan adanya kenaikan lagi bila dibandingkan dengan hasil analisis protein metode Kjeldahl, berarti pembentukan  $\text{NH}_3$  maksimum adalah penyimpanan selama 3 jam.

Penyimpanan pada suhu  $40^\circ\text{C}$  dimaksudkan untuk mempercepat reaksi pembentukan  $\text{NH}_3$  namun hasilnya tidak teratur bungkil kedelai 1 dan 2 penyimpanan selama tiga jam  $\text{NH}_3$  yang terbentuk belum maksimum dan  $\text{NH}_3$  maksimum dicapai setelah 24 jam. Sebaliknya pada bungkil kedelai 3,  $\text{NH}_3$  maksimum dicapai pada waktu penyimpanan 3 jam dan 24 jam terjadi penurunan lagi. Hal ini mungkin terjadi kehilangan sebagian  $\text{NH}_3$  di dalam oven yang berakibat penurunan protein yang diperoleh.

Membandingkan hasil analisis protein kasar antara metode Kjeldahl sebagai standar dengan metode Conway pada suhu kamar

Setelah diperoleh kondisi optimum analisis protein kasar metode Conway tahap selanjutnya adalah membandingkan hasil analisis metode Conway dengan metode Kjeldahl yang ditetapkan sebagai standar analisis dalam percobaan ini. Hasil analisis protein kasar bungkil kedelai yang sejenis (sama kualitasnya) seperti terlihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Berdasarkan analisis statistika dengan uji t metode Conway penyimpanan 3 jam tidak berbeda dengan metode Kjeldahl, di mana  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $t_{hitung} = 0,03$ ,  $t_{tabel} (5\%) = 2,65$ ). Demikian juga metode Conway penyimpanan 24 jam tidak berbeda dengan metode Kjeldahl dan diperoleh  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $t_{hitung} = -0,038$ ).

### Recovery Protein

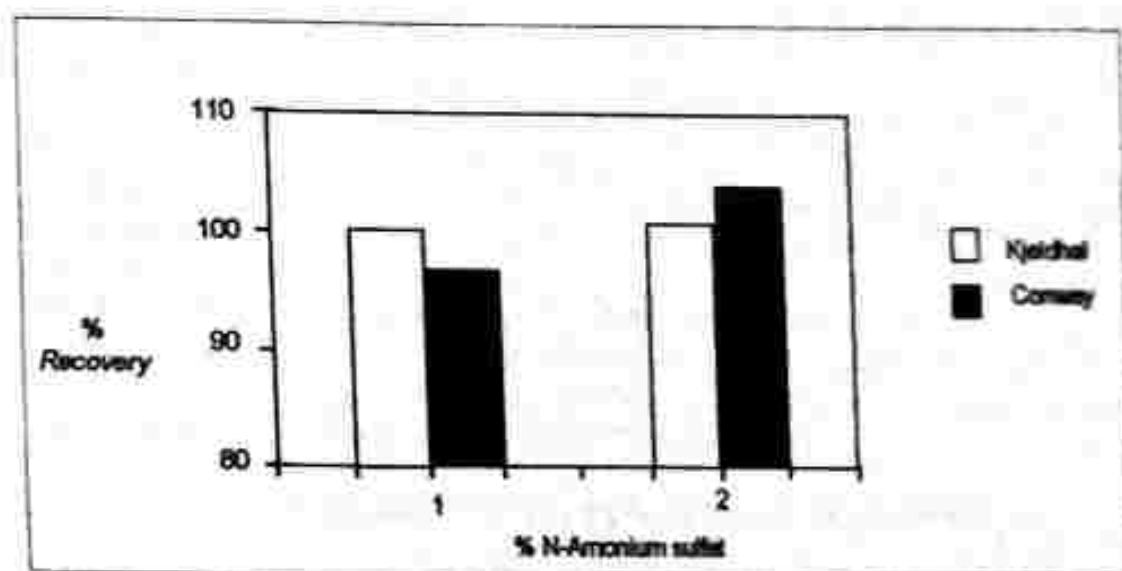
Setiap kali melakukan suatu percobaan metode analisis sebaiknya dikerjakan percobaan *recovery* (dapat ulang) yaitu dengan menambahkan sejumlah bahan tertentu yang kandungan zat nya sudah diketahui. Hal ini dimaksudkan apakah

terjadi kehilangan zat yang disebabkan karena panjangnya proses analisis metode tersebut. Pada percobaan ini dilakukan penyimpanan pada suhu kamar selama 24 jam.

Tabel 2. Hasil Analisis protein kasar bungkil kedelai dengan metode Kjeldahl dan Conway

Protein kasar metode Kjeldahl	Protein kasar metode Conway pada suhu kamar dengan penyimpanan :	
	3 jam	24 jam
42,72	39,54	41,95
41,84	38,75	43,18
42,94	42,65	45,31
43,07	45,32	44,42
43,04	42,91	42,41
42,90	42,08	39,62
43,39	43,53	43,83
42,97	42,67	43,66
Rata-rata: 42,86	42,17	43,04

Hasil *recovery* bungkil kedelai yang diberi N dari amoniumsulfat (1 dan 2%) terlihat pada Gambar 2 di bawah ini :



Gambar 2. *Recovery* bungkil kedelai dengan penambahan N dari amoniumsulfat

Dari Gambar tersebut dapat dilihat bahwa analisis protein dengan cawan Conway diperoleh % recovery yang cukup baik karena mendekati 100 % (97-107%) yang menunjukkan bahwa metode cawan Conway pada suhu kamar tidak menyebabkan kehilangan zat selama proses kimia berlangsung. Recovery metode Kjeldahl (sebagai pembanding) berkisar antara 101-102%.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan di atas dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kondisi optimum analisis protein dengan cawan Conway 3(tiga jam) pada suhu kamar.
2. Analisis protein dengan cawan Conway memberikan keuntungan dalam hal efisiensi penggunaan bahan kimia (penggunaan pereaksi hanya 1/10 nya) yang berarti dapat menghemat biaya.
3. Percobaan perlu dilanjutkan dengan penggunaan bahan pakan yang lebih bervariasi dalam hal kandungan proteinnya.

### DAFTAR BACAAN

- ANONIMOUS. 1966. *General Laboratory Procedure*. Departemen of Dairy Science. University of Wisconsin.
- ASKAR, S. dan D. LUIS. 1985. *Penuntun Analisa Bahan Makanan Ternak*. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- BRADSTREET, R.B. 1965. *The Kjeldahl methode for Organic Nitrogen*. Academic Press. New York and London.

## DISEMINASI HASIL PENELITIAN MELALUI PUBLIKASI ELEKTRONIK

AIP SYARITUBAN

*Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan  
Jalan Raya Pajajaran, Bogor 16131*

### PENDAHULUAN

Publikasi hasil-hasil penelitian dewasa ini masih dalam bentuk media cetak, seperti jurnal, warta, prosiding, brosur, dan lain-lain. Walaupun terdapat dalam bentuk elektronik sifatnya masih terbatas dalam bentuk penayangan atau siaran secara selintas, seperti melalui televisi dan radio (siaran pedesaan) yang cukup sulit untuk didokumentasikan. Kedua cara publikasi elektronik tersebut membutuhkan biaya yang mahal dan waktu processing penyajian yang lama untuk segera dapat dinikmati para penggunanya.

Berbeda dengan itu, publikasi elektronik melalui komputer yang disebut jaringan (internet) sangat cepat proses setting dan distribusinya, serta relatif murah biaya operasionalnya. Hasil-hasil penelitian yang berupa jurnal, warta, prosiding, brosur, dan paket-paket teknologi yang sedang diproses, tetapi sudah siap dipublikasikan bisa langsung dimanfaatkan oleh para pengguna yang membutuhkan, asalkan mempunyai perangkat komputer yang terhubung dan dapat mengaksesnya melalui internet. Hasil penelitian yang masih dalam bentuk teks, tetapi sudah disimpan dalam bentuk file HTML (*hyper text markup language*) dan dimasukkan dalam bentuk program yang disimpan dalam salah satu *Homepage* pada suatu server yang berfungsi sebagai *provider* sudah dapat diakses oleh para pengguna yang memerlukan. Dengan adanya Wasantaranet yang telah beroperasi di seluruh Indonesia, maka teknologi sistem transfer informasi ini sangat membantu mereka yang berada jauh dari pusat-pusat lembaga penelitian untuk dapat sesegera mungkin mendapatkan informasi hasil penelitian yang mereka butuhkan. Demikian juga bagi mereka yang sedang kuliah di berbagai negara dapat terus mengikuti perkembangan dunia penelitian yang dihasilkan di dalam negeri. Tujuan penulisan makalah ini adalah untuk menyampaikan informasi kepada para pengambil kebijakan, peneliti dan masyarakat petani peternak tentang sudah saatnya kita menyebarkan informasi hasil-hasil penelitian melalui media elektronik.

### PERKEMBANGAN PUBLIKASI ELEKTRONIK

Perkembangan publikasi elektronik berlangsung begitu pesatnya, sehingga berita saat ini bisa dipublikasikan pada saat yang sama, seperti adanya cetak jarak



jauh, pengiriman surat elektronik, dialog antar negara dalam komputer, penyebarluasan hasil penelitian, dan lain-lain. Di negara-negara maju, seperti Eropa, Amerika, dan Jepang keberadaan internet sebagai wahana tukar-menukar informasi telah memasuki kebutuhan pokok tiap-tiap keluarga, baik keperluan administrasi keluarga, institusi pemerintahan, maupun jaringan bisnis komersial. Di Indonesia dengan adanya Wasantarinet yang beroperasi di seluruh propinsi, telah membuka cakrawala para pengambil kebijakan, peneliti, dan khalayak ramai untuk segera melakukan pengadaan perangkat internet tersebut. Tetapi personal yang mampu menangani dan mengelolanya belum dapat disiapkan secara maksimal dalam waktu yang relatif singkat.

Oleh karena itu perlu upaya mempersiapkan diri dalam memasuki era informasi dan menyongsong era globalisasi di masa datang, agar tidak tertinggal terlalu jauh dari bangsa-bangsa lain dalam penguasaan teknologi informasi. Publikasi elektronika melalui internet perlu dibudayakan dan dimasyarakatkan kepada para pengguna, karena penerbitan seperti ini bukanlah sesuatu yang mahal dan mewah, tetapi merupakan kebutuhan yang dapat diserap secara lebih cepat dan relatif murah.

Perkembangan informasi yang begitu cepat tersebut perlu diikuti oleh lembaga-lembaga penelitian yang menghasilkan produk-produk penelitian yang sangat dibutuhkan oleh para pengguna untuk meningkatkan pendapatan dan perbaikan kehidupan masyarakat.

### PROSES PUBLIKASI ELEKTRONIK

Naskah yang telah disiapkan oleh penulis (peneliti) yang masih berupa teks yang sudah diketik dengan komputer, misalnya memakai WS dan WP dirubah terlebih dahulu ke dalam MS-Word atau Notepad atau Wordpad agar berubah bentuknya menjadi HTML. Selanjutnya, baru ditransfer/dilinked ke dalam Homepage yang telah disediakan, maka naskah tersebut sudah dapat diakses oleh pengguna. Penyisipan bahan ini tidak terlalu lama, justru yang lama adalah pengetikan atau pemasukkannya ke dalam bentuk file komputer. Untuk gambar atau grafik harus diubah dulu ke dalam bentuk .cgm atau .gif file. Guna mempercepat proses pemasukkan naskah sebaiknya untuk naskah teks agar memanfaatkan scanner. Bentuk naskah yang sudah *proof reading* akan sangat bagus bila langsung ditransfer ke dalam HTML/internet.

### MODEL PUBLIKASI ELEKTRONIK

Terdiri dari dua model, pertama Model Off-line berupa file-file jurnal dalam disket dan CD, dan kedua Model On-line yang terdiri atas *system close* dan *open network*. Pada *system close network* terjadi pembatasan dalam mengakses ke suatu sistem/sindikasi tertentu, komunitasnya lebih eksklusif, ada keanggotaan serta harus membayar. Sedangkan pada *system open network* informasi terpasang dalam web

biasa, terbuka untuk umum, dan tidak dikenakan biaya untuk pengambilan atau pemanfaatan informasi.

## MANFAAT DAN ASPEK BISNIS PUBLIKASI ELEKTRONIK

Bahasan aspek bisnis meliputi antara lain, bahwa pada saat ini cukup banyak tersedia sumber informasi dari bahan-bahan media cetak, seperti jurnal ilmiah, semi ilmiah, prosiding, dan lain-lain yang sangat dibutuhkan oleh pengguna, akan tetapi belum dapat digandakan secara cukup dan proses penerbitan dan penyampaiannya sangat lambat. Sedangkan melalui publikasi elektronik dapat berlangsung dengan cepat, akurat dan murah. Selain itu biaya akses tetap ditanggung oleh pengguna dengan demikian keuntungan sepenuhnya dinikmati oleh PT. Telkom. Oleh karena itu dalam aspek bisnis ini perlu ada kerjasama antara PT. Telkom, Situs Web, dan Penerbit Publikasi Elektronik.

Persiapan Penerbitan Publikasi Elektronik perlu diperkirakan terlebih dahulu segmen pembacanya, pendaftaran *Domain Name (IP-address)*, penempatan situs web mandiri yang cocok dengan institusi (*leased line*), pendesainan *Homepage* yang menarik, penentuan metode *delivery*-nya, perencanaan promosi dan rencana pembiayaan kegiatan secara keseluruhan.

## KEUNGGULAN DAN KELEMAHAN PUBLIKASI ELEKTRONIK

### Keunggulan

- Lebih mudah dan cepat dalam pencarian sumber informasi
- Ketersediaan data lebih banyak, lebih lengkap dan lebih aktual
- Dapat link dengan cepat pada sumber informasi lainnya
- Karya ilmiah dapat segera dipublikasikan begitu selesai ditulis
- Dapat menekan biaya penerbitan

### Kelemahan

- Untuk biaya awal cukup tinggi, karena harus mengadakan seperangkat komputer berikut modem dan pesawat telepon
- Masih kurangnya sumber daya manusia dalam bidang jaringan internet dan publikasi elektronik itu sendiri
- Belum adanya kode etik Publikasi elektronik tentang praktek mitra bestari, cara penyitiran, ketentuan penulisan referensi, pelestarian materi, dan lain-lain.
- Belum jelasnya sistem pembayaran bagi para pengguna jasa informasi publikasi di Indonesia

## KESIMPULAN DAN SARAN

Sudah saatnya di negara berkembang, khususnya Indonesia dirintis Publikasi Elektronik, terutama bila dikaitkan dengan jangkauan Wasatarnet yang telah

menjangkau seluruh propinsi di Indonesia. Dalam kaitan itu perlu disusun kode etik kegiatan Publikasi Elektronik yang melibatkan PT. Telkom, Situs Web dan Penerbit.

#### DAFTAR BACAAN

- AGUS, H. 1996. *Jaringan Komputer : AARDNET dan INTERNET*. Asian Institute of Technology (AIT), Bangkok, Thailand, 1996.
- ALUN, A. 1998. Electronic publishing : the good, the bad and the ugly. The British Council-LIPI seminar on Electronic and Publishing, Jakarta on August 31, 1998.
- NICK, M. 1998. Electronic publishing : the scientists' perspective. The British Council-LIPI seminar on Electronic and Publishing, Jakarta on Augusts 31, 1998.
- WINARNO, P.M. 1998. Permasalahan penerbitan elektronik. Seminar Publikasi Elektronika LIPI dan British Council, Jakarta, 31 Agustus 1998.

## KERJASAMA PERPUSTAKAAN LINGKUP PUSLITBANGNAK

ZAKIAH MUIHAJAN<sup>1</sup>, S. HIDAYAT<sup>2</sup>, T. SARTIKA<sup>3</sup>, dan S. ERNANDI<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martadinata No. 30, Bogor 16114

<sup>2</sup> Balai Penelitian Ternak, P.O. Box 221, Bogor 16002

<sup>3</sup> Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan  
Jalan Raya Pajajaran, Bogor 16151

### PENDAHULUAN

Perpustakaan lingkup Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak) terdiri atas 1 perpustakaan tingkat puslit, yaitu perpustakaan Puslitbangnak dan 2 perpustakaan tingkat balai penelitian, yaitu perpustakaan Balai Penelitian Ternak (Balitnak) dan perpustakaan Balai Penelitian Veteriner (Balitvet). Ketiga perpustakaan di atas termasuk ke dalam jenis perpustakaan khusus, karena ketiganya diselenggarakan oleh lembaga penelitian atau induk organisasi lainnya dengan tujuan menyediakan informasi yang bermanfaat untuk menunjang kegiatan badan induknya (PUSTAKA, 1998).

Ruang lingkup subyek koleksi ketiga perpustakaan lingkup Puslitbangnak memiliki kesamaan, yaitu menyangkut masalah peternakan, dengan tingkat kekhususan yang lebih tinggi di bidang pengembangan produksi peternakan yang terdapat pada koleksi perpustakaan Puslitbangnak dan perpustakaan Balitnak, dan di bidang penyakit hewan yang terdapat pada koleksi perpustakaan Balitvet.

Sebagai salah satu unit kerja penunjang bagi kegiatan organisasi induknya, kondisi ketiga perpustakaan Puslitbangnak menghadapi masalah, seperti yang pernah diungkapkan oleh SORHIA (1994) antara lain : 1. Koleksi masih kurang mengikuti laju kemutakhiran informasi; 2. Koleksi belum dimanfaatkan bersama secara meluas. Menurut TIROPRANOTO (1992), masalah perpustakaan khusus yang relevan dengan pernyataan masalah di atas adalah tidak tersedianya dana yang memadai untuk membina koleksi bahan pustaka dan bahan informasi. Bahkan sering terjadi bahwa dana untuk menjalankan perpustakaan dan informasi serta pemeliharaan sarananya saja kurang tersedia. BASUKI (1991) menilai masalah yang dialami perpustakaan khusus merupakan faktor pendukung terselenggaranya kerjasama perpustakaan, yaitu kerjasama yang melibatkan 2 perpustakaan atau lebih. Oleh karena kerjasama memungkinkan penghematan fasilitas, biaya, tenaga dan waktu. Hal ini sangat mendesak bagi negara seperti Indonesia dengan keterbatasan dana bagi pengembangan perpustakaan.

Tulisan ini bertujuan untuk mengungkap diperlukannya kerjasama perpustakaan lingkup Puslitbangnak dengan usulan awal bentuk kerjasama, yaitu kerjasama antar pustakawan dan kerjasama penyusunan katalog induk. Melalui

kerjasama ini secara khusus, diharapkan dapat memperkuat kemampuan masing-masing perpustakaan peserta kerjasama dalam memberikan jasanya kepada penefisi yang ada di balai. Secara umum, diharapkan kerjasama perpustakaan ini dapat merupakan sumbangan bagi terbentuknya kekuatan sumber daya informasi bidang peternakan dalam menunjang jaringan informasi ilmu pengetahuan dan teknologi (ipack) bidang pertanian di Indonesia.

### KERJASAMA ANTAR PUSTAKAWAN

Bentuk kerjasama ini lebih merupakan kerjasama antar pustakawan sebagai satu profesi dalam mendiskusikan berbagai masalah yang dihadapi. Dalam tahap awal kerjasama perpustakaan, hal ini dirasakan penting, sebab pustakawan perlu mendiskusikan tentang profesi dan kendala yang ada di masing-masing perpustakaan dalam merealisasikan kerjasama perpustakaan sebagai satu tujuan. Diskusi ini dapat dimulai dengan topik inventarisasi sumber daya yang ada di masing-masing perpustakaan. Bahan diskusi diusulkan menyangkut sumber daya manusia, dana, sistem yang digunakan dalam mengelola informasi dan lain-lainnya, seperti yang tergambar dalam Tabel 1.

### KERJASAMA PENYUSUNAN KATALOG INDUK

Kerjasama ini merupakan kesepakatan bersama perpustakaan yang terfihat dalam menyusun katalog koleksi majalah dan buku yang terdapat pada masing-masing perpustakaan. Menurut BASUKI (1991) hal ini memungkinkan untuk dilaksanakan, karena berkembangnya teknologi terutama dalam bidang komputer dan telekomunikasi, kerjasama antar perpustakaan dapat lebih mudah bahkan lebih murah. Pengirim informasi tak harus berupa pengiriman aslinya tetapi dalam bentuk reproduksi (fotokopi), dalam bentuk mikro maupun menggunakan media elektronik seperti disket.

### MASALAH DAN TANTANGAN

Dalam mewujudkan suatu kerjasama perpustakaan masalah yang akan muncul tidaklah sedikit. Sebagai contoh, berdasarkan hasil inventarisasi sumber daya perpustakaan lingkup Puslitbangnak, terlihat :

1. Dari ketiga perpustakaan yang disurvei datanya untuk tahun 1997/1998, ternyata 2 perpustakaan yaitu perpustakaan Puslitbangnak, dan perpustakaan Balitmak, tidak memiliki dana dari sumber rutin. Padahal sumber dana rutin adalah sumber pembiayaan yang lebih dapat diandalkan keberadaannya, dibandingkan dengan sumber dana lainnya. Walaupun perpustakaan Balitvet memiliki dana dari sumber rutin, jumlahnya pun relatif kecil bila dibandingkan dengan kemampuan dana keseluruhan lembaga induknya. Di lain pihak, dari sumber dana proyek APBN,

perpustakaan Puslitbangnak memperoleh dana terkecil, dibandingkan dengan kedua perpustakaan balai. Kurangnya dana menyebabkan lemahnya kemampuan untuk menyediakan informasi mutakhir guna menunjang kegiatan penelitian. Lemahnya kemampuan perpustakaan sebagai penyedia informasi mutakhir terlihat dari jumlah langganan yang mampu dilaksanakan dari dana tersedia. Perpustakaan Balitnak melanggan hanya 4 judul majalah, yang terdiri dari 1 majalah sekunder dan 3 majalah primer. Sedangkan perpustakaan Balitvet, hanya mampu melanggan 10 judul majalah, yang terdiri atas 2 majalah sekunder dan 8 majalah primer. Sebagai tambahan, perpustakaan Puslitbangnak sama sekali tidak melanggan majalah, baik primer maupun sekunder. Sebaliknya, perpustakaan Puslitbangnak membeli sebanyak 23 judul buku, perpustakaan Balitnak membeli 23 judul buku dan perpustakaan Balitvet hanya mampu membeli 1 judul buku. Kenyataan ini menunjukkan bahwa perlu adanya kesepakatan apa yang sebaiknya dibeli oleh ketiga perpustakaan, mengingat bahwa sebagai unit penunjang penelitian, informasi yang dibutuhkan adalah sumber primer, yang terdapat dalam bentuk terbitan majalah.

2. Sarana : Dari data yang diperoleh ternyata ketiga perpustakaan memiliki sarana komputer yang tidak seimbang. Perpustakaan Balitvet memiliki 4 komputer yang masing-masing dipergunakan untuk penelusuran, *Online Public Acces Catalogue* (OPAC), pangkalan data dan administrasi. Di pihak lain perpustakaan Balitnak memiliki 2 komputer yang belum dipergunakan secara optimal, selain untuk mengoperasionalkan *Current Content on Diskettes* (CCOD). Oleh sebab itu perpustakaan Balitnak, belum memanfaatkan komputer yang ada untuk memulai pangkalan data. Perpustakaan Puslitbangnak belum memiliki komputer yang ditempatkan tersendiri di perpustakaan.
3. Sumber daya manusia. Berdasarkan kualifikasi pendidikan sebenarnya dapat dikatakan cukup memadai. Buku petunjuk Model Perpustakaan Balai Penelitian Pertanian menyatakan perlu tersedia minimum 4 orang pustakawan yang terdiri dari 1 orang dengan kualifikasi S1, 2 orang dengan kualifikasi D2/D3 dan 1 orang SLTA (PUSTAKA, 1998). Akan tetapi jumlah tenaga pustakawan yang ada di lingkup Puslitbangnak belum seluruhnya bekerja penuh di unit kerja perpustakaan. Keadaan ini menyebabkan pembinaan perpustakaan tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya. Untuk mereafisasikan kerjasama perpustakaan lingkup Puslitbangnak diperlukan keputusan dari pihak pengambil kebijakan untuk mengembalikan kedudukan pustakawan fungsional kepada tugas pokoknya yang sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor 33/1998 tentang Jabatan Fungsional Pustakawan dan Angka Kreditnya, yaitu : ".....pustakawan berkedudukan sebagai pelaksana teknis utama kepustakawanan pada unit-unit, dokumentasi dan informasi pada instansi pemerintah" (KEPUTUSAN MENTERI NEGARA PENDAYAGUNAAN APARATUR NEGARA, 1998).

Tabel 1. Inventarisasi sumber daya perpustakaan lingkup Paslihangrak tahun 1987/1998

No	Perpustakaan			Catatan
	Paslihangrak	Balitnak	Balirwet	
1.	<b>SUMBER DAYA MANUSIA</b>			
	Tingkat Pendidikan			
	SLTA	5	3*	*Mata-urwa
	TC	1	-	TC-UT
	DB	-	1	
	SI	1	1	
	SZ	-	1	
2.	<b>DANA PERPUSTAKAAN</b>			
	> 10 juta rupiah (A)		D	
	7,5-10 juta rupiah (B)		A	
	5-7,4 juta rupiah (C)		-	
	2,5-4,9 juta rupiah (D)		-	
	< 2,5 juta rupiah (E)		-	
	Sumber Rutin	-	-	
	Sumber Proyek APBN	E	A	
	Sumber Proyek Kerjasama	-	-	
3.	<b>JUMLAH KOLEKSI DAN SUMBER MAJALAH</b>			
	Jumlah ketersediaan dalam judul	185	3550	1075
	Sumber:			
	Langganan (data penambahan 1 tahun terakhir)	-	4	10
	Tukar	-	-	70
	Hadiah	-	23	**
	<b>BUKU</b>			**Tidak dicatat karena judul lama
	Jumlah ketersediaan dalam judul	1433	4700	11.630
	Beli (data penambahan 1 tahun terakhir)	23	23	1
	Tukar	-	-	19
	Hadiah	15	-	121
	<b>ELECTRONIK</b>	70	156	6 vol.
	Kaset Bahasa Inggris		CCOD	CDROM CAHI
4.	<b>SARANA</b>			
	Komputer/jumlah	-	2	4
	Printer	-	2	2
	Modem	-	-	-
	Scanner	-	-	-
	Telepon langsung	-	-	-
	Fotokopi	-	-	2***
				rusak
5.	<b>Pemangkat lunak (software) yang digunakan dalam mengelola</b>			
	Sistem kerjasama informasi	-	CDS-ISIS	CDS-ISIS
	Word Processing	-	MSWord	MSWord
	Lainnya (CC on disket/CD ROM)	-	CCOD	SILVER PLATER
6.	<b>KOMITE PERPUSTAKAAN</b>			
	Sudah terbentuk	-	-	sudah
	Belum terbentuk	-	-	-

4. Komite Perpustakaan. Komite ini belum terbentuk di 2 perpustakaan, yaitu perpustakaan Balimak dan perpustakaan Puslithangnak. Kondisi ini memberikan indikasi bahwa masalah yang dihadapi oleh kedua perpustakaan di atas, belum secara penuh menjadi masalah bagi lembaga induknya dan pustakawan diminta untuk memecahkan masalahnya sendiri. Oleh sebab itu, pustakawan yang ada di lingkup Puslithangnak perlu meningkatkan frekuensi pertemuannya, guna berbagi masalah dan mencari jalan keluar.

Masalah yang diungkapkan di atas menunjukkan bahwa perpustakaan lingkup Puslithangnak, memiliki peluang untuk mengatasi tantangan dan kendala yang ada. DE ERICKSON (1979) mengungkapkan bahwa perpustakaan dan pusat dokumentasi, tidak peduli seberapa besar ukurannya (volume koleksinya) kemampuannya, atau di manapun lokasinya, harus berbagi apa yang mereka miliki dan mengambil manfaat dari sumber daya lainnya (perpustakaan atau pusat dokumentasi). Berpartisipasi dalam kerjasama adalah mencoba, apakah satu kerjasama perpustakaan atau satu kerjasama jaringan informasi menjadi masalah *participate or perish* (berpartisipasi atau berakhir).

### KESIMPULAN

1. Perpustakaan lingkup Puslithangnak memiliki peluang untuk mewujudkan kerjasama antar pustakawan. Hasil inventarisasi sumber daya perpustakaan lingkup Puslithangnak menunjukkan bahwa masing-masing perpustakaan memiliki potensi untuk berbagi dengan satu dan lainnya. Sebaliknya, kendala yang ada merupakan tantangan bagi pustakawan, baik kepada dirinya sendiri atau lingkungan tempat bekerjanya, untuk kembali berperan aktif melaksanakan tugas sesuai dengan mandat fungsional yang diembannya.
2. Perpustakaan lingkup Puslithangnak pun berpotensi besar untuk merealisasikan kerjasama penyusunan katalog induk lingkup Puslithangnak, karena masing-masing perpustakaan memiliki potensi seperti, koleksi, tenaga sarana, sedangkan kendala yang ada dapat dikurangi dengan memanfaatkan sarana yang tersedia di perpustakaan lainnya. Namun demikian, kekuatan pustakawan sebagai satu kelompok kecil fungsional non-peneliti perlu dan sungguh memerlukan dukungan dari pihak pengambil kebijakan untuk dapat merealisasikan terbentuknya satu kekuatan sumber informasi bidang peternakan yang berpotensi besar menunjang jaringan informasi Iptek bidang pertanian di Indonesia.

### DAFTAR BACAAN

- BASUKI, S. 1991. *Pengantar Ilmu Perpustakaan*, Cet. 1. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. p.54-55, 84.
- DE ERICKSON, A.M.P. 1979. Agricultural libraries and the spirit of cooperation: a continuing process. In : *International agricultural librarianship: Continuity*



*and change*. Proceedings of an International Symposium Held at The National Agricultural Library November 4, 1977, edited by Alan Fuzsme and Leila Moran Westport, Connecticut: Greenwood Press.p.31.

- KEPUTUSAN MENTERI APARATUR NEGARA PENDAYAGUNAAN APARATUR NEGARA. 1998. Keputusan Menpan tentang Jabatan Fungsional Pustawakan dan Angka Kreditnya. [Jakarta]:[S.n] .p.6.
- PUSTAKA. 1998. *Model Perpustakaan Balai Penelitian Pertanian*. Bogor: Pustaka p.1, 18.
- SOPHIA, S. 1994. Pembinaan perpustakaan dalam pengembangan jaringan informasi pertanian. *Jurnal Perpustakaan Pertanian* III (2).p.25.
- TITROPRAMOTO, P. 1992. Sistem pembinaan perpustakaan khusus dan masalahnya. *Jurnal Perpustakaan Pertanian* I (1).p.3.

# TEKNIK UJI KEPEKAAN *ESCHERICHIA COLI* ENTEROTOKSIGENIK ISOLAT DARI ANAK BABI DIARE TERHADAP ANTIBIOTIKA

NINA KURNIASIH

Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martadinata 30, Bogor 16114

## PENDAHULUAN

Obat-obatan antibiotika banyak dipakai di lapangan untuk pengurangan kasus-kasus penyakit bakterial, seperti kolibasilosis. Kolibasilosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli* enterotoksigenik (ETEC) yang mempunyai antigen perlekatan K88, K99, F41 dan 987P. ETEC dapat menyebabkan diare akut dan bersifat fatal pada anak babi dan sapi pada periode neonatal atau di bawah umur 10 hari. Angka kematian anak babi yang menderita akibat infeksi ETEC cukup tinggi, dapat mencapai 50% (TZIFORI, 1985; SUPAR dkk., 1988). Pengendalian kolibasilosis pada umumnya masih mengandalkan penggunaan obat-obatan antibiotika. Banyak jenis antibiotika yang sering dipakai untuk mengatasi infeksi ETEC. Pemakaian antibiotika dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan multipel resistensi, sehingga meskipun pengobatan dengan antibiotika dilakukan kasus diare dan mortalitas anak babi tetap tinggi (SUPAR dkk., 1990). Untuk mengetahui efektivitas pengobatan dengan penggunaan obat-obat antibiotika perlu diperhatikan, atau diketahui sifat antibiogram isolat ETEC terhadap antibiotika secara *in vitro*.

Pada kesempatan ini akan dikemukakan teknik uji kepekaan ETEC terhadap beberapa macam antibiotika dengan metode kertas cakram yang mengandung obat antibiotika, untuk mengetahui efektivitas obat antibiotika tersebut terhadap ETEC. Uji kepekaan ini dapat juga dipakai untuk menentukan jenis obat antibiotika yang masih efektif untuk pengobatan penyakit.

## BAHAN DAN CARA

### Media

Media agar Mueller Hinton (Difco) disiapkan dalam cawan petri yang berdiameter 90 mm dengan ketebalan agar  $\pm$  4 mm, dipakai untuk uji kepekaan bakteri terhadap obat antibiotika.

### Antibiotik yang Diuji

Kertas cakram tebal  $\pm 1,5$  mm dengan diameter 6,35 mm yang telah mengandung obat antibiotika (Pasteur) dan dipakai untuk uji kepekaan ialah: ampisilin (AM), streptomisin (SE), neomisin (NE), oksitetrasiklin (OT), eritromisin (E), kanamisin (K), trimetoprin + sulfametoksazol (SXT), sulfonamida (SSS), khloramfenikol (C), gentamisin (GM) dan nitrofurantoin (FT). Kertas cakram antibiotik tersebut diletakkan pada alat dispenser, alat tersebut dapat meletakkan 8 macam jenis cakram obat antibiotika dalam satu cawan petri.

### Suspensi Kuman

Isolat *E. coli* yang diuji kepekaannya terhadap antibiotik tersebut terdiri dari ETEC K88, K99, F41 dan 987 P yang diisolasi dari anak-anak babi yang menderita diare. Dalam uji kepekaan ini *E. coli* ATCC 25922 disertakan, sebagai kontrol.

Tiap isolat yang sudah murni disubkultur pada media agar *Mac Conkey* dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama satu malam. Empat sampai 5 koloni disentuh dengan ose bermata diinokulasikan dalam 5 ml media cair trypton 1%, kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 16-18 jam. Kultur diencerkan menjadi 1:1000 dengan penambahan pengencer larutan NaCl fisiologis steril secara aseptik.

### Cara Uji Kepekaan

Media agar (Muller Hinton) dalam cawan petri harus dikeringkan dalam inkubator suhu 37°C, dengan posisi terbalik. Setelah permukaan agar kering dituang 3-4 ml suspensi kuman (enceran 1:1000) pada permukaan media agar dalam cawan Petri, sehingga permukaan media agar tergenang suspensi kuman selama 4-5 menit pada suhu kamar. Kemudian suspensi kuman tersebut diambil atau diisap dengan menggunakan pasteur pipet steril sampai habis. Media agar yang sudah diinokulasi dikeringkan pada suhu 37°C sampai permukaan agar kering. Setelah itu, kertas cakram yang mengandung obat antibiotika diletakkan di atas media agar dengan menggunakan alat dispenser. Selanjutnya diinkubasikan pada suhu 37°C selama satu malam. Tiap isolat yang diuji sensitifitasnya terhadap tiap obat antibiotika dilakukan ulangan (2 kali) pada cawan yang berbeda. Diameter zona hambatan di sekitar kertas cakram yang mengandung antibiotika diukur menggunakan penggaris dengan satuan mm. Pengukuran dilakukan pada bagian belakang cawan Petri. Apabila tidak ada daerah hambatan pertumbuhan berarti isolat yang diuji sudah resistan terhadap antibiotika dalam cakram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sensitifitas ETEC terhadap setiap antibiotik yang diuji dengan adanya daerah (zona) hambatan dapat dilihat di sekeliling kertas cakram. Hasil pengukuran zona hambatan kuman tersebut dibandingkan dengan daftar yang tertulis dalam petunjuk PASTEUR ANTIBIOGRAM MANUAL (1981). Adanya daerah hambatan pertumbuhan bakteri yang diuji di sekeliling kertas cakram yang nilainya terletak dalam kisaran 2 nilai (Tabel 1), menunjukkan bahwa bakteri tersebut sensitif terhadap antibiotik yang diuji, sedangkan adanya pertumbuhan bakteri yang diuji di sekeliling kertas cakram menunjukkan bahwa bakteri resisten terhadap obat antibiotika dalam cakram tersebut. Dalam uji yang dilakukan ternyata *E. coli* ATCC 25922 masih sensitif terhadap semua antibiotika yang diujikan. Lebar zona hambatan masih terletak pada kisaran yang dianjurkan (Tabel 1) (PASTEUR ANTIBIOGRAM MANUAL, 1981). Hal ini menunjukkan cara mengerjakan benar. Hasil uji kepekaan ETEC K88, K99, F41 dan 987P terhadap beberapa macam obat antibiotika dapat dilihat pada Tabel 2. ETEC K88 dan K99 menunjukkan resisten terhadap obat antibiotika streptomisin, oksitetrasiklin dan sulfonamida. ETEC F41 menunjukkan resisten terhadap obat antibiotika oksitetrasiklin. Sedangkan ETEC 987 P menunjukkan resisten terhadap streptomisin, neomisin, oksitetrasiklin, kanamisin dan sulfonamida.

Untuk menentukan antibiotika yang dapat dipakai untuk mengatasi ETEC dari uji kepekaan yang dilakukan tidak mudah, ETEC sudah banyak menunjukkan resisten terhadap obat antibiotika yang diuji, tetapi masih ada beberapa antibiotika yang menunjukkan antara batas sensitif dan resisten.

Tabel 1. Standar batas daerah hambatan pertumbuhan *E. coli* ATCC 25922

Jenis obat antiotika	Daerah hambatan pertumbuhan <i>E. coli</i> (diameter dalam mm)
Ampisilin	15 - 20
Streptomisin	12 - 20
Neomisin	17 - 23
Oksitetrasiklin	18 - 25
Eritronisin	8 - 14
Kanamisin	17 - 25
Trimetopim + Sulfametoksazol	21 - 28
Khloramfenikol	21 - 27
Sulfonamida	24 - 32
Gentamisin	19 - 26
Nitrofuratoin	21 - 26

Sumber : PASTEUR ANTIBIOGRAM MANUAL, 1981

Tabel 2. Uji Kepekaan ETEC isolat lapang terhadap antibiotika

Isolat ETEC yang diuji	Zona diameter hambatan antibiotika (mm)										
	AM	SE	NE	OT	E	K	SXT	C	SSS	GM	FT
<b>ETEC K88</b>											
1	22 S	0 R	28 S	0 R	15 S	31 S	28 S	30 S	0 R	28 S	23 S
2	20 S	0 R	23 S	0 R	14 S	25 S	21 S	26 S	0 R	24 S	23 S
3	26 S	0 R	30 S	0 R	18 S	26 S	27 S	26 S	0 R	30 S	27 S
4	23 S	18 S	33 S	24 S	19 S	23 S	30 S	30 S	31 S	26 S	27 S
<b>ETEC K99</b>											
1	18 S	0 R	22 S	0 R	14 S	24 S	23 S	30 S	0 R	21 S	26 S
2	19 S	0 R	19 S	0 R	12 S	31 S	18 i	24 R	0 R	22 S	25 S
3	20 S	0 R	21 S	0 R	10 R	20 R	19 i	27 S	23 S	23 S	25 S
4	22 S	0 R	23 S	0 R	15 S	26 S	22 S	31 S	0 R	26 S	27 S
<b>ETEC F41</b>											
1	23 S	20 S	29 S	23 S	18 S	23 S	30 S	26 S	27 S	25 S	26 S
2	18 S	7 R	20 S	0 R	15 S	19 R	25 S	25 S	20 S	23 S	21 R
3	19 S	18 S	23 S	0 R	13 S	22 S	25 S	28 S	0 R	26 S	26 S
4	9 R	15 R	20 S	0 R	7 R	22 S	13 R	20 R	0 R	26 S	23 S
<b>ETEC 987P</b>											
1	22 S	15 R	18 R	0 R	15 S	20 R	29 S	30 S	28 S	20 R	27 S
2	24 S	0 R	0 R	0 R	12 S	0 R	25 S	28 S	0 R	9 R	24 S
3	24 S	0 R	8 R	0 R	11 R	0 R	25 S	26 S	0 R	21 S	22 S
4	24 S	0 R	8 R	0 R	10 R	0 R	25 S	30 S	0 R	10 R	25 S
<b>Kontrol E. coli ATCC 25922</b>											
1	18 S	25 S	25 S	23 S	12 S	25 S	25 S	29 S	20 S	25 S	23 S
2	19 S	18 S	19 S	24 S	12 S	21 S	27 S	25 S	24 S	21 S	24 S
3	18 S	25 S	22 S	22 S	12 S	25 S	25 S	30 S	22 S	25 S	22 S
4	17 S	25 S	24 S	26 S	26 S	27 S	26 S	29 S	24 S	27 S	24 S

**Keterangan :**

Am = Ampisilin  
SE = Streptomisin  
NE = Neomisin  
OT = Oksitetraosiklin  
S = Sensitif  
i = intermediate

E = Eritromisin  
K = Kanamisin  
SXT = Trimetoprim + Sulfametoksazol  
FT = Nitrofurantoin  
R = Resisten

C = Kloramfenikol  
SSS = Sulfonamida  
GM = Gentamisin

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pengamatan uji kepekaan yang dilakukan, isolat ETEC K88, K99, F41 dan 987 P sudah menunjukkan resisten terhadap berbagai antibiotika yang diuji tetapi masih ada beberapa antibiotika seperti, ampisilin, eritromisin, trimetoprim + sulfametoksazol, kloramfenikol, gentamisin dan nitrofurantoin yang menunjukkan batas antara sensitif dan resisten. Berdasarkan hasil uji pemilihan antibiotik yang masih memberikan hasil gema untuk pengobatan, adalah nitrofurantoin, ampisilin dan trimetoprim + sulfametoksazol.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Supar, MS. atas bimbingannya sehingga tulisan ini dapat diselesaikan

## DAFTAR BACAAN

- PASTEUR ANTIHIOGRAM MANUAL. 1981. *Antibiotic Sensitivity Testing*. Antibioqram Committee of the "Societe Francaise de Microbiologic". Pasteur, France.
- SUPAR, R.G. HIRST, and B.E. PATTEN. 1990. Antimicrobial drug resistance in enterotoxigenic *Escherichia coli* K88, K99, F41 and 987P. Isolated from piglets in Indonesia. *Penyakit Hewan XXII* (39): 13-19
- SUPAR, R.G. HIRST, and B.E. PATTEN. 1984. Studies on the epidemiology of neonatal coli bacillosis in food producing animals in Indonesia. Proceeding Seminar Nasional Epidemiology Veteriner I. Yogyakarta Desember 1989: 103-132.
- SUPAR, R.G. HIRST, and B.E. PATTEN. 1988. K-adhesins and O-serogroups of *Escherichia coli* in calves and piglets with diarrhoea. Proceeding of the Sixth Congress of Federation Asian Veterinary Association (FAVA). Bali Indonesia: 479-485.
- TZIPORI, S. 1985. The relative importance of enteric pathogens affecting neonates of domestic animals. *Advance Vet. Sci. Prevent Med.* 29, 103-206

## TEKNIK ISOLASI KUMAN ANTRAKS DARI BABI

KOKO BARKAH

Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martadinata 30, Bogor 11614

### PENDAHULUAN

Penyakit antraks atau radang limpa, telah lama dikenal di Indonesia. Kejadian penyakit ini ada ditanah air telah dilaporkan sejak tahun 1884 yang kemudian menjadi wabah yang timbul secara sporadik di beberapa tempat di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi (SOEMANAGARA, 1959). Penyakit antraks disebabkan oleh kuman *Bacillus anthracis*, yang umumnya dapat menyerang hewan dan manusia.

Antraks pada babi sering dilaporkan kejadiannya di beberapa daerah endemik di Indonesia seperti Irian Jaya dan Nusa Tenggara Timur. Gejala klinis dapat difilat dengan adanya perdarahan pada mulut, hidung dan mata, selaput lendir mulut hiperemi, bercak darah pada bibir dan lidah, limpa dan darah berwarna hitam.

Pada bulan Juni 1984 Balai Penelitian Veteriner Bogor (Balitvet) mendapat kiriman spesimen hewan babi yang mati dan sakit tersangka antraks yang berasal dari daerah Kabupaten Paniai Irian Jaya. Spesimen tersebut berkaitan dengan wabah penyakit babi yang menimbulkan kematian 3.484 ekor babi dan menelan korban manusia 49 orang, akibat mengkonsumsi daging dari babi sakit.

Tujuan dari penulisan ini, untuk menyampaikan reknik isolasi kuman antraks pada babi yang dilakukan di laboratorium bakteriologi Balitvet.

### BAHAN DAN CARA

#### Spesimen

Sebanyak 13 spesimen berupa potongan daging dan tulang babi sakit dan mati dalam media transport Cary dan Blair (CB), spesimen berupa daging dan organ dalam pengawet formalin 10% dan spesimen tanpa bahan pengawet dalam kemasan botol.

#### Media

Media yang diperlukan untuk isolasi kuman antraks berupa media agar darah domba 5% atau media nutrient agar, NaCl fisiologis steril, pewarnaan cepat Loeffler biru metilene, aquadest steril.

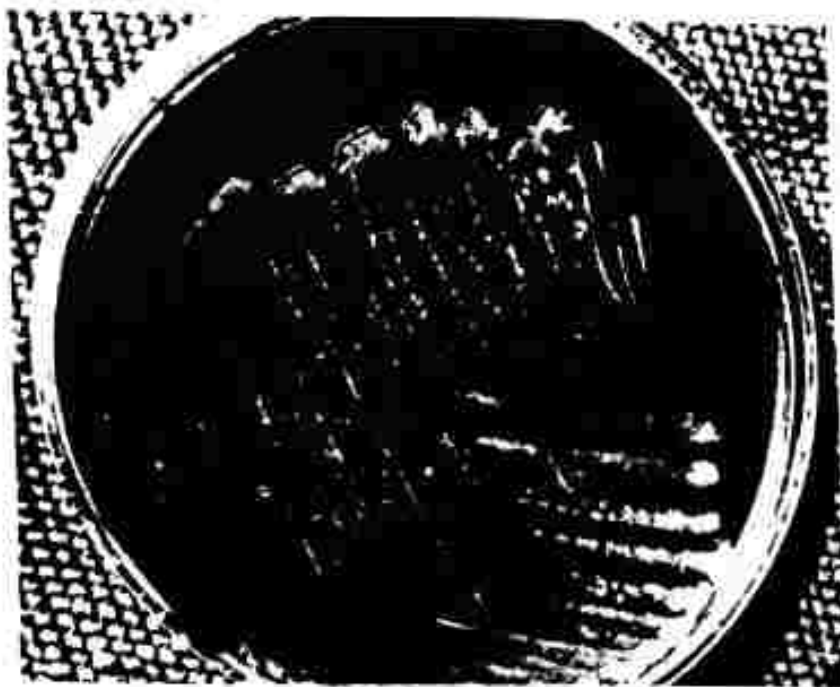
## Peralatan

Alat yang digunakan terdiri dari sarung tangan, gunting, pisau scalpel, pinset, gunting tulang, inkubator, penangas air, mikroskop, alat-alat gelas, alat penumbuk (mortar), serbuk gelas (steril) dan *biohazard*.

## Cara Kerja

Bahan spesimen antraks berupa daging dan tulang dipotong kecil-kecil, ditimbang masing masing seberat 5-10 gram, lalu dicuci dengan aquadest steril dan dimasukkan ke dalam alat penumbuk (mortar) dengan menambahkan serbuk kaca steril sebagai penghalus. Semua pekerjaan dilakukan di dalam ruang steril (*biohazard*), selanjutnya tambahkan larutan NaCl fisiologis steril sebanyak 3-5 ml, setelah digerus larutan tersebut dimasukkan kedalam tabung dan dipanaskan (direbus) dalam penangas air bersuhu 65°C selama 15 menit.

Perlakuan tersebut dimaksudkan agar kuman (dalam bentuk vegetatif) lain yang tidak berspora mati (ekstrak daging dan tulang) diinokulasikan ke dalam media agar darah 5% atau nutrient agar 0,1 ml dan diinkubasikan ke dalam inkubator bersuhu 37°C selama 18-24 jam. Koloni-koloni yang dicurigai kuman antraks diisolasi dan ditanam kembali pada media yang sama untuk identifikasi (Gambar 1).



Gambar 1. Pertumbuhan kuman *Bacillus anthracis* pada media agar darah umur 24 jam



### Uji Biologik

Uji biologik dilakukan pada hewan-hewan percobaan marmot atau mencit. Tujuan uji biologik ini adalah untuk menguji patogenitas dari kuman antraks yang berhasil diisolasi. Pada uji biologik, hewan percobaan marmot atau mencit yang mati karena diinjeksi kuman antraks, dibedah bangkai dan dilakukan isolasi ulang kuman antraks.

Ekstrak daging dan tulang diinjeksikan pada hewan percobaan marmot masing-masing 0,5 ml/ekor secara intra muscular atau pada mencit dengan dosis 0,1-0,2 ml/ekor secara intra-peritoneal. Selanjutnya dilakukan observasi selama 48 jam sampai 1 minggu (umumnya hewan mati dalam waktu 48 jam).

### Pewarnaan

Dari hewan percobaan marmot atau mencit yang mati setelah dilakukan bedah bangkai dibuat preparat ulas darah dari jantung dan limpa. Preparat ulas darah setelah difiksasi dalam methanol 96% selama 1 jam lalu dicuci dengan air ledeng, kemudian dikeringkan pada suhu kamar. Selanjutnya preparat tersebut diwarnai dengan pewarnaan cepat. Loeffler biru mitelene selama 1-2 menit, dicuci kembali dengan air ledeng, lalu dikeringkan dan dilihat dibawah mikroskop dengan pembesaran lensa objektif 100 kali. Kuman *Bacillus anthracis* akan terlihat dengan gambaran bentuk batang panjang, membentuk rantai dengan ujung siku-siku (COWAN dan STEEL, 1974).



Gambar 2. Gambaran mikroskopik kuman *Bacillus anthracis* pembesaran 100x dengan pewarnaan cepat Loeffler biru mitelene

## HASIL

Dari 13 spesimen berupa daging, tulang dari babi yang diduga sakit dan mati tercemar kuman antraks ditemukan 1 positif antraks (7,7%) dengan nomor kode E005G yang berasal dari spesimen daging babi. Sedangkan dari spesimen lainnya negatif tidak ditemukan kuman antraks. (Tabel 1).

Tabel 1. Daftar Spesimen dari babi tersangka antraks

No	No Kode	Spesimen		Hewan		Hasil pemeriksaan		
		Macam	Pengawet	Jenis	Kelamin	Bupukan	Biologik	Mikroskopik
1	E001 F	Daging	T.P	Babi	Jr	-	-	-
2	E001 G	Daging	CB	Babi	Jr	-	-	-
3	E001 K	Tulang	T.P	Babi	Jr	-	-	-
4	E002 K	Tulang	T.P	Babi	Bt	-	-	-
5	E003 K	Tulang	T.P	Babi	Jr	-	-	-
6	E004 K	Tulang	T.P	Babi	Bt	-	-	-
7	E005 F	Daging	T.P	Babi	Bt	-	-	-
8	E005 G	Daging	CB	Babi	Bt	+	+	+
9	E005 H	Daging	Formalin	Babi	Bt	-	-	-
10	E005 K	Tulang	-	Babi	Bt	-	-	-
11	E006 F	Daging	-	Babi	Bt	-	-	-
12	E006 G	Daging	CB	Babi	Bt	-	-	-
13	E006 K	Daging	Formalin	Babi	Bt	-	-	-

## Keterangan:

CB = Cary &amp; Blair; Formalin 10%

T.P. = Tanpa Pengawet

Jr = Jantan

Bt = Betina

Sumber : Penyakit Hewan, 1984 Vol. XVI No. 28

## PEMBAHASAN

Pada pemeriksaan spesimen yang lainnya tidak ditemukan kuman *Bacillus anthracis*, ini mungkin disebabkan karena kesalahan teknis dalam proses pengiriman spesimen. Karena spesimen dikirim dalam formalin 10%, tidak cocok untuk dilakukan proses pemeriksaan di laboratorium bakteriologi, dan terjadinya pembusukkan dalam proses pengiriman tanpa media transport dan tanpa bahan pengawet yang sesuai, juga kurang tepatnya spesimen yang diambil dari organ tubuh hewan babi yang sakit dan mati yang dicurigai terserang penyakit antraks.

## KESIMPULAN

Dari hasil isolasi kuman antraks yang dilakukan dengan teknik isolasi ini, dapat disimpulkan bahwa metode teknik isolasi ini dapat digunakan untuk menunjang diagnosis antraks serta studi epidemiologik penyakit antraks di daerah endemik.

## DAFTAR BACAAN

- CORAN AND STEEL. 1974. *Manual for Identification of Medical Bacteria*, 2nd edn. Cambridge and London. Cambridge University Press.
- DITRENAK. 1984. Laporan Evaluasi Penanggulangan dan Penyidikan Wabah Antraks di Iran Jaya.
- HARDJUTOMO, S. dan M. B. PURWADIKARTA. 1995. *Antraks. Petunjuk Teknis Penyakit Hewan*. Balai Penelitian Veteriner. p. 1-7.
- RONGGARIDO, P., C. KUESIARYONO, G. SIMANDJUNTAK, dan KOKO BARKAH. 1984. *Penyakit Hewan* (28):238-241.
- SUEMANAGARA, R.M.D.T. 1959. Ichtisar singkat dari penyakit radang limpa, penyakit ngotok dan radang paha di Indonesia. *Hemera Zoa* 66: 95-109.

# ANALISIS KANDUNGAN MINERAL KALSIMUM DAN MAGNESIUM DALAM SERUM SAPI DENGAN CARA SPEKTROFOTOMETER SERAPAN ATOM

AGUS SAFTIAN

Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Murtadinata 30, Bogor 16114

## PENDAHULUAN

Unsur mineral Ca dan Mg merupakan mineral esensial dalam proses fisiologi ternak ruminansia dan juga berguna untuk pembentukan tulang dan gigi, serta untuk membantu proses enzimatik (BUTTERWORTH, 1988). Kekurangan unsur tersebut dapat menyebabkan penyakit defisiensi yang berakibat timbulnya gangguan fisiologi, berupa meningkatnya kepekaan hewan terhadap infeksi penyakit bakterial/viral (McDOWELL, 1985). Defisiensi kalsium pada hewan muda akan mengganggu proses pembentukan tulang sehingga menjadi rapuh, yang disebut dengan *rickets*.

Gejala *rickets* ini terdiri dari pembengkakan pada persendian, kelemahan dan bila berdiri kaki dibuka lebar. Gejala *milk fever* (*parturient paresis*) atau kelumpuhan setelah melahirkan sering ditemukan pada sapi perah. Gangguan ini disebabkan karena rendahnya kandungan Ca dalam serum, di mana gangguan ini dapat dirolog dengan pemberian kalsium glukonat secara intravena. Defisiensi magnesium pernah dilaporkan pada ternak sapi di daerah Jambi berdasarkan gejala klinik yang timbul berupa kejang-kejang (MANAN dan SUNARDI, 1986). Oleh karena itu, analisis Ca dan Mg dalam serum sangat penting untuk mendiagnosis penyakit defisiensi Ca dan Mg pada darah ruminansia.

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk menyampaikan metode analisis kandungan Ca dan Mg dalam serum sapi dengan cara spektrofotometer serapan atom.

## BAHAN DAN CARA

### Peralatan

1. Tabung venoject 10 ml
2. Labu ukur ukuran 50 ml dan 100 ml
3. Timbangan analitik
4. Pipet volumetrik
5. *Centrifuge*
6. *Vortex mixer*
7. Spektrofotometer Serapan Atom (AAS Varian 1275)

## Bahan Kimia

1. Asam klorida pekat 37%
2. Aquabides
3. Lantaden klorida
4. Standar larutan logam Ca 1000 ppm (BDH Chemical Australia)
5. Standar larutan logam Mg 1000 ppm (BDH Chemical Australia)
6. Serum standar seronorm (Nycomed Pharma AS)

Semua peralatan dari kaca seperti tabung, gelas ukur, pipet dan labu ukur direndam dalam larutan HCl 10% dan HNO<sub>3</sub> 10% masing-masing satu malam dan dibilas dengan aquabides yang kemudian dikeringkan sebelum dipakai. Sebanyak 38 ekor sapi berasal dari Bogor diambil darahnya dengan venoject (tanpa anti koagulan) dari vena jugularis, kemudian serum dipisahkan dengan *centrifuge* kira-kira 6-12 jam setelah pengambilan, lalu disimpan dalam kotak pendingin (4°C) selama dalam perjalanan yang kemudian disimpan dalam *freezer* -20°C di laboratorium sampai dianalisis. Serum dicairkan dalam suhu kamar, kemudian 0,1 ml serum ini dilarutkan dalam 5 ml campuran larutan lantaden klorida 1% dan 0,1 M HCl lalu dikocok dengan *vortex mixer*. Standar Ca dan Mg (BDH Chemical Australia) dilarutkan dalam 0,1 M HCl. Buat deret standar Ca: 0 ; 1; 2 dan 4 ppm sedangkan untuk Mg: 0; 0,2; 0,4 dan 0,6 ppm. Selanjutnya dibaca dengan mesin AAS Varian 1275 dengan panjang gelombang 422,7nm untuk Ca dan 285,2 nm untuk Mg. Serum standar seronorm (Nycomed Pharma AS) digunakan untuk memeriksa ketelitian metode. Sebelum mesin AAS digunakan perlu diset spesifikasi lampu, panjang gelombang, celah/slit dan maksimum absorpsi dari setiap unsur yang diukur, sehingga akurasi pengukuran akan memperoleh hasil yang memuaskan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil *setting* diperoleh absorbansi maksimum standar Ca untuk kadar 1 ppm sebesar : 0,060; 2ppm : 0,118 dan 4 ppm : 0,235. Sedangkan untuk Mg adalah 0,2 ppm sebesar : 0,127; 0,4ppm: 0,250 dan 0,6 ppm: 0,365.(Tabel 1). Besarnya absorpsi tersebut dapat bervariasi untuk setiap pengukuran, tergantung pada intensitas lampu katoda, kepekatan larutan dan akurasi kadar elemen sampel yang diukur. Sehingga dalam pembuatan larutan standar harus diusahakan seteliti mungkin untuk memperoleh hasil yang baik. Dalam setiap 10 kali pembacaan perlu dianalisis kembali absorbansi standar. Dari hasil analisis serum seronorm diperoleh hasil yang baik, di mana untuk Ca hasilnya 122 ppm dan untuk Mg 13,5 ppm (Tabel 3). Hasil analisis Ca dan Mg yang berasal dari serum sapi asal Bogor sebanyak 38 ekor dapat dilihat pada Tabel 2.

Cara perhitungan : Absorbans/Slop x faktor pengencer x 1 ppm).

Dari hasil analisis tersebut terlihat bahwa untuk kandungan Ca dalam serum sapi terdapat 94,74 % berada dalam keadaan normal, sedangkan untuk Mg sebanyak 26,31 % berada di bawah normal (defisiensi). Hal tersebut menunjukkan bahwa masih perlunya pemberian mineral tambahan pada ternak sapi terutama pada sapi yang habis melahirkan dan sapi muda.

Tabel 1. Spesifikasi pengukuran standar Ca dan Mg

Mineral	Panjang gelombang	Slit	Standar/ppm	Absorbans
Ca	422,7	0,5	0	0
			1	0,060
			2	0,118
			4	0,235
Mg	285,2	0,5	0	0
			0,2	0,127
			0,4	0,250
			0,6	0,365

Tabel 2. Hasil analisis Ca dan Mg dalam serum sapi Bogor

Mineral	N	Kisaran	Nilai rata-rata	% sampel defisiensi	% sampel normal
Ca (ppm)	38	65-149	103,16	5,26	94,74
Mg (ppm)	38	12- 37	20,57	26,31	73,69

Keterangan :

Kandungan Ca < 80 ppm menandakan defisiensi 90-120 ppm menandakan normal  
Mg < 18 ppm menandakan defisiensi 19-31 ppm menandakan normal

Tabel 3. Hasil analisis serum seronorm

Mineral	Kisaran Seronorm	Hasil baca SAA
Ca	120 - 150 ppm	122 ppm
Mg	13,4- 14,8 ppm	13,5 ppm

### KESIMPULAN

Analisis Ca dan Mg dalam serum, sangat penting untuk mendiagnosis penyakit defisiensi Ca dan Mg pada darah ruminansia.

Ketelitian dalam pembuatan larutan standar dan mencegah peralatan yang dipakai analisis dari kontaminasi mineral/logam sangat penting guna mendapat hasil analisa yang akurat.

## DAFTAR BACAAN

- BUTTERWOTH, M.H. 1985. *Beef Cattle Nutrition and Tropical Pastures*. 1st ed. Longman Inc., New York.
- DARMONO dan S. BAHRI. 1990. Status mineral makro (Na, Ca, Mg dan P) dalam saliva dan serum sapi di Kalimantan Selatan. *Penyakit Hewan* 22(40)138-142.
- FICK, K.R., L.R. MCDOWELL, P.H. MILES, N.S. WILKINSON, J.D.FUNK, dan J.H.CONRAD, 1979. *Methods of Mineral Analysis for Plant and Animal Tissues*. Florida. U.S.A.
- MANAN, E. dan SUNARDI. 1986. Penyidikan terhadap kasus kematian ternak sapi Bali di Propinsi Riau dugaan terhadap grass tetani. Dalam BPPH Annual Report 1984-1985. Dit.Jen.Peternakan. 207-217.
- MCDOWELL, L.R. 1985. *Nutrition of Grazing Ruminants in Warm Climates*. Academic Press. Inc. Orlando, Florida.

# PENGHITUNGAN SPORA KAPANG PADA PAKAN DENGAN METODE PEMBIAKAN BERPENGECERAN

LILIS SULASTRI

*Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martadinata 30, Bogor 16114*

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah spora kapang yang sering mencemari pakan, sehingga dapat diketahui kadar pencemarannya dan dengan demikian dapat dicarikan upaya penanggulangannya. Metode yang digunakan untuk menghitungnya adalah dengan pembiakan berpengenceran. Pakan seberat 1 gram diencerkan dengan 9 ml air suling, lalu diencerkan lagi secara berseri dengan kelipatan 10 sampai didapatkan suspensi dengan enceran 10-12. Dari 5 enceran terakhir (10-8 sampai 10-12) dibiakkan ke dalam medium agar glukosa Sabouraud (SGA) mengandung 0,05 mg/ml khloramfenikol dengan cara memipetkan masing-masing 1 ml ke dalam cawan-cawan Petri kosong tetapi steril, lalu dituangi medium yang sudah mencair, dengan ulangan 3 kali. Cawan digoyang-goyangkan perlahan secara berputar agar suspensi homogen dengan medium. Setelah medium membeku, biakan diinkubasikan pada suhu kamar (25°C) selama 3-7 hari. Pada hari ke-3, koloni kapang yang berwarna putih pada cawan-cawan Petri yang pertumbuhan koloninya layak dihitung, yaitu tidak terlalu padat dan tidak pula ada yang kosong sama sekali, dihitung (penghitungan pertama). Sampai dengan hari ke-7, koloni kapang, khususnya kapang toksigenik, dihitung lagi dan diidentifikasi (penghitungan kedua). Selanjutnya, jumlah koloni dibagi dengan banyaknya ulangan, lalu dikalikan dengan faktor enceran menunjukkan jumlah koloni (spora) yang sesungguhnya dari kapang itu. Hasil penghitungan pertama menunjukkan jumlah spora kapang keseluruhannya, sedangkan hasil penghitungan kedua menunjukkan jumlah spora masing-masing jenis kapang yang diidentifikasi, khususnya kapang toksigenik.

## PENDAHULUAN

Pakan sering dicemari oleh kapang sehingga pakan itu tidak layak dikonsumsi, karena terjadi perubahan fisik, yaitu menggumpal, berbau tidak enak (tengik), dan kadang-kadang berubah warna. Apabila yang mencemari pakan adalah kapang toksigenik yang dalam pertumbuhannya menghasilkan racun yang disebut mikotoksin, misalnya beberapa spesies dari *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Fusarium*, maka pakan itu dicemari lagi untuk yang kedua kalinya oleh mikotoksin, disebut



pencemaran kimiawi (HASTONO, 1995). Pencemaran kimiawi ini lebih membahayakan kesehatan, baik bagi hewan maupun manusia, karena apabila pakan itu dikonsumsi akan terjadi keracunan yang disebut mikotoksikosis. Mikotoksin, khususnya aflatoxin adalah salah satu mikotoksin yang paling berbahaya, bersifat meracuni hati (hepatotoksik) dan dapat menimbulkan kanker pada hati (hepatokarsinogenik), baik pada hewan maupun manusia (BUDIARSO, 1995).

Upaya menanggulangi pencemaran baik oleh kapang maupun oleh mikotoksin merupakan tugas para ahli kesehatan hewan. Namun, sebelum melakukan upaya-upaya itu, harus diketahui dahulu kadar pencemarannya, khususnya pencemaran oleh kapang. Untuk itu, penghitungan spora kapang merupakan kegiatan yang dapat mendukung upaya penanggulangan pencemaran.

Salah satu cara untuk menghitung jumlah spora kapang adalah dengan metode pembiakan berpengenceran (*dilution plating*) menurut metode THOMPSON (1969) yang telah dimodifikasi oleh HASTONO (1978). Cara ini cukup sederhana, karena pakan dibiakkan pada medium pembiakan padat (medium agar) dan banyaknya spora ditunjukkan oleh banyaknya koloni yang tumbuh pada medium tersebut. Cara ini pun dapat digunakan untuk menentukan kandungan spora kapang pada berbagai bahan yang berbentuk tepung atau serbuk, seperti dedak, tepung jagung, tepung beras, tepung tulang, tepung ikan, jagung giling atau berbagai macam biji-bijian yang telah digiling, serbuk gergaji dan berbagai macam bahan lain.

## MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel pakan ayam yang diduga tercemar kapang toksigenik, medium agar glukosa Sabouraud (SGA), air suling steril, dan khloramfenikol 0.05 mg/ml, sedangkan peralatan yang digunakan adalah cawan Petri, tabung reaksi, kaca obyek, kaca penutup, pipet ukur, timbangan, gas Bunsen, ruang inokulasi (*biohazard*) dan mikroskop binokuler.

Medium SGA dibuat dengan cara melarutkan 40 g glukosa, 10 g pepton dan 15 g agar dalam 1 liter air suling, kemudian disterilkan dalam otoklav pada suhu 120°C selama 15 menit dan pH diatur menjadi 7. Pembubuhan 0.05 mg/ml khloramfenikol dilakukan setelah sterilisasi. Medium kemudian dimasukkan ke dalam botol-botol 250 ml dan setelah membeku, disimpan di dalam lemari es sampai tiba saatnya digunakan (THOMPSON, 1969).

Pengenceran sampel dilakukan dengan menyiapkan 12 buah tabung reaksi steril berisi masing-masing 9 ml air suling steril. Sampel pakan ditimbang 1 gram, lalu disuspensikan dalam 9 ml air suling steril sampai homogen di dalam tabung 1 sebagai suspensi I (10-1). Selanjutnya, dari tabung 1 dipipetkan 1 ml suspensi I ke dalam tabung 2, diaduk sampai homogen, sebagai suspensi II (10-2). Pekerjaan serupa dilakukan dari tabung 2 ke tabung 3, dari tabung 3 ke tabung 4, dan seterusnya sampai tabung 12 sebagai suspensi XII (10-12) (HASTONO, 1978).

Untuk melakukan pembiakan, disiapkan  $5 \times 3 = 15$  cawan Petri kosong dan steril untuk pembiakan suspensi 5 enceran terakhir dengan 3 kali ulangan. Dari 5 enceran terakhir (tabung 8, 9, 10, 11 dan 12) dipipetkan masing-masing 1 ml suspensi ke dalam cawan-cawan Petri yang telah disiapkan tadi. Medium SGA dipanaskan sampai mencair, kemudian dibiarkan sampai suhunya 55-60°C. Setelah itu, medium dituangkan ke dalam cawan-cawan Petri tadi sebanyak masing-masing 15 ml, lalu cawan ditutup. Suspensi dan medium dibuat homogen dengan menggoyang-goyang cawan secara perlahan, lalu medium dibiarkan membeku. Selanjutnya, biakan diinkubasikan di dalam ruangan bersuhu kamar (sekitar 25°C) selama 3-7 hari (THOMPSON, 1969; HASTONO, 1978).

Pada hari ke-3, koloni kapang (berwarna putih) dihitung (penghitungan I), khususnya pada enceran yang koloninya dapat dihitung (tidak terlalu padat dan tidak pula ada yang kosong/tanpa pertumbuhan). Koloni pada ketiga cawan dijumlahkan, lalu dibagi 3 (banyaknya ulangan). Jumlah koloni rata-rata ini jika dikalikan dengan faktor pengenceran menunjukkan banyaknya spora kapang keseluruhan dalam 1 gram sampel (HASTONO, 1978).

Dalam pengamatan sampai dengan hari ke-7, koloni sudah menunjukkan aneka warna sesuai dengan warna jenis kapang masing-masing. Dalam masa pengamatan itu, setiap koloni kapang diidentifikasi spesiesnya secara tuntas menurut petunjuk DOMSCH dan GAMS (1970) serta RAPER dan FENNEL (1973). Masing-masing spesies kemudian dihitung jumlahnya (penghitungan II), dan jumlah kumulatif seluruh spesies kapang pada penghitungan II ini akan sama dengan jumlah pada penghitungan I.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, pada penghitungan I, cawan-cawan Petri pada enceran ke-10 merupakan enceran yang koloninya layak dihitung, karena pada enceran ke-8 dan ke-9 koloninya terlalu padat sehingga tidak dapat dihitung, sedangkan pada enceran ke-11 dan ke-12 ada cawan yang kosong (tidak ada pertumbuhan). Pada enceran ke-10 itu diperoleh hasil sebagai berikut:

- (1) Ulangan I (cawan I), terdapat 8 buah koloni berwarna putih
- (2) Ulangan II (cawan II), terdapat 5 buah koloni berwarna putih
- (3) Ulangan III (cawan III), terdapat 11 buah koloni berwarna putih

Dari ketiga bilangan ini, jika dibuat rata-ratanya diperoleh hasil  $(8 + 5 + 11) : 3 = 24 : 3 = 8$ . Ini berarti bahwa dalam 1 gram sampel pakan itu terdapat  $8 \times 10^{10}$  spora kapang secara keseluruhan.

Dengan menggunakan petunjuk DOMSCH dan GAMS (1970) serta RAPER dan FENNEGH (1973), sampai dengan hari ke-7 (penghitungan II), dapat diidentifikasi 7 jenis kapang, yakni *Aspergillus* (4 spesies), *Penicillium* sp., *Mucor* sp. dan *Rhizopus* sp. dengan rincian jumlah koloni sebagai berikut:

(1) Cawan I :	<i>Aspergillus fumigatus</i>	1
	<i>Aspergillus flavus</i>	3
	<i>Aspergillus amstelodami</i>	1
	<i>Rhizopus spp.</i>	2
	<i>Mucor sp.</i>	1
(2) Cawan II:	<i>Aspergillus flavus</i>	2
	<i>Aspergillus niger</i>	1
	<i>Penicillium sp.</i>	1
	<i>Mucor sp.</i>	1
(3) Cawan III :	<i>Aspergillus fumigatus</i>	2
	<i>Aspergillus flavus</i>	5
	<i>Aspergillus niger</i>	2
	<i>Penicillium sp.</i>	1
	<i>Mucor sp.</i>	1

Dengan demikian, jumlah masing-masing spora kapang yang teridentifikasi adalah:

<i>Aspergillus flavus</i>	= $10/3 = 3,33 \times 10^{10}$ spora/gram
<i>Aspergillus fumigatus</i>	= $3/3 = 1,00 \times 10^{10}$ spora/gram
<i>Aspergillus niger</i>	= $3/3 = 1,00 \times 10^{10}$ spora/gram
<i>Aspergillus amstelodami</i>	= $1/3 = 0,33 \times 10^{10}$ spora/gram
<i>Penicillium sp.</i>	= $2/3 = 0,67 \times 10^{10}$ spora/gram
<i>Mucor sp.</i>	= $3/3 = 1,00 \times 10^{10}$ spora/gram
<i>Rhizopus sp.</i>	= $2/3 = 0,67 \times 10^{10}$ spora/gram

Menurut HASTIONO dan AHMAD (1995), jumlah spora kapang patogenik yang dianggap berbahaya (menimbulkan mikosis) adalah apabila dalam 1 gram sampel terdapat  $1,6 \times 10^7$  spora. Dalam penelitian ini, jumlah masing-masing jenis telah melampaui kriteria tadi, sehingga pakan dapat disarankan untuk disingkirkan (diafkir), atau dinyatakan tidak layak dikonsumsi, karena dapat menimbulkan mikosis apabila kapangnya patogenik, dan dapat menimbulkan mikotoksikosis apabila kapangnya toksigenik. Berkaitan dengan masalah pencemaran kapang toksigenik, kebetulan dalam penelitian ini hanya terdapat 2 jenis kapang termaksud, yaitu *A. flavus* dan *Penicillium sp.* Sementara itu, kapang *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. amstelodami* dan juga *A. flavus*, termasuk kapang patogenik, sedangkan kapang lainnya, yaitu *Mucor sp.* dan *Rhizopus sp.* termasuk saprofitik (tidak berbahaya).

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan menggunakan metode pembiakan berpengenceran, jumlah spora kapang yang terdapat pada sampel pakan yang diteliti adalah: kapang keseluruhan  $8 \times 1.010$  spora/gram; kapang menurut jenis: *Aspergillus flavus*  $3,33 \times 1.010$ , *A.*

*fumigatus* 1,00 x 1.010, *A. niger* 1,00 x 1.010, *A. amstelodami* 0,33 x 1.010, *Penicillium* sp. 0,67 x 1.010, *Mucor* sp. 1,00 x 1.010, dan *Rhizopus* sp. 0,67 x 1.010 spora/gram.

Berdasarkan ketentuan yang ada, pakan yang diperiksa tersebut tidak layak dikonsumsi, karena jumlah spora kapang per gramnya melampaui jumlah minimum yang dibolehkan sebesar  $1,6 \times 10^7$  spora/gram. Pakan tersebut sebaiknya diafkir.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih perlu penulis sampaikan terutama kepada Ketua Kelti Mikologi, Bapak Drh. Sukardi Hastiono, MS., atas petunjuk, bimbingan, bantuan dan dorongannya sehingga makalah ini dapat dipresentasikan pada Temu Teknis Fungsional Teknisi Litkayasa ini. Terima kasih penulis sampaikan pula kepada kawan-kawan sebidang.

### DAFTAR BACAAN

- BUDIARSO, I. T. 1995. Dampak mikotoksin terhadap keselatan belum mendapat perhatian penuh di Indonesia. Kumpulan Makalah Lengkap KONAS PMKI I dan Temu Ilmiah. Bogor, 21-24 Juni 1994. PMKI Pusat. p. 94-109.
- DOMSCH, K. H. and W. GAMS. 1970. *Fungi in Agricultural Soils*. (Terjemahan Bahasa Inggris dari Bahasa German oleh P. S. Hudson). Longman Group Ltd., Edinburgh.
- HASTIONO, S. 1978. Populasi kapang *Aspergillus* spp. dalam ransum ayam normal. *Buletin LPPH* 10 (1): 13-23.
- HASTIONO, S. 1995. Kapang toksigenik dari pakan, komponen pakan dan hasil pertanian lain. Kumpulan Makalah Lengkap KONAS PMKI I dan Temu Ilmiah. Bogor, 21-24 Juni 1994. PMKI Pusat. p. 123-133.
- HASTIONO, S. dan R. Z. AHMAD. 1995. Isolasi *Aspergillus amstelodami* dari pakan dan beberapa komponennya, khususnya jagung dan dedak. *Maj. Parasitol. Ind.* 8 (2): 59-64.
- RAPER, D. I. and K. B. FENNELL. 1973. *The Genus Aspergillus*. Robert E. Krieger Publishing Co., Huntington, USA.
- THOMPSON, J. C. 1969. Techniques for the isolation of the common pathogenic fungi. II. Air sampling, dilution plating and the ringworm fungi. *Medium* 2 (4): 110-120.

## ESTIMASI KERUSAKAN HATI SECARA BIOKIMIAWI PADA SAPI ONGOLE YANG DIINFEKSI *FASCIOLA GIGANTICA*

MULYADI dan YULHAMUTEN

Buletin Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martadinata 30, Bogor 16114

### PENDAHULUAN

*Fasciola gigantica* adalah cacing hati penyebab penyakit fasciolosis pada sapi di Indonesia. Penyakit ini umum dijumpai di Indonesia dengan penyebarannya yang sangat luas dan dilaporkan berkisar antara 60-80% (EDNEY dan MUKLAS, 1962).

Fasciolosis pada sapi umumnya bersifat kronis yang secara klinis dapat menimbulkan perubahan pada gambaran darah seperti anemia dan kerusakan jaringan hati akibat migrasi cacing di dalam organ tersebut. Perubahan patologi dan klinis tersebut sangat bergantung ke pada intensitas infeksi dan kepekaan hewan (ANDERSON dkk., 1977).

Untuk mengetahui kelainan klinis akibat infeksi fasciolosis pada sapi, maka dalam penelitian ini diukur aktivitas enzim plasma *glutamate dehydrogenase* (GLDH) dan *gamma glutamyl transpeptidase* (GGT) dari hati yang akan terdeteksi di dalam darah. Hasil pengamatan ini diharapkan dapat digunakan sebagai indikator spesifik apabila terdapat kerusakan hati akibat infeksi fasciolosis.

### BAHAN DAN METODE

Sebelas ekor sapi Ongole, umur kira-kira 6 bulan yang telah dinyatakan negatif fasciolosis digunakan dalam penelitian ini. Hewan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu 7 ekor diinfeksi dan 4 ekor tidak diinfeksi (kontrol). Semua hewan diberi rumput Gajah secukupnya dan 2 kg konsentrat setiap harinya secara *ad libitum*.

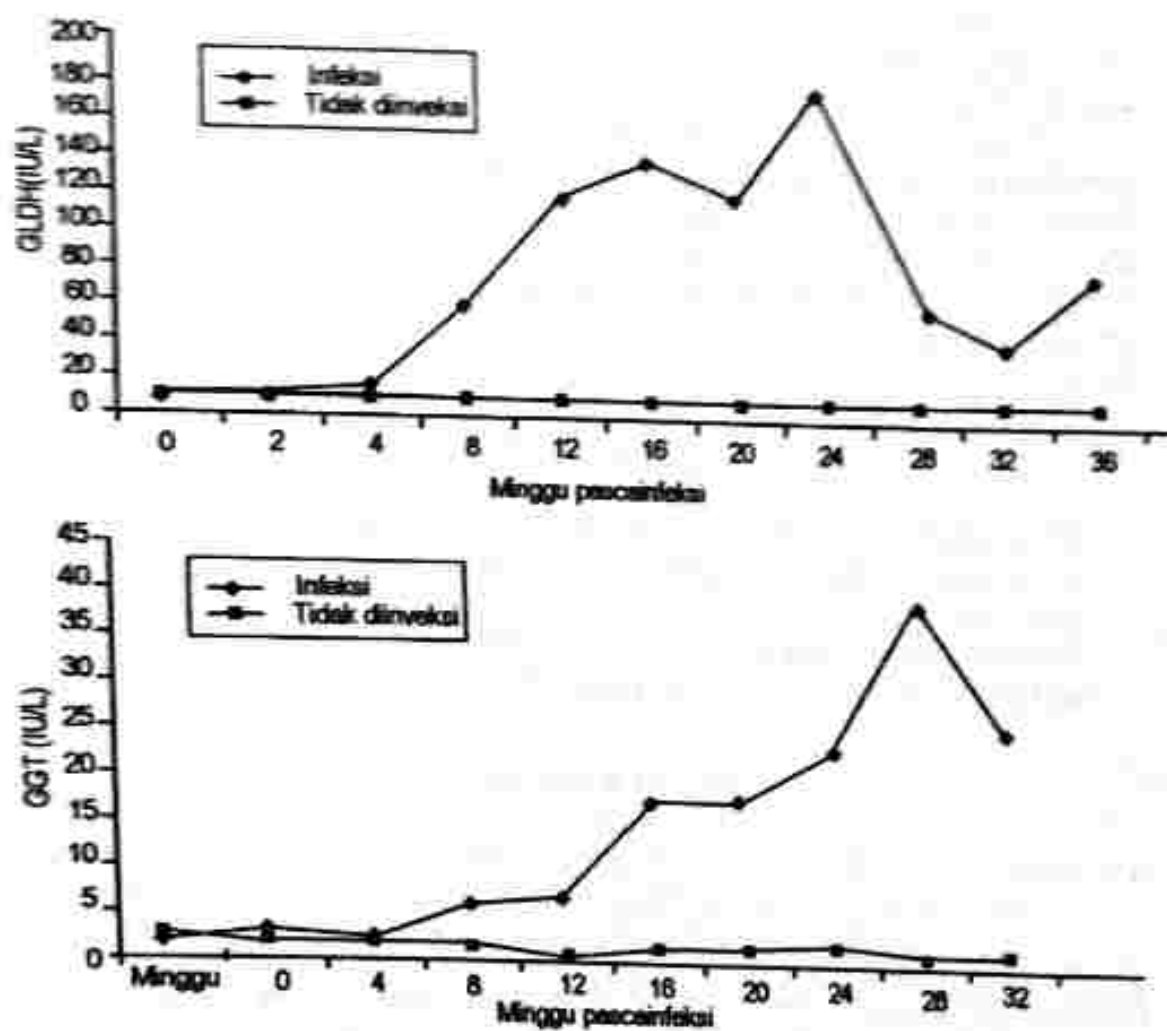
Metaserkaria diperoleh dengan cara menginfeksi siput *Lymnaea auricularia rubiginosa* dengan mirasidium yang diinkubasi dari telur cacing *F. gigantica*. Setelah diperiksa viabilitasnya, metaserkaria diberikan kepada sapi Ongole dalam kertas filter basah secara oral dengan dosis 15 metaserkaria/hewan, 2 kali seminggu selama 32 minggu.

Parameter yang diukur selama penelitian ini adalah aktivitas enzim plasma *glutamate dehydrogenase* (GLDH) dan *gamma glutamyl transpeptidase* (GGT). Pengambilan sampel darah dilakukan setiap 4 minggu sekali, dari vena pada leher (*v. jugularis*) sebanyak 10 ml dalam tabung yang berisi *ethylene-diaminetetraacetic acid* (EDTA). Plasma diperoleh dengan cara tabung disentrifuse selama 15 menit dengan kecepatan 2.000 rpm, kemudian plasma dipisahkan.

Aktivitas enzim plasma GLDH dan GGT diamilin dengan menggunakan Kit komersial dan dibaca dengan menggunakan Spectrophotometer masing-masing pada 25°C dan 32°C, dan panjang gelombang 340 nm dan 405 nm (Sira-wg, 1985).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai rata-rata plasma GLDH dan GGT dari sapi Ongole yang diinfeksi dan tidak diinfeksi terlihat pada Gambar 1. Plasma GLDH mulai naik pada minggu ke-2 pasca infeksi dan mencapai maksimal antara minggu ke-20 dan ke-24 dengan rata-rata 172,9 IU/L, setelah itu turun secara perlahan-lahan.



Gambar 1. Nilai glutamate dehydrogenase (IU/L) dan gamma glutamyl transpeptidase (IU/L) rata-rata pada sapi Ongole yang tidak diinfeksi dan yang diinfeksi berulang dengan *F. gigantica*.

FORD (1974) melaporkan bahwa aktivitas enzim plasma GLDH akan meningkat di dalam darah apabila terjadi kerusakan sel hati, karena enzim ini konsentrasinya sangat tinggi di dalam sel hati. Beberapa peneliti akhirnya memanfaatkan hal tersebut sebagai indikator kerusakan sel hati akibat migrasi cacing muda di dalam parenkim hati (ANDERSON dkk., 1977; STRONG, 1985). Dalam penelitian ini ternyata kenaikan enzim plasma GLDH sesuai dengan tingkat kerusakan sel hati yang diobservasi secara histopatologis berupa respon seluler yang didominasi oleh sel eosinofil di daerah bekas migrasi cacing yang berupa nekrosis baik di dalam hati maupun di daerah sekitar portal atau segitiga Kiernan dan terbentuknya jaringan ikat di sekitar lesi. Kerusakan ini sebagai akibat migrasi dari cacing muda di dalam parenkim hati sebelum masuk ke saluran empedu yang biasanya dimulai pada minggu ke-2 setelah infeksi.

Sedangkan plasma GGT mulai terlihat naik pada minggu ke-12 pascainfeksi dan mencapai puncaknya pada minggu ke-28 kenaikannya adalah 42,5 IU/L dan selanjutnya turun secara perlahan-lahan.

Menurut BULGIN dan ANDERSON (1984), kenaikan enzim GGT biasanya menandakan adanya kerusakan sel epitel saluran empedu. Berdasarkan observasi histopatologi dari hati ternyata tingkat kerusakan saluran empedu sangat parah, yaitu berupa erosi sel epitel dari saluran empedu, infiltrasi sel radang, dan hiperplasia saluran empedu. Hal ini disebabkan oleh migrasi cacing dewasa dari sel parenkim hati ke dalam saluran empedu yang biasanya terjadi pada minggu ke-12 pasca infeksi.

## KESIMPULAN

1. Enzim plasma GLDH merupakan enzim yang spesifik untuk mengetahui kerusakan sel parenkim hati pada sapi akibat migrasi larva cacing *F. gigantica* terutama pada infeksi akut.
2. Enzim plasma GGT adalah spesifik untuk mengetahui kerusakan sel epitel saluran empedu akibat migrasi cacing dewasa pada infeksi fasciolosis kronis.

## DAFTAR BACAAN

- ANDERSON, P.H., S. BERET, P.J. BRUSH, C.N. HEBERT, J.W. PARFTT, and D.S.P. PATTERSON. 1977. Biochemical indicators of liver injury in calves with experimental fasciolosis. *Vet. Res.* 100 : 43-45.
- BULGIN, M.S. and B.C. ANDERSON. 1984. Serum gamma-glutamyl transpeptidase activity in cattle with induced fasciolosis. *Res. Vet. Sci.* 37 : 167-171.
- EDNEY, I.M. and A. MUCHLIS. 1962. Fasciolosis in Indonesia Livestock. *Com. Vet.* 2 : 49-52.

FORD, E.J.H. 1974. Activity of gamma-glutamyl transpeptidase and other enzymes in the serum of sheep with liver or kidney damage. *J. Comp. Path.* 84 : 231-243.

STRONG, M.B. 1985. Studies Using Biochemical Methods to Assess the Pathophysiology of Experimental Fasciolosis in Sheep and Cattle. Ph.D. Thesis Macquarie University School of Biological Sciences, Sydney, Australia.



## TEKNIK PEMBUATAN MEDIA AGAR DARAH

YUSUF HIDAYAT dan ZULQOYAH LAYLA

Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martudina 30, Bogor 16114

### PENDAHULUAN

Untuk mengisolasi dan mempelajari sifat-sifat bakteri, dibutuhkan suatu bahan/substrat yang mengandung zat-zat makanan yang diperlukan oleh bakteri, yaitu media. Media biakan, selain harus mengandung zat-zat makanan, juga harus mempunyai tekanan osmosis, tegangan permukaan, pH yang sesuai, serta tidak mengandung zat-zat penghambat dan harus steril (SUDAR, 1981).

Pada umumnya semua bakteri, baik yang menimbulkan penyakit maupun yang tidak, dapat hidup di dalam media yang mengandung kaldu daging, pepton dan garam dapur (NaCl). Media seperti ini dinamakan media dasar (POERNOMO, 1973).

Di samping media dasar, dikenal pula media penyubur. Salah satu contoh media penyubur adalah media agar darah, yang dibuat dengan menambahkan darah segar defibrinasi ke dalam media dasar (DIRCO, 1953). Biasanya darah yang dipakai adalah darah domba atau sapi.

Media agar darah merupakan media padat yang secara umum digunakan untuk membiakan bakteri yang bersifat aerob, anaerob, dan mikroaerofilik, serta untuk penentuan tipe dari reaksi haemolitik (OXOID, 1965).

Dalam pembuatan media agar darah, darah yang digunakan harus segar dan proses pengambilan darah harus dilakukan secara aseptik.

Tujuan penulisan ini adalah membahas teknik pembuatan dan kontrol kualitas media agar darah yang biasa dilakukan di laboratorium pengadaan media Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) Bogor.

### BAHAN DAN METODE

#### Peralatan

Alat-alat yang diperlukan dalam pembuatan media agar darah adalah gunting, gelas ukur steril, cawan Petri steril, labu gelas steril, *biohazard*, inkubator, penangas air, pembakar bunsen, dan labu gelas steril untuk pengambilan darah. Prosedur pengambilan darah dilakukan melalui : mengisi labu gelas dengan sedikit gelas mutiara dan menutup mulut labu gelas dengan kapas yang bagian tengahnya dilewati salah satu ujung selang karet kecil. Ujung selang karet yang lainnya dipasang jarum, kemudian labu gelas dihungkus dengan kertas sampul coklat/aluminium foil (Gambar 1), dan disterilkan di dalam *autoclave* pada suhu

121°C dengan tekanan 15 lbs selama 1 jam, selanjutnya dikeringkan di dalam lemari pengering.



Gambar 1. Labu gelas yang berisi gelas mutiara untuk pengambilan darah

### Media Dasar

Media agar darah dibuat dengan menggunakan media dasar siap pakai *blood agar base* atau nutrient agar buatan Difco.

### Darah Defibrinasi

Darah segar yang dipakai sebagai penyubur media agar darah dikoleksi dari domba normal yang sehat dengan cara sebagai berikut: bulu-bulu di daerah leher dicukur terlebih dahulu kemudian dibersihkan dengan larutan alkohol 70%. Setelah vena jugularis terlihat jelas, dengan menggunakan ibu jari kiri, vena ditekan, sedangkan tangan kanan menusukkan jarum pada vena jugularis. Darah akan keluar dan mengalir melalui selang karet, kemudian masuk ke dalam labu gelas yang berisi gelas mutiara. Darah yang diperoleh harus dikocok perlahan agar tidak menggumpal. Setelah darah yang diperlukan mencapai jumlah yang dibutuhkan, jarum dicabut, lubang bekas tusukan jarum ditekan dengan kapas sampai darah berhenti menetes. Darah yang diperoleh kemudian dituangkan ke dalam labu gelas steril untuk memisahkannya dengan gelas mutiara. Pemisahan darah senantiasa dilakukan dekat dengan nyala bunsen di dalam *biohazard*.

### Pembuatan Media Darah

Media agar darah dibuat dengan menggunakan media dasar siap pakai *blood agar base* atau nutrient agar human DIFCO. Menurut DIFCO (1953), komposisi setiap liter media dasar *blood agar base* maupun nutrient agar mengandung sebanyak 5 gram hacto agar. Pada umumnya media agar yang ditasihkan masih dalam bentuk yang lunak, mungkin disebabkan perbedaan kelembaban udara. Hal ini akan menyulitkan penakal media pada saat menginokulasi kuman pada permukaan media, karena media mudah terproyeksikan. Pada kegiatan ini ditemukakan pembuatan media *blood agar* dengan penambahan 5 gram hacto agar untuk setiap liter media.

Apabila yang digunakan sebagai media dasar adalah nutrient agar dan karena komposisi nutrient agar tidak mengandung NaCl, sedangkan dalam pertumbuhannya bakteri membutuhkan NaCl maka perlu ditakikan penambahan NaCl sebanyak 5 gram untuk setiap liter media sesuai dengan komposisi *blood agar base*.

**Blood Agar Base:** Sebanyak 32 gram *blood agar base* dan 4 gram hacto agar dilarutkan dengan 800 ml air suling ke dalam labu gelas ukuran 1000 ml. Selanjutnya dipanaskan hingga agar terlarut sempurna dan pH larutan diatur hingga mencapai 6,8. Larutan media yang diperoleh disterilkan di dalam autoclave pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lbs selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, larutan media disimpan di dalam pemanas air dengan suhu 55°C. Apabila suhu media mencapai sekitar 55°C, maka sebanyak 40 ml darah defibrinasi segar dituangkan ke dalam media tersebut. Larutan media digoyang hingga darah tercampur sempurna, kemudian dituang ke dalam cawan Petri steril yang masing-masingnya sebanyak 20 ml. Seluruh proses pembuatan media agar darah dilakukan di dalam biosafety, dan dekat nyala api bunsen. Media agar darah yang sudah dituangkan ke dalam cawan Petri, dibiarkan hingga membeku.

**Nutrient Agar:** Apabila media dasar yang digunakan adalah media siap pakai nutrient agar, maka pengerjaannya dilakukan sebagai berikut: sebanyak 18,4 gram nutrient agar, 4 gram hacto agar, dan 4 gram NaCl, dilarutkan dengan 800 ml air suling, diatur pH larutannya hingga mencapai 6,8, kemudian disterilisasi di dalam autoclave pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lbs selama 15 menit. Pengerjaan selanjutnya sama dengan pengerjaan dengan media dasar *blood agar base*.

### Kontrol Kualitas

Untuk mengetahui keberhasilan pada proses pembuatan media, maka seluruh media agar darah yang sudah membeku dimasukkan ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama satu malam untuk kontrol sterilitas.

Dari pembuatan sebanyak 800 ml media agar darah dengan bahan dasar *blood agar base* maupun media dasar nutrient agar masing-masingnya diperoleh sebanyak 41 cawan media agar darah. Pada uji sterilitas ditemukan sebanyak 1

cawan dengan media dasar *blood agar base* dan satu cawan yang berasal dari media dasar nutrient agar terkontaminasi.

Media agar darah yang terseleksi disimpan di dalam kamar pendingin sampai diperlukan.

Setelah melalui kontrol sterilitas selanjutnya dilakukan uji kualitas/ovum. Uji ini bertujuan untuk mengetahui daya tumbuh bakteri dan reaksi biokimia media terhadap bakteri tertentu. Baik media agar darah yang dibuat dari *blood agar base* maupun nutrient agar yang terseleksi, masing-masingnya sebanyak satu cawan diinkubasi dengan bakteri *Corynebacterium pyogenes* untuk mengamati terjadinya reaksi hemolitik pada pertumbuhannya.

Pada uji kualitas, biakan *Corynebacterium pyogenes* pada media agar darah yang dibuat dari *blood agar base* maupun nutrient agar menunjukkan pertumbuhan yang subur dan memperlihatkan reaksi hemolitik disekitar koloni bakteri setelah diinkubasi selama satu malam pada suhu 37°C, yaitu daerah bening/transparan di sekitar koloni. Hal ini sesuai dengan sifat kuman *Corynebacterium pyogenes* bila ditumbuhkan pada media agar darah (COWAN, 1974) (Gambar 2).



Gambar 2. Koloni bakteri pada media agar darah

### KESIMPULAN

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk pembuatan media agar darah, sebagai media dasar dapat digunakan *blood agar base* atau nutrient agar. Proses pembuatan media harus dilakukan seaseptik mungkin sehingga faktor kontaminasi dapat dihindarkan. Penambahan bacto agar sebanyak 5 gram/liter media dapat menghasilkan media agar darah yang memiliki kekerasan yang cukup sehingga tidak menyulitkan pada saat penginokulasian kuman. Mengingat darah

mengandung protein yang tidak tahan panas, maka pada proses penambahan darah ke dalam media dasar tidak boleh lebih dari 56°C.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Sri Poernomo, Bsc. atas bimbingannya sehingga tulis ini dapat diselesaikan.

### DAFTAR BACAAN

- COWAN, S.T. 1973. *Manual for the Identification of Medical Bacteria*. Second edition. Cambridge University Press. pp. 57-61.
- DIFCO. 1953. *Difco Manual of Dehydrated Culture Media and Reagents for Microbiological and Clinical Laboratory Procedure*. 9th edition. Difco Laboratory Incorporated. Detroit Michigan. pp. 66-67.
- OXOID. 1965. *The Oxoid Manual of Cultur Media*. Ingredients and other laboratory services. 3 rd edition. Oxoid Limited - London. pp. 71-73.
- POERNOMO, S. 1973. *Mikrobiologi untuk Sekolah Menengah Kehewanian*. Diktat Mikrobiologi. Bogor. Hal. 12.
- SUPAR. 1981. *Kultur media dan cara pembuatannya*. Hal. 18-23.

## **CARA MEMBUAT ENCERAN SESUATU LARUTAN DAN MENENTUKAN KONSENTRASINYA**

**EDI SUPRIADI**

*Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martadinata 30, Bogor 16114*

### **RINGKASAN**

Tujuan kegiatan ini adalah membuat enceran suatu larutan bahan atau zat kimia yang dapat larut dalam suatu cairan tertentu dan menentukan konsentrasinya. Air suling digunakan sebagai pelarut, sedangkan alkohol 96% digunakan sebagai bahan atau zat kimia yang dapat larut dalam air suling dalam kegiatan ini. Selanjutnya, larutan tersebut diencerkan dan ditentukan konsentrasi larutan baru hasil pengenceran. Penentuan konsentrasi larutan dilakukan dengan membuat beberapa pengenceran yang kemudian diformulasikan menjadi suatu rumus umum yang berlaku untuk segala jenis larutan bahan. Rumus ini diharapkan dapat membantu dan mempermudah pekerjaan lain baik yang dilakukan oleh peneliti, teknisi maupun mahasiswa dalam melakukan pekerjaan laboratorium atau kegiatan penelitian di dalam laboratorium. Kegiatan ini tidak menggunakan pustaka apapun, melainkan merupakan hasil pengalaman kerja sendiri.

### **PENDAHULUAN**

Salah satu bagian dari kegiatan penelitian yang biasanya dianggap sepele, namun tidak semua orang mampu melakukannya adalah membuat enceran suatu larutan dari konsentrasi tertentu menjadi konsentrasi baru, yang lebih rendah. Kegiatan ini umumnya sangat mudah dan sederhana, dan dari percobaan-percobaan yang dilakukan dapat dibuat rumus umum yang dapat diterapkan untuk segala jenis larutan.

Pembuatan larutan awal dan menentukan konsentrasinya biasanya sangat mudah, karena tanpa berpikir panjang pekerjaan itu dapat langsung diawali dengan menimbang bahan tersebut (jika bahannya berupa zat padat yang dapat larut) atau mengukur volume tertentu (jika bahannya berupa zat cair), kemudian dimasukkan ke dalam cairan pelarut. Konsentrasi larutan dapat ditentukan dengan membagi bobot atau volume bahan dengan volume akhir larutan, lalu dikalikan dengan 100%. Jika bobot atau volume bahan adalah 24 g atau 24 ml, sedangkan volume akhir larutan menjadi 100 ml, maka konsentrasi larutan bahan adalah 24%, karena 24 (bobot atau volume bahan) dibagi 100 (volume akhir larutan), kemudian dikalikan dengan 100% adalah 24%.

Namun, kesulitan sering pula dijumpai dalam pembuatan larutan, khususnya membuat enceran suatu larutan dengan konsentrasi tertentu, misalnya pengenceran alkohol 96% menjadi 70%, dengan menambahkan pelarut air suling. Kesulitan yang dijumpai adalah menentukan jumlah masing-masing volume alkohol dan volume air suling yang harus ditambahkan, jika konsentrasi akhir larutan sudah tertentu, atau memperhitungkan konsentrasinya, jika volume alkohol dan air suling yang ditambahkan sudah ditentukan.

Dalam makalah ini diuraikan beberapa contoh pengenceran yang kemudian dirangkum menjadi suatu rumus yang berlaku umum. Dengan memalui dan menggunakan rumus ini, kesulitan-kesulitan yang dihadapi seperti di atas dapat dengan mudah diatasi dan dilakukan tanpa banyak membutuhkan waktu dan pikiran, sehingga menjadi efisien. Kegiatan ini tidak menggunakan atau berdasarkan pustaka apapun, melainkan merupakan hasil pengalaman bekerja di Laboratorium Mikologi dalam membantu para peneliti dan mahasiswa dalam melakukan kegiatan penelitiannya di bawah bimbingan Ketua Kelti.

### MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah alkohol 96% dan air suling, sedangkan peralatan yang diperlukan adalah pipet ukur, gelas ukur, corong, botol atau gelas piala atau labu Erlenmeyer, dan gelas pengaduk.

Pekerjaan dilakukan dengan melarutkan volume larutan alkohol 96% (misalnya  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$  dan  $a_5$ ) dengan volume air suling (misalnya  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$  dan  $b_5$ ), kemudian masing-masing ditentukan konsentrasi larutan hasilnya ( $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $d_4$  dan  $d_5$ ) dengan menggunakan faktor pengali, yaitu konsentrasi larutan awal ( $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$ ,  $c_4$  dan  $c_5$ ). Kalkulasi-kalkulasi ini dirangkum sehingga menjadi rumus umum yang dapat diterapkan untuk segala jenis larutan bahan dan cairan pengencer sehingga konsentrasi larutan yang harus dapat ditentukan dengan mudah.

Sebagai contoh ditentukan  $a_1 = 80$  ml,  $a_2 = 70$  ml,  $a_3 = 50$  ml,  $a_4 = 26$  ml, dan  $a_5 = 42$  ml; kemudian  $b_1 = 16$  ml,  $b_2 = 26$  ml,  $b_3 = 46$  ml,  $b_4 = 70$  ml, dan  $b_5 = 30$  ml. Kalkulasi-kalkulasi yang dilakukan adalah untuk menemukan konsentrasi enceran baru, yaitu  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $d_4$  dan  $d_5$ , yang satuannya adalah persen (%) dengan mengalikannya dengan konsentrasi larutan awal (dalam hal ini,  $c_1 = c_2 = c_3 = c_4 = c_5 = 96\%$ ). Kalkulasi dilakukan sesuai dengan cara pada waktu menentukan konsentrasi awal larutan bahan seperti telah diuraikan di atas, yaitu volume alkohol 96% dibagi (volume alkohol 96% ditambah volume air suling), lalu dikalikan dengan konsentrasi larutan awal (96%). Hasil kalkulasi ini menunjukkan konsentrasi larutan akhir.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kalkulasi I:

Percobaan pertama menggunakan alkohol 96% ( $a_1 = 80$  ml) dan air suling ( $b_1 = 16$  ml). Dalam percobaan ini, volume akhir larutan alkohol harus adalah 96

ml. Konsentrasi larutan baru adalah:  $[80 : (80 + 16)] \times 96\% = 80/96 \times 96/100 = 80\%$ .

#### **Kalkulasi 2:**

Percobaan kedua menggunakan alkohol 96% ( $a_2 = 70$  ml) dan air suling ( $b_2 = 26$  ml). Dalam percobaan ini, volume akhir larutan alkohol baru adalah juga 96 ml. Konsentrasi larutan baru adalah:  $[70 : (70 + 26)] \times 96\% = 70/96 \times 96/100 = 70\%$ .

#### **Kalkulasi 3:**

Percobaan ketiga menggunakan alkohol 96% ( $a_3 = 50$  ml) dan air suling ( $b_3 = 46$  ml). Dalam percobaan ini, volume akhir larutan alkohol baru adalah juga 96 ml. Konsentrasi larutan baru adalah:  $[50 : (50 + 46)] \times 96\% = 50/96 \times 96/100 = 50\%$ .

#### **Kalkulasi 4:**

Percobaan keempat menggunakan alkohol 96% ( $a_4 = 26$  ml) dan air suling ( $b_4 = 70$  ml). Dalam percobaan ini, volume akhir larutan alkohol baru adalah juga 96 ml. Konsentrasi larutan baru adalah:  $[26 : (26 + 70)] \times 96\% = 26/96 \times 96/100 = 26\%$ .

#### **Kalkulasi 5:**

Pada percobaan terakhir ini (kelima), berdasarkan pola kalkulasi pada percobaan-percobaan sebelumnya, yaitu:

$$(1) \quad [a_1 : (a_1 + b_1)] \times c_1 = d_1$$

$$(2) \quad [a_2 : (a_2 + b_2)] \times c_2 = d_2$$

$$(3) \quad [a_3 : (a_3 + b_3)] \times c_3 = d_3$$

$$(4) \quad [a_4 : (a_4 + b_4)] \times c_4 = d_4$$

dapat diformulasikan rumus umum (bersama), yaitu:  $[a : (a + b)] \times c = d$ ,

$a$  = volume awal larutan bahan yang akan diencerkan,

$b$  = volume air suling (pelarut/pengencer) yang ditambahkan,

$c$  = konsentrasi awal larutan bahan,

$d$  = konsentrasi akhir larutan bahan.

Dengan menggunakan rumus umum ini, percobaan kelima yang menggunakan 42 ml alkohol 96% ( $a_5$ ) dan 30 ml air suling ( $b_5$ ) memperoleh hasil perhitungan sebagai berikut:

$$(5) \quad [a_5 : (a_5 + b_5)] \times c_5 = d_5, \text{ atau}$$

$$[42 : (42 + 30)] \times 96\% = 42/72 \times 96/100 = 56/100 = 56\%$$

Di sini tampak bahwa konsentrasi akhir larutan bahan (56%) tidak sama seperti volume awal larutan bahan yang akan dilarutkan atau diencerkan (42%) sebagaimana yang terdapat pada percobaan-percobaan (1) sampai (4), karena jumlah



akhir volume larutan tidak sebesar 96 ml, melainkan 72 ml. Meskipun demikian, rumus itu tetap berlaku untuk berbagai volume (larutan awal dan air suling) yang ditambahkan. Dengan demikian, rumus tersebut dapat berlaku secara umum, sehingga dapat dipakai sebagai pedoman dalam pembuatan enceran dan penentuan konsentrasi sesuatu larutan atau suspensi. Dengan menggunakan rumus ini, pembuatan enceran sesuatu larutan tidak memerlukan perhitungan satu demi satu yang rumit dan memakan waktu lagi, sehingga waktunya dapat dihemat untuk mengerjakan kegiatan lain yang memang betul-betul memerlukan curahan waktu dan tenaga. Dengan demikian, pekerjaan pun dapat menjadi lebih efisien. Selain itu, rumus tersebut dapat pula digunakan untuk menentukan komposisi volume larutan awal dan volume air suling yang ditambahkan, jika konsentrasi larutan akhir sudah ditentukan.

### KESIMPULAN

Mengencerkan sesuatu larutan dan menentukan konsentrasinya dapat dilakukan dengan merangkum beberapa percobaan pengenceran, yang kemudian diformulasikan menjadi rumus umum yang berlaku untuk segala larutan. Penerapan rumus ini dalam kegiatan laboratorium akan meningkatkan efisiensi kerja.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis merasa perlu mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Drh. Sukardi Hastiono, MS, selaku Ketua Kelti Mikologi pada Balai Penelitian Veteriner Bogor dan kepada rekan-rekan lainnya, khususnya di Kelti Mikologi.

## PEMBUATAN DISK FAKTOR-V DARI EKSTRAK KHAMIR (YEAST)

SUTARMA

Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martadinata 30, Bogor 16114

### ABSTRAK

Faktor-V merupakan ko-dehydrogenase yang terdiri dari gabungan : adenin, ribosa, fosfat dan nikotinamida. Dalam percobaan ini faktor-V yang terkandung dalam khamir diekstraksi dengan larutan  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ . Sedangkan disk faktor-V sendiri dapat dibuat dari kertas saring kasar dicetak berbentuk bulat, berdiameter 5 mm yang kemudian dihasahi dengan ekstrak khamir. Pada pengujian disk faktor-V buatan sendiri dipakai bakteri *Haemophilus paragallinarum* galur standar 0083 dan isolat lokal 18(2) dengan pembanding disk faktor-V huatan Oxoid, sedangkan media yang dipakai adalah media agar darah.

### PENDAHULUAN

Faktor-V adalah difosfopyridin nukleotid (DPN), merupakan suatu ko-dehydrogenase yang terdiri dari gabungan/ikatan : adenin, ribosa, fosfat dan nikotinamid. Senyawa ini adalah *non-dialyzable protein* dan tidak tahan suhu tinggi (COTTRAL, 1978). Faktor-V terdapat/terkandung di antaranya dalam khamir (*yeast*) dan dapat dipisahkan/diekstrak dengan menggunakan larutan  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (COWAN, 1975).

Disk faktor-V digunakan untuk identifikasi bakteri *Haemophilus* spp., dimana *Haemophilus* yang memerlukan faktor-V untuk pertumbuhannya akan membentuk fenomena satelit, yaitu sifat karakteristik dari pertumbuhan *Haemophilus* pada media padat. *H. paragallinarum* adalah salah satu spesies yang membutuhkan faktor-V untuk tumbuh dan perkembangbiakannya (COWAN, 1975).

Tujuan tulisan ini untuk memberikan informasi cara memisahkan faktor-V, membuat disk faktor-V secara sederhana serta cara penggunaannya.

### BAHAN DAN METODE

#### Ekstraksi Khamir (Metoda COWAN, 1975, yang Dimodifikasi)

Ditimbang sebanyak 25 gram khamir, kemudian dicampur dengan 50 ml larutan  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0,2 M dalam sebuah piala gelas kapasitas 200 ml. Campuran dipanaskan dalam penangas air suhu  $80^\circ\text{C}$ , selama 20 menit sambil diaduk, lalu

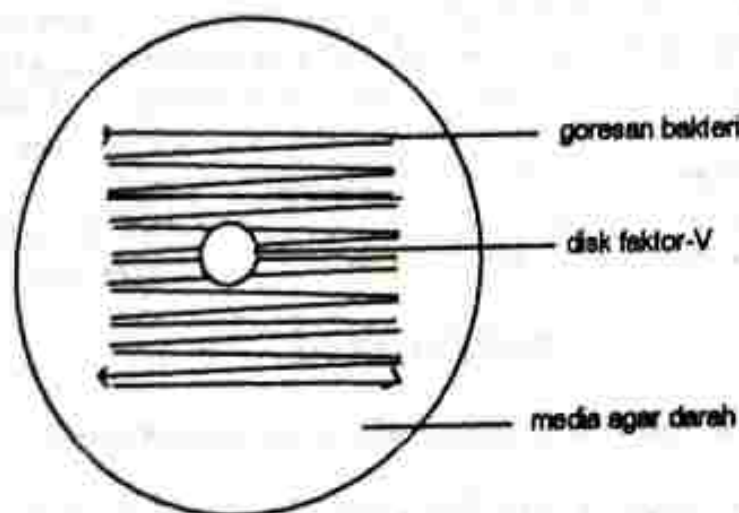
dinginkan. Setelah dingin, campuran disentrifuse pada 4.000 putaran per menit (4.000 rpm) dengan sentrifuse Beckman Model J2-21 selama 15 menit, suhu 4°C. Cairan jernih (supernatan) yang berwarna kekuningan dipisahkan dari endapannya (sedimen), supernatan kemudian disterilkan dengan saringan EK yang mempunyai pori-pori 0,22 µm dengan bantuan pompa vakum. Saringan (ekstrak) ini disimpan di dalam lemari es atau dibekukan pada suhu -20°C (*freezer*), selama bahan ini belum/tidak digunakan.

### Penyiapan Disk Faktor-V

Kertas saring kasar dicetak berbentuk bulat dan berdiameter 5 mm dengan menggunakan alat pembolong kertas (*perforator*). Kertas saring ini kemudian disterilkan dengan uap air (autoklaf), suhu 121°C, selama 20 menit, lalu dikeringkan di dalam inkubator pada suhu 37°C. Setelah kering, kertas-kertas saring ini dibasahi dengan ekstrak khamir secara aseptik dalam sebuah gelas Petri steril. Kertas saring yang mengandung ekstrak khamir ini dikeringkan didalam inkubator 37°C. Selama belum/tidak dipakai, kertas saring tersebut disimpan pada suhu dingin dalam botol steril.

### Teknik Penggunaan Disk

Biakan bakteri *H. paragallinarum* dengan menggunakan ose (dawai) platina, dikultur pada media plat agar darah dengan cara menggoreskan pada permukaan mediana, kemudian secara aseptik dengan menggunakan pinset steril, letakkan disk faktor-V pada permukaan media yang telah digoresi bakteri (Gambar 1). Media kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C, selama 24 jam dengan penambahan 5% gas CO<sub>2</sub>.



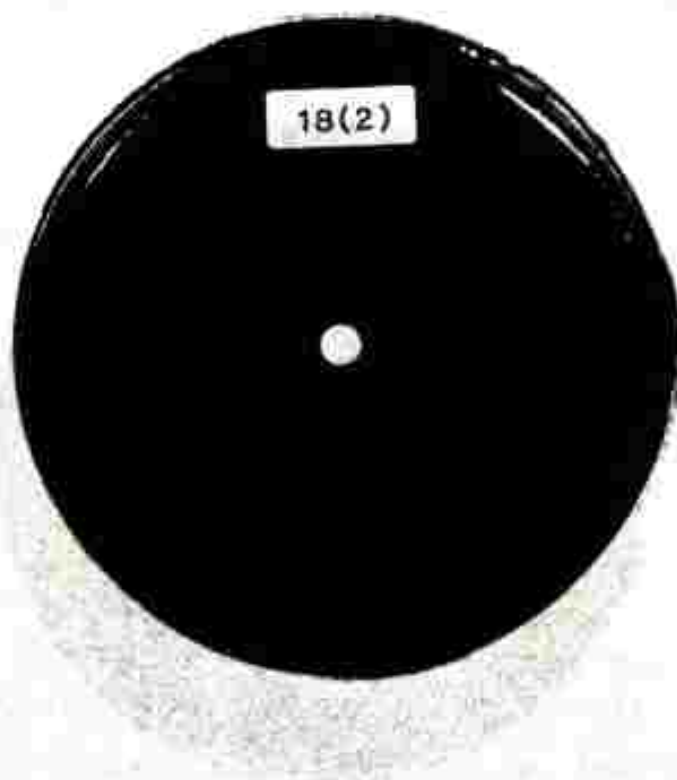
Gambar 1. Teknik penggunaan disk

## HASIL.

Pada pengujian disk faktor-V ini menggunakan *H. paragallinarum* isolat lokal 18(2) yang diisolasi dari Kabupaten Bogor dan galur standar 0083 yang diperoleh dari Australia, sedangkan disk faktor-V sebagai pembanding adalah disk faktor-V buatan Oxoid, Inggris.

Untuk hidup dan berkembangbiakan bakteri *H. paragallinarum* memerlukan faktor-V, secara difusi faktor-V yang ada dalam disk merembes pada permukaan media, sehingga akan merangsang pertumbuhan bakteri. Makin jauh rembesan difusi faktor-V makin berkurang, sehingga rangsangan pertumbuhannya pun makin berkurang. Pada gambar 2, 3, 4 dan 5 terlihat koloni-koloni *H. paragallinarum* yang tumbuh di sekeliling disk pada bekas goresan. Semakin menjauhi disk, pertumbuhan koloni semakin lebih kecil dan bahkan tidak tumbuh sama sekali, sehingga terjadi fenomena satelit yang karakteristik dari pertumbuhan *H. paragallinarum*.

Faktor-V buatan sendiri mempunyai daya rangsangan yang sama dengan faktor-V buatan Oxoid terhadap pertumbuhan *H. paragallinarum*. Perbedaan ketebalan pertumbuhan fenomena satelit yang terjadi tergantung dari ketebalan /kepekatan bakteri yang digoreskan pada mediana.



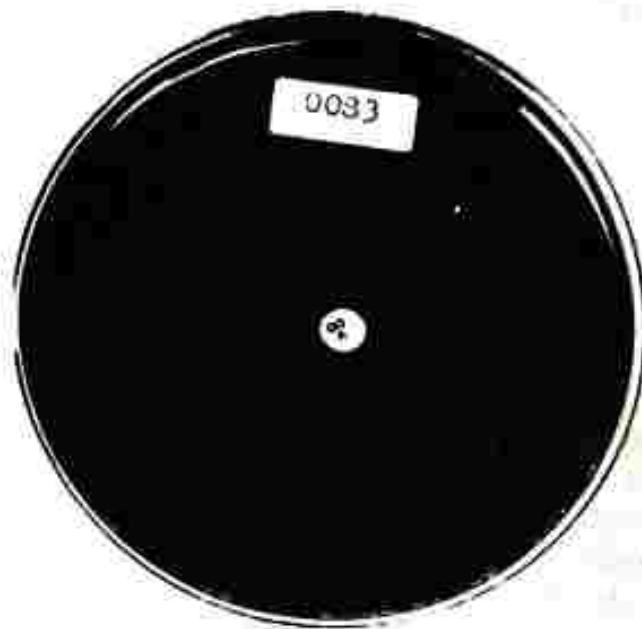
Gambar 2. Fenomena satelit 18(2) dengan faktor-V buatan sendiri



**Gambar 3.** Fenomena satelit 18(2) dengan faktor-V buatan Oxoid



**Gambar 4.** Fenomena satelit 0083 dengan faktor-V buatan sendiri



Gambar 5. Fenomena satelit 0083 dengan faktor-V buatan Oxoid

### KESIMPULAN

Hasil pengujian di atas menyimpulkan bahwa Faktor-V berhasil diekstrak dari khamir. Disk faktor-V buatan sendiri bisa dipakai untuk identifikasi *Haemophilus* spp. Untuk lebih menghemat biaya, karena disk faktor-V ini bisa dibuat sendiri secara sederhana, maka pemakaiannya cukup dengan menggunakan disk faktor-V buatan sendiri.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Koko Barkah atas bantuannya membuat gambar-gambar hasil pengujian.

### DAFTAR BACAAN

- COTTRAL, G. E. 1978. *Manual of Standardized Methods for Veterinary Microbiology*. Comstock Publishing Associates, London.
- COWAN, S. T. 1975. *Cowan and Steel's Manual for Identification of Medical Bacteria*. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge.

## SIRKULASI PEMERIKSAAN SAMPEL PADA UNIT DIAGNOSTIK PATOLOGI BALAI PENELITIAN VETERINER (BALITVET)

MUHAMMAD SOLEH

*Balai Penelitian Veteriner, Jalan R.E. Martadinata 30, Bogor 16114*

### PENDAHULUAN

Salah satu mandat dari Balai Penelitian Veteriner (Balitvet) adalah sebagai laboratorium diagnostik dan Referensi Nasional yang berada di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balitvet mempunyai 6 (enam) kelompok peneliti (Kelti), yaitu : (1) Kelti Patologi dan Epidemiologi; (2) Kelti Toksikologi; (3) Kelti Virologi; (4) Kelti Mikologi; (5) Kelti Parasitologi dan (6) Kelti Bakteriologi. Sedangkan (Unit) Diagnostik Unit berada di bawah koordinasi Kelompok Peneliti Patologi dan Epidemiologi. Unit ini bertugas menerima sampel baik berupa hewan sakit atau organ maupun serum dari luar ataupun dalam Balitvet, mendistribusikan sampel-sampel tersebut ke laboratorium yang berada di setiap kelompok peneliti, serta mengkoordinasikan hasil-hasil pemeriksaan dari tiap-tiap laboratorium di setiap Kelti untuk dibuatkan hasil pemeriksaan kepada pengguna jasa. Untuk memudahkan dalam pendistribusikan sampel-sampel tersebut dilengkapi dengan surat pengantar yang sesuai dengan maksud pengiriman tersebut. Adapun macam-macam surat pengantar atau formulir yang tersedia di Unit ini adalah : 1. Formulir pengiriman spesimen unggas; 2. Formulir pemeriksaan serologi; 3. Surat pengiriman spesimen untuk ruminansia besar, ruminansia kecil dan lain-lain; 4. Surat pengiriman sampel untuk pemeriksaan *Leptospira* pada manusia; 5. Surat pengantar sampel ke berbagai laboratorium di masing-masing Kelti; dan 6. Surat pengantar sampel untuk pemeriksaan bangkai untuk Kelti Patologi dan Epidemiologi.

Tujuan penulisan ini untuk memudahkan pelayanan dan cara-cara pengiriman sampel ke bagian Unit Diagnostik Balitvet.

### PENERIMAAN SAMPEL

Jika peternak membawa sampel ayam ke Balitvet atau hewan hidup, sampel langsung dibawa ke Unit Diagnostik Balitvet. Peternak atau pengguna jasa mengisi formulir pengiriman sampel. Formulir yang telah diisi dengan jelas dan lengkap diserahkan kepada petugas bagian Unit Diagnostik yang akan memasukkan data tersebut ke buku register untuk diberi nomor urut. Setelah diberi nomor urut,

petugas unit diagnostik memanggil staf piket Patologi yang bertugas sesuai dengan urutan daftar piket mingguan.

Petugas piket akan melakukan bedah bangkai di ruang *post mortem* untuk meneliti mengapa ayam atau hewan tersebut sakit atau mati dan apa penyebabnya, jika diperlukan untuk konfirmasi lebih lanjut, maka sampel akan diambil dan dikirim ke laboratorium-laboratorium yang sesuai untuk pemeriksaan lebih lanjut sehingga didapatkan jawaban yang jelas. Apabila sampel berupa serum darah untuk pemeriksaan serologi, prosedurnya hampir sama. Setelah pengguna jasa mengisi surat pengiriman sampel, kemudian petugas Unit Diagnostik Balitvet memasukkan data pengiriman sampel ke buku register untuk diberi nomor urut dan langsung dikirim ke laboratorium yang sesuai dengan permintaan pemeriksaan ke arah mana. Sampel yang dikirim melalui pos atau jasa lainnya, terutama yang berasal dari instansi pemerintah, seperti Dinas Peternakan Propinsi, Dinas Peternakan Kabupaten, atau Kecamatan biasanya sudah dilengkapi dengan surat pengiriman sampel yang baku dari instansi tersebut. Sesampainya di Diagnostik Unit sampel-sampel tersebut diberikan nomor dan dicatat dalam buku register. Kemudian petugas akan membaca surat tersebut dengan teliti, mengirimkan sampel tersebut ke laboratorium yang tepat sesuai dengan permintaan pengiriman jika ada.

### PENGIRIMAN SAMPEL KE LABORATORIUM

Spesimen tersebut dikirim ke laboratorium yang dituju, dilengkapi dengan formulir pengiriman spesimen yang sesuai dengan tujuan pemeriksaan sampel tersebut. Sebagai contoh : Apabila pengguna jasa membawa sampel serum darah ayam untuk diperiksa HI Test terhadap ND maka sampel tersebut setelah diberi nomor dan dibuatkan surat pengantar, serum tersebut langsung dibawa ke Kelti Virologi untuk diuji HI Test terhadap ND, jika pengguna jasa membawa sampel serum darah ayam untuk diperiksa terhadap *Mycoplasma gallisepticum* (MG), sampel tersebut akan dikirim ke Kelti Bakteriologi untuk diuji terhadap MG.

Masing-masing pemeriksaan tersebut telah ditentukan lamanya waktu pemeriksaan, sehingga setiap laboratorium harus menyelesaikan pekerjaannya sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

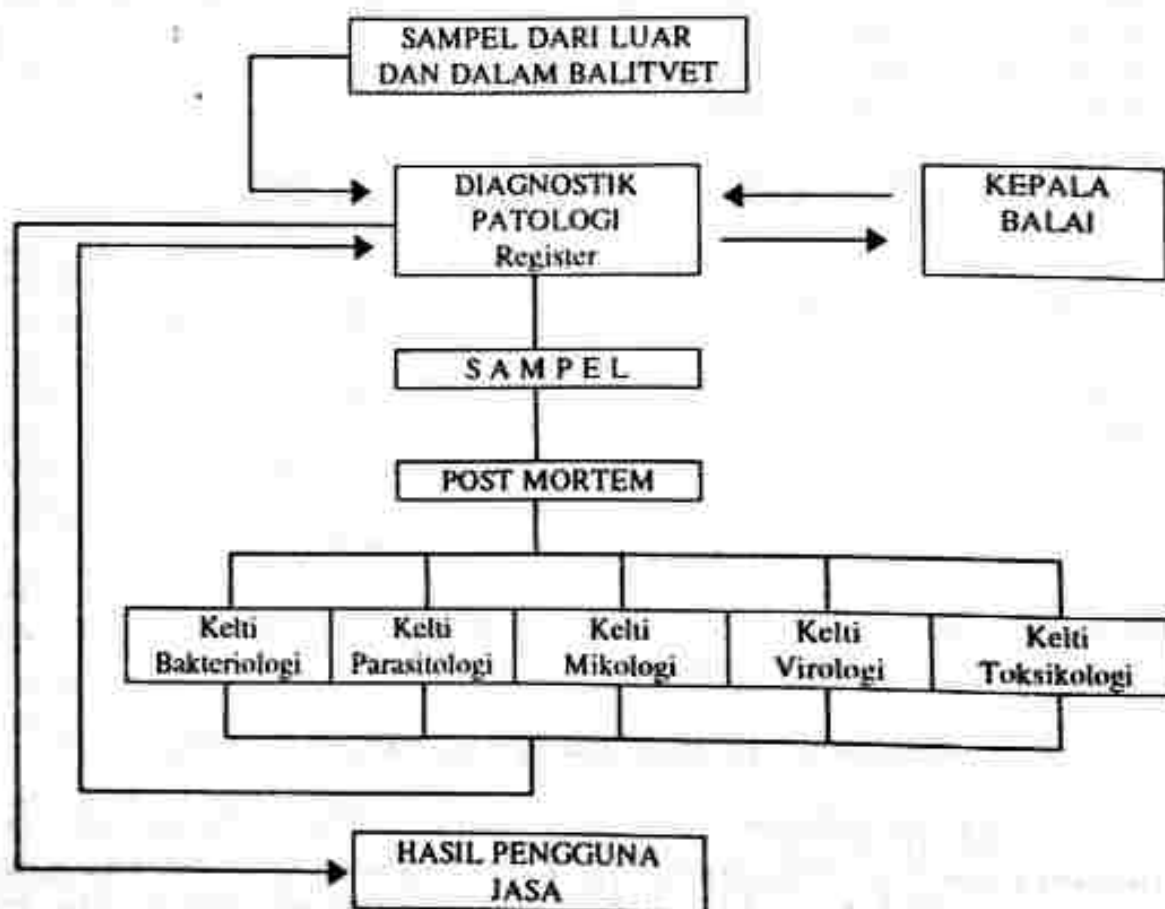
### PEMBUATAN JAWABAN HASIL PEMERIKSAAN

Hasil pemeriksaan laboratorium akan dikirimkan kembali ke Unit Diagnostik untuk diproses lebih lanjut. Hasil tersebut dianalisa oleh Penanggung jawab diagnostik Balitvet dan dibuatkan konsep jawabannya. Petugas diagnostik akan mengetik hasil jawaban ini, untuk selanjutnya dikirimkan ke Kepala Balai Penelitian Veteriner untuk ditandatangani, sebagai satu-satunya orang yang berwenang menandatangani surat-surat keluar dari Balai. Jika Kepala Balai berhalangan, biasanya akan ditunjuk salah satu Peneliti Senior untuk menandatangani surat tersebut. Setelah surat ditandatangani dan diberi nomor surat



keluar maka petugas diagnostik akan mengambil surat tersebut untuk diberikan kepada pengguna jasa atau mengirimkannya ke alamat masing-masing. Semua surat-surat disimpan secara sentral di Unit Diagnostik, dan diperlukan sesuai dengan aturan, sehingga hasil pemeriksaan ini tidak dapat dipergunakan oleh orang yang tidak berhak. Jika hasil ini diperlukan oleh peneliti, maka yang bersangkutan harus mendapat izin dari Penanggung Jawab Diagnostik dalam hal ini Ketua Kelompok Peneliti Patologi. Hasil-hasil ini juga disimpan dalam komputer untuk memudahkan mencari arsip.

Beberapa kendala sering ditemukan oleh petugas diagnostik, dimana pengirim sampel tidak bisa menjelaskan sampel yang dikirim untuk pemeriksaan apa. Untuk kasus-kasus seperti ini petugas diagnostik harus meminta petugas piket Patologi untuk mengarahkan sampel tersebut untuk pemeriksaan. Setelah semuanya jelas baru sampel tersebut dikirim ke laboratorium yang berwenang untuk memeriksa sampel tersebut.



Gambar 1. Sirkulasi pemeriksaan sampel