

# INOVASI PENGEMBANGAN SAPI SISTEM INTEGRASI SAPI SAWIT



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN  
KEMENTERIAN PERTANIAN

2012



## **Inovasi Pengembangan Sapi Sistem Integrasi Sapi Sawit**

# **Inovasi Pengembangan Sapi Sistem Integrasi Sapi Sawit**

Penyunting : Bess Tiesnamurti  
Ismeth Inounu



Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan  
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Kementerian Pertanian  
2012



Cetakan 2012

Hak cipta dilindungi undang-undang  
©IAARD Press, 2012

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh  
isi buku ini tanpa seizin tertulis dari IAARD Press.

Hak cipta pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2012

---

Katalog dalam terbitan

---

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN**

Inovasi Pengembangan Sapi Sistem Integrasi Sapi Sawit / Penyunting,  
Bess Tiesnamurti dan Ismeth Inonu. - Jakarta: IAARD Press, 2012  
xxvi, 226 hlm.: ill.; 21 cm  
636.21.

1. Inovasi      2. Sistem Integrasi      3. Sapi-Sawit  
I. Judul      II. Bess Tiesnamurti dan Ismeth Inonu

---

ISBN 978-602-8475-75-4

Tata letak:

Ruliansyah

Rancangan sampul:

Ahmadi Riyanto

**IAARD Press**

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Jalan Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540  
Telp: +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

Alamat Redaksi:

Jalan Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122  
Telp.: +62 251 8321746, Faks.: +62 251 8326561  
e-mail: iaardpress@litbang.deptan.go.id

Sistem ini bila diaplikasikan dengan baik, benar dan tepat dapat memberi berbagai manfaat dan keuntungan, antara lain; (i) penggunaan pupuk kimia dapat dikurangi secara signifikan, sekitar 20 – 30%; (ii) kesuburan lahan perkebunan lebih terjaga sehingga produksi tandan buah segar secara kualitatif dan kuantitatif meningkat; (iii) biaya untuk perawatan kebun lebih efisien, dan untuk beberapa lokasi pemanen dapat bekerja lebih ringan dan produktif; (iv) diperolehnya sumber energi terbarukan yang berasal dari pengolahan *manure* menjadi biogas; serta (v) ternak dapat tumbuh dan berkembang dengan biaya sangat murah.

Untuk dapat mewujudkan hal-hal tersebut, diperlukan pemahaman yang bersifat teknis maupun filosofis terkait pemanfaatan daun dan pelapah sawit, serta limbah pabrik minyak sawit untuk pakan ternak. Sistem budidaya yang baik, termasuk penyusunan ransum, dan aplikasi teknologi inovatif inseminasi buatan juga harus dipahami. Hal lain yang perlu diperhatikan untuk menjaga keberlanjutan usaha perkebunan sawit adalah pengelolaan lahan yang baik, termasuk penanaman tanaman penutup lahan yang juga bermanfaat sebagai sumber pakan ternak.

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan melalui kegiatan Penguatan Model Pengembangan Integrasi Sapi-Sawit Tahun 2012, telah menyusun buku "Inovasi Pengembangan Sapi Sistem Integrasi Sapi-Sawit", dengan tujuan untuk memberikan

## KATA PENGANTAR

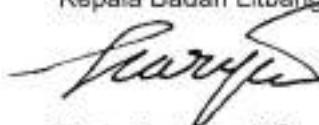
Sistem integrasi sapi-sawit yang juga dikenal dengan "SISKA", telah dikaji Badan Litbang Pertanian sejak tahun 2003, atau sepuluh tahun yang lalu. Perkembangan sistem integrasi ini ternyata masih sangat terbatas, walaupun sudah dijadikan program nasional oleh Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Perkebunan, serta telah memperoleh respon positif dari Kementerian BUMN, perusahaan perkebunan kelapa sawit swasta maupun rakyat. Salah satu hal yang diperlukan dalam mempercepat proses pengembangan SISKA adalah ketersediaan informasi yang lebih lengkap dan komprehensif, terkait dengan aspek teknologi maupun aspek lainnya yang dapat menjadi faktor pendukung maupun faktor penghambat.

Sistem integrasi sapi-sawit mempunyai banyak keuntungan dan manfaat, bukan hanya kepada aspek peternakan sapi, tetapi justru pada usaha pokok perkebunan kelapa sawit. Industri kelapa sawit telah memberi kontribusi besar dalam menciptakan lapangan kerja, perolehan devisa, dan perkembangan ekonomi di daerah. Oleh karenanya segala upaya yang dilakukan harus dapat menjamin keberlanjutan industri dengan tetap memperhatikan kesejahteraan petani atau karyawan perkebunan, serta menjaga kelestarian lingkungan sekaligus ikut serta dalam mengurangi ancaman pemanasan global.

pemahaman tentang budidaya sapi potong dengan pendekatan SISKA. Diharapkan buku ini dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan usaha budidaya sapi potong terutama di wilayah dengan basis agroekosistem perkebunan kelapa sawit. Penghargaan setinggi-tingginya disampaikan kepada Tim Penyusun dan Penyunting, serta ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu hingga selesainya buku ini. Semoga buku ini dapat berguna bagi para pembaca untuk pengembangan sapi potong di Indonesia.

Bogor, Desember 2012

Kepala Badan Litbang-Pertanian



Dr. Ir. Haryono, MSc.

## **SINTESIS PERKEMBANGAN SISTEM INTEGRASI SAPI – SAWIT**

Sistem integrasi sapi-sawit (SISKA) telah dikaji oleh tim Badan Litbang Pertanian sejak tahun 2003. Pengkajian SISKA dilakukan di Bengkulu, melibatkan peneliti dari Puslitbang Peternakan, Puslit Sosial Ekonomi, dan BPTP Bengkulu, yang bekerjasama dengan perusahaan perkebunan kelapa sawit PT Agricinal. Kesimpulan dan rekomendasi dari kajian tersebut antara lain adalah: (i) Sapi berperan sangat penting untuk membantu dan meringankan petugas pemanen dalam mengangkut tandan buah segar (TBS), sehingga mereka bekerja lebih efektif. Kinerja pemanen TBS meningkat 50 persen, dan berdampak pada peningkatan pendapatan mereka secara signifikan; (ii) Sapi dapat berkembangbiak dengan baik, memanfaatkan biomasa yang berasal dari rerumputan di kebun kelapa sawit, daun dan pelapah sawit, dan hasil samping industri minyak sawit terutama bungkil inti sawit (BIS) dan solid; (iii) Kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai kompos dan biogas bagi keperluan keluarga pemanen; (iv) Diperlukan inovasi pengkayaan pakan (*enrichment*) yang lebih murah dan mudah dalam memanfaatkan biomasa untuk pakan sapi dengan cara mekanis (pencacahan pelepasan sawit), dan kimia maupun biologis dalam suatu proses fermentasi; serta (v) Dalam proses pengembangan lebih lanjut masih diperlukan inovasi dalam penyusunan formula pakan sesuai jenis dan kondisi fisiologi ternak, penerapan sistem pemeliharaan sapi yang

memperhatikan *good farming practices*, dan sistem tatakelola sawit-ternak yang ramah lingkungan.

Pengkajian dan studi lanjutan telah dilakukan oleh peneliti dari Badan Litbang Pertanian, khususnya peneliti dari Puslitbangnak (Puslit, BBalitvet, Balitnak, Lolit Sapi Potong, Lolit Kambing Potong), PSE-KP, dan BPTP di beberapa provinsi yang memiliki kebun sawit luas. Selain itu beberapa perguruan tinggi dan lembaga penelitian lain juga telah mengadakan penelitian dan pengkajian lebih lanjut. Kajian dan penelitian lanjutan tersebut pada intinya dimaksudkan untuk lebih menyempurnakan SISKA, sehingga proses pengembangannya dapat lebih cepat dan sesuai dengan kondisi agroekologi dan sosial budaya masyarakat setempat. Beberapa perusahaan peternakan swasta telah tertarik melakukan kajian terkait dengan usaha *cow calf operation* (CCO), terutama dalam pemanfaatan sapi bakalan *ex-impor* (*Brahman Cross, BX*).

Perusahaan perkebunan swasta juga telah melakukan percobaan serupa, dengan fokus untuk memanfaatkan dan mengembangkan industri kompos untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia yang harganya semakin mahal. Bekerjasama dengan Puslitbangnak/Balitnak, Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan telah mengadakan penelitian yang komprehensif terkait dengan pemanfaatan limbah industri kelapa sawit dan pola pemeliharaan sapi secara intensif dengan sistem kandang tertutup. Dari serangkaian kajian dan penelitian tersebut didapatkan

keberagaman hasil dan rekomendasi dalam pengembangan SISKA, namun semua kajian menyimpulkan bahwa pengembangan sapi di perkebunan kelapa sawit sangat layak secara teknis, ekonomis dan sosial untuk kegiatan pembibitan menghasilkan ternak unggul, usaha CCO menghasilkan sapi bakalan, maupun bisnis penggemukan menghasilkan sapi potong berkualitas.

Saat ini beberapa instansi pemerintah, baik di pusat maupun di daerah, telah ikut serta mendorong perkembangan SISKA melalui dana APBN dan APBD. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH) melalui Direktorat Pakan dan Direktorat Perbibitan terus mendorong perkembangan SISKA untuk usaha penggemukan, CCO dan pembibitan. Direktorat Jenderal Perkebunan c.q. Direktorat Tanaman Tahunan sejak tahun 2007 juga telah memberi bantuan kepada kelompok tani sawit untuk mengembangkan SISKA di beberapa provinsi. Selain itu Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian melakukan kegiatan serupa, yang pada intinya ingin mendorong, mempercepat dan mengakselerasi SISKA untuk mendukung Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau (PSDSK) tahun 2014 secara berkelanjutan. Beberapa Kementerian lain, terutama Kementerian BUMN juga telah mendorong beberapa PTPN untuk ikut serta mengembangkan sapi dengan pola integrasi sapi-sawit dan dengan target yang cukup besar.

Berdasarkan realitas di lapangan menunjukkan bahwa perkembangan SISKA masih menghadapi masalah, kendala dan

tantangan yang cukup beragam. Aspek teknis, kelembagaan, pendanaan, sosial-budaya, serta pengadaan dan pemasaran sapi terindikasi masih menjadi hambatan yang perlu mendapat perhatian. Di setiap wilayah, lokasi atau kelompok tani, masalah yang dihadapi beragam, demikian pula peluang dan tantangannya. Hal-hal tersebut dapat terjadi karena masih belum ada pemahaman yang lengkap tentang prinsip-prinsip dasar SISKA, yaitu: (i) industri kelapa sawit adalah bisnis utama yang harus mendapat perhatian agar dapat berkembang secara berkelanjutan; (ii) keberadaan ternak dalam SISKA harus mampu meningkatkan daya saing, menjaga kelestarian lingkungan, memberi nilai tambah, dan meningkatkan kesejahteraan petani/pekebun; (iii) daging dan sapi bakalan adalah bonus yang dihasilkan untuk mendukung PSDSK; serta (iv) inovasi spesifik lokasi sebagai titik ungkit pengembangan SISKA melalui pendekatan "zero waste".



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>SINTESIS PERKEMBANGAN SISTEM INTEGRASI SAPI – SAWIT</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL</b>	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xvii
<b>1. PERKEBUNAN KELAPA SAWIT SEBAGAI BASIS PENGEMBANGAN SUMBER DAYA GENETIK SAPI LOKAL MELALUI SISTEM INTEGRASI RAMAH LINGKUNGAN</b>	1
Ringkasan .....	1
Pendahuluan .....	3
Perkebunan Kelapa Sawit Sebagai Basis Pengembangan Temak .....	6
Perkembangan Sistem Integrasi Sapi-Sawit (SISKA) Ramah Lingkungan .....	14
Pemanfaatan SDG Sapi Lokal .....	22
Penyelamatan Sapi Betina Produktif .....	23
SDG Sapi Lokal Lebih Adaptif dan Produktif .....	26
Ukuran Badan Kecil-Sedang .....	27
Dipelihara Secara Intensif atau Semi-Intensif .....	28
Menghemat Devisa .....	28
Penutup .....	29
Daftar Pustaka .....	31
<b>2. BUDIDAYA SAPI POTONG POLA COW CALF OPERATION DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT: (KAJIAN EMPIRIS: TANTANGAN DAN PELUANG)</b>	34
Ringkasan .....	34
Pendahuluan .....	35

Usaha Sapi Potong Pola CCO Saat Kini .....	39
Perumusan Peluang dan Tantangan .....	44
Kunci Keberhasilan Prioritas .....	49
Analisis Faktor Internal dan Eksternal .....	49
Analisis Keterkaitan Faktor Internal dan Eksternal .....	50
Strategi dan Rencana Kegiatan .....	58
Perkiraan Kesulitan dan Rencana Antisipasi .....	62
Penutup .....	62
Daftar Pustaka .....	64
<b>3. PEMANFAATAN TEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN DALAM SUATU SISTEM INTEGRASI SAPI-SAWIT</b>	66
Ringkasan .....	66
Pendahuluan .....	67
Inseminasi Buatan (IB) .....	70
Sejarah Inseminasi Buatan .....	70
Perkembangan IB di Indonesia .....	74
IB pada Sapi Potong .....	77
Kriteria dan Tata-Cara Penjaringan Pejantan .....	87
Pengelolaan Pejantan dan Produksi Semen .....	92
Aplikasi IB dalam Siska .....	96
Peluang dan Tantangan Penerapan IB dalam Kawasan SISKA .....	98
Penutup .....	108
Daftar Pustaka .....	109
<b>4. STRATEGI PENGEMBANGAN SAPI POTONG DI PERKEBUNAN SAWIT MELALUI PEMANFAATAN BIOMASA PERKEBUNAN SAWIT DAN PRODUK SAMPING INDUSTRI SAWIT SEBAGAI SUMBER PAKAN</b>	114
Ringkasan .....	114
Pendahuluan .....	115

Potensi dan Pemanfaatan Vegetasi Alam di Areal Perkebunan Kelapa Sawit sebagai Sumber Hijauan Pakan	118
Potensi dan Pemanfaatan Pelepah Daun Sawit Sebagai Pakan .....	127
Potensi dan Pemanfaatan Produk Samping Pabrik .....	136
Kendala Pengembangan Sapi di Perkebunan Kelapa Sawit .....	147
Strategi Pemecahan Masalah Pakan untuk Pengembangan Sapi di Perkebunan Kelapa Sawit .....	149
Penutup .....	153
Daftar Pustaka .....	154
<b>5. TANAMAN PENUTUP TANAH UNTUK PERKEBUNAN KELAPA SAWIT</b>	<b>159</b>
Ringkasan .....	159
Pendahuluan .....	159
Leguminosa Pakan sebagai Penutup Tanah .....	162
Perkebunan Kelapa Sawit sebagai Sumber Hijauan Pakan	166
Manfaat Tanaman Penutup Tanah .....	169
Meningkatkan Kesuburan Tanah .....	169
Konservasi Tanah .....	170
Mengurangi Biaya Penyirangan .....	171
Pemanfaatan Tanaman Penutup Tanah untuk Ternak .....	173
Penggembalaan vs Pemandatan Lahan .....	173
Penggembalaan vs Jamur Ganoderma .....	175
Beberapa Masalah Dalam Budidaya Tanaman Penutup Tanah .....	177
Jenis-jenis Tanaman Penutup Tanah .....	181
Penutup .....	182
Daftar Pustaka .....	184
Lampiran 5.1 .....	187

<b>6. POTENSI PERBAIKAN KUALITAS LAHAN PADA SISTEM INTEGRASI TANAMAN KELAPA SAWIT DAN TERNAK SAPI</b>	188
Ringkasan .....	188
Pendahuluan .....	189
Peluang dan Kendala Optimalisasi Manfaat Perkebunan Kelapa Sawit Melalui Siska .....	191
Manfaat Siska dari Aspek Perbaikan Kualitas Lahan .....	194
Degradasi lahan pada perkebunan kelapa sawit .....	194
SISKA Sebagai Pendukung Aplikasi Teknik Konservasi Optimalisasi Pemanfaatan Bahan Organik untuk Perbaikan Kualitas Tanah pada SISKA .....	199
Manfaat Bahan Organik untuk Perbaikan Sifat Kimia Tanah .....	201
Manfaat Bahan Organik untuk Perbaikan Sifat Fisik Tanah .....	202
Manfaat Bahan Organik untuk Perbaikan Sifat Biologi Tanah .....	205
Penutup .....	206
Daftar Pustaka .....	207
<b>GLOSSARY</b>	212
<b>INDEKS PENULIS</b>	219
<b>INDEKS SUBJEK</b>	220

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Perkembangan introduksi sapi di perkebunan sawit (PTPN) sampai September 2012 .....	16
1.2. Sebaran sampel sapi yang dipotong berdasarkan provinsi dan kondisi ternak .....	25
2.1. Faktor kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang dapat mempengaruhi usaha CCO sapi potong model SISKA .....	49
2.2. Matriks urgensi faktor internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi usaha CCO model SISKA .....	51
2.3. Matriks evaluasi keterkaitan faktor internal dan eksternal .....	54
2.4. Formulasi Strategi SWOT yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pengembangan sapi potong pola CCO dengan pendekatan SISKA .....	59
2.5. Strategi dan rencana kegiatan pengembangan sapi potong pola CCO dengan pendekatan model SISKA .....	60
2.6. Perkiraan kesulitan dan rencana langkah antisipasi...	61
3.1. Produksi dan target produksi semen beku (dosis) di B/BIB nasional tahun 2010 – 2014 .....	79
3.2. Jenis penyakit dan uji yang diwajibkan untuk calon pejantan .....	90
3.3. Identitas warna straw untuk masing-masing rumpun sapi .....	96
3.4. Faktor-faktor yang mempengaruhi fertilitas sapi betina dan kontrol utamanya .....	99
3.5. Tolok ukur keberhasilan pelaksanaan IB di sentra pelayanan IB .....	107
4.1. Daya tampung vegetasi hijauan pada areal perkebunan sawit .....	119
4.2. Komposisi daun dan pelepasan sawit .....	129
4.3. Komposisi kimia bahan pakan asal produk samping pengolahan kelapa sawit .....	145

4.4. Kandungan nutrien bungkil inti sawit, lumpur sawit dan produk fermentasinya .....	146
5.1. Pengaruh leguminosa penutup tanah terhadap sifat fisik tanah .....	170
5.2. Beberapa spesies leguminosa penutup tanah yang relatif tahan naungan .....	178
5.3. Kebutuhan benih leguminosa untuk penanaman di perkebunan (kg/ha) .....	180
6.1. Kadar hara pada pakan sapi sebelum dan sesudah dikomposkan .....	202
6.2. Pengaruh pembentukan pupuk kandang terhadap sifat kimia tanah .....	204

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Luas Areal Perkebunan Kelapa Sawit Di Indonesia.....	7
1.2. Implementasi SISKA di Kalsel: a. Performan sapi Bali yang digembalakan di kebun sawit; b. Gerobak pengangkut TBS ditarik oleh sapi betina .....	9
1.3. Implementasi SISKA di Provinsi Lampung: a. Cover crop di kebun sawit; b. Biomasa cover crop dan daun sawit sebagai pakan sapi .....	11
1.4. Proporsi luas areal perkebunan kelapa sawit berdasarkan wilayah .....	12
1.5. Proporsi luas areal perkebunan kelapa sawit dan distribusi sapi potong .....	13
2.1. Diagramatik konsep heterosis .....	40
2.2. Alternatif pilihan program pembibitan sapi .....	42
2.3. Diagram alir SISKA dalam mengoptimalkan masing-masing komponen .....	45
2.4. Pohon Masalah belum berkembangnya usaha CCO model SISKA .....	48
2.5. Peta kekuatan organisasi .....	57
3.1. Fluktuasi produksi semen beku di BIB Lembang .....	83
3.2. Fluktuasi distribusi semen beku di BIB Lembang .....	84
3.3. Target dan realisasi produksi semen beku di BBIB Singosari .....	85
3.4. Target dan realisasi distribusi semen beku di BBIB Singosari .....	86
3.5. Produksi, distribusi dan stock kumulatif semen beku di BIB Lembang .....	86
3.6. <i>Printing straw</i> di BBIB Singosari .....	95
4.1. Lahan perkebunan sawit TM yang dibersihkan vegetasinya di Tanah Laut Kalsel .....	121
4.2. Cover crops di lahan sawit TBM di Lampung .....	122
4.3. Sapi digembala di kebun sawit TM Tanah Laut Kalsel .....	123
4.4. Sapi makan daun utuh .....	133

4.5. Sapi makan pelepah daun yang dicacah halus .....	135
4.6. Pemanfaatan produk samping industri kelapa sawit sebagai pakan dalam SISKA .....	137
5.1. Beberapa jenis leguminosa penutup tanah yang biasa digunakan di perkebunan .....	163
5.2. Termak yang merumput tanaman penutup tanah di kebun kelapa sawit .....	168
5.3. Grafik tingkat kepadatan tanah antara yang digembalai kerbau (Sawit-1) dibandingkan dengan yang tidak digembalai kerbau (Sawit-2) .....	174
5.4. Contoh persemaian di dalam polibag di bedengan .....	179
6.1. Pendapat petani terhadap perubahan kualitas lahan yang dimanfaatkan untuk perebunan kelapa sawit di Kebun Plasma Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau .....	198
6.2. Pengaruh amelioran berbahan baku pukau sapi terhadap peningkatan pH tanah masam .....	203

# 1 PERKEBUNAN KELAPA SAWIT SEBAGAI BASIS PENGEMBANGAN SUMBER DAYA GENETIK SAPI LOKAL MELALUI SISTEM INTEGRASI RAMAH LINGKUNGAN

W. PUASTUTI<sup>1</sup>, I G.A.P. MAHENORI<sup>2</sup> dan K. DIWYANTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Temak, PO Box 221, Bogor

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan

Jl. Raya Pajajaran Kav. E-59, Bogor 16151

email: wian\_puasti@yahoo.com

## RINGKASAN

Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus meningkat. Pada tahun 2012 Indonesia telah mampu menghasilkan *crude palm oil* (CPO) sekitar 25,2 juta ton dengan total ekspor CPO mencapai 19 juta ton. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil minyak sawit terbesar dunia. Perkembangan yang cepat tersebut antara lain karena: (i) secara agroekologis kelapa sawit sangat cocok dikembangkan di Indonesia; (ii) secara sosial ekonomis sangat layak dan memberikan keuntungan dan manfaat yang sangat besar bagi pelaku usaha; dan (iii) produktivitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan minyak nabati lainnya.

Sistem integrasi dilakukan di lahan perkebunan kelapa sawit dengan mengembangkan sapi lokal (sapi Bali, Madura, Aceh atau PO). Hasil pengkajian SISKA menunjukkan bahwa: (i) sapi secara teknis dan ekonomis layak untuk dikembangkan di perkebunan kelapa sawit; (ii) sapi berfungsi sebagai tenaga kerja pengangkut TBS, menghasilkan kompos dan biogas, dan dapat memanfaatkan biomassa rerumputan, daun/pelepah sawit, dan limbah industri minyak sawit, serta (iii) SISKA dapat meningkatkan kesejahteraan dari hasil penjualan TBS maupun dari sapi. Usaha peternakan sapi yang terintegrasi ini sekaligus juga meningkatkan populasi dan produksi yang berpotensi menurunkan impor daging dan sapi bakalan.

Perkebunan kelapa sawit sangat berpeluang untuk dapat dijadikan basis pengembangan ternak sapi karena tersedianya sumber pakan yang berlimpah terutama jika ditambah sentuhan teknologi. Pengembangan sumber daya genetik (SDG) sapi lokal di kawasan perkebunan kelapa sawit bermanfaat untuk berbagai alasan, yaitu: (a) Dalam rangka menyelamatkan sapi betina produktif yang saat ini sering

dipotong di RPH di kawasan padat ternak, khususnya di Jawa, Bali dan Nusa Tenggara; (b) SDG sapi lokal lebih adaptif dan produktif dibandingkan dengan sapi hasil silangan maupun sapi introduksi; (c) Ukuran badan SDG sapi lokal kecil-sedang, yang sangat cocok untuk berbagai keperluan, termasuk pemanfaatannya sebagai tenaga kerja pengangkut TBS; (d) Dapat dipelihara secara intensif atau semi-intensif, sesuai kondisi kebun sawit atau tujuan pemeliharaan sapi; serta (e) Menghemat devisa dibandingkan dengan bila harus diimpor dari luar negeri. Namun demikian, bukan berarti sapi lainnya tidak dapat dikembangkan, tergantung dari pertimbangan teknis maupun perhitungan bisnis.

**Kata Kunci:** Integrasi, Sapi Lokal, Sawit, Ramah Lingkungan

## PENDAHULUAN

Pada tahun 1848 Pemerintah Hindia Belanda mendatangkan beberapa biji kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) untuk ditanam di Kebun Raya Bogor. Selanjutnya pada tahun 1870-an beberapa biji kelapa sawit ditanam di tepi-tepi jalan sebagai tanaman hias di daerah Deli, Sumatera Utara. Pada masa itu kira-kira pertengahan abad ke-19 telah terjadi Revolusi Industri yang menyebabkan terjadinya peningkatan permintaan minyak nabati di dunia, yang mengilhami Pemerintah Hindia untuk membuat perkebunan kelapa sawit secara besar-besaran di Sumatera. Untuk keperluan tersebut diperlukan bibit yang cukup banyak, dan akhirnya diputuskan untuk memanfaatkan benih hasil seleksi dari koleksi di Kebun Raya Bogor dan benih kelapa sawit di daerah Deli, yang kemudian dikenal jenis sawit "Deli Dura" (PTPN V, 2012).

Perintis usaha perkebunan kelapa sawit secara komersial adalah seorang Belgia, Andrien Hallet di pantai Timur Sumatera

Utara dan Aceh, dan selanjutnya diikuti oleh K. Schadt. Luas areal perkebunan pada saat itu relatif cukup besar, yang mencapai kawasan dengan luas 5.123 hektar. Untuk mendukung usaha perkebunan tersebut didirikan pusat pemuliaan dan penangkaran di Marihat (terkenal sebagai AVROS), Sumatera Utara; dan di Rantau Panjang, Kuala Selangor, Malaya pada tahun 1911 – 1912. Kelapa sawit saat ini merupakan tanaman industri yang sangat penting sebagai penghasil minyak nabati yang digunakan sebagai bahan baku minyak makan, industri farmasi dan berbagai industri penting lainnya. Minyak sawit dapat digunakan untuk begitu beragam peruntukannya karena keunggulan sifat yang dimilikinya yaitu tahan oksidasi dengan tekanan tinggi, mampu melarutkan bahan kimia yang tidak larut oleh bahan pelarut lainnya, mempunyai daya melapis yang tinggi dan tidak menimbulkan iritasi pada tubuh.

Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia dalam beberapa dekade terakhir ini meningkat dengan sangat tajam. Pada tahun 1972 luas perkebunan kelapa sawit masih sekitar 152 ribu hektar, selanjutnya berturut-turut meningkat secara eksponensial pada tahun 1982, 1992, 2002 dan 2012 menjadi 329 ribu hektar; 1,5 juta hektar; 5,1 juta hektar dan 9,1 juta hektar (DITJEN PERKEBUNAN, 2012). Dengan luas kebun yang sangat besar dan terus berkembang tersebut, pada awal tahun 2012 Indonesia telah mampu menghasilkan *crude palm oil* (CPO) sekitar 25,2 juta ton dengan total ekspor CPO mencapai 19 juta ton (TEMPO, 5

Desember 2012). Perkembangan yang cepat tersebut antara lain disebabkan oleh beberapa alasan (DIWYANTO dan HANDIWIRAWAN, 2011), yaitu: (i) secara agroekologis kelapa sawit sangat cocok dikembangkan di Indonesia; (ii) secara sosial ekonomis sangat layak dan memberikan keuntungan dan manfaat yang sangat besar bagi pelaku usaha; dan (iii) produktivitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan minyak nabati lainnya.

Habitat asli kelapa sawit adalah daerah semak belukar, dan tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis ( $15^{\circ}$  LU –  $15^{\circ}$  LS). Kelapa sawit tumbuh sempurna di ketinggian 0 – 500 m dari permukaan laut dengan kelembapan 80 – 90%. Tanaman ini membutuhkan iklim dengan curah hujan stabil, 2.000 – 2.500 mm setahun, yaitu daerah yang tidak tergenang air saat hujan dan tidak kekeringan saat kemarau. Pola curah hujan tahunan mempengaruhi perilaku pembungaan dan produksi buah sawit. Kelapa sawit yang dibudidayakan terdiri dari dua jenis: (i) *E. guineensis* yang terluas dibudidayakan, karena memiliki produksi yang sangat tinggi; dan (ii) *E. oleifera* memiliki tinggi tanaman yang rendah. Saat ini banyak dilakukan persilangan dari kedua spesies ini untuk mendapatkan tanaman komposit yang tinggi produksi dan gampang dipanen.

Melihat perkembangan perkebunan kelapa sawit yang sedemikian pesat dan juga sangat dinamis, Badan Litbang Pertanian pada tahun 2003 mengadakan suatu kajian untuk memanfaatkannya sebagai basis pengembangan sumber daya

genetik sapi lokal, khususnya sapi Bali yang juga merupakan sapi asli Indonesia. Kajian dilakukan di PT Agricinal Bengkulu, dan menghasilkan beberapa informasi dan rekomendasi penting, antara lain: (i) sapi Bali secara teknis dan ekonomis layak untuk dikembangkan di perkebunan kelapa sawit; (ii) sapi berfungsi sebagai tenaga kerja pengangkut tandan buah segar (TBS), menghasilkan kompos dan biogas, dan dapat memanfaatkan biomassa yang berasal dari rerumputan, daun/pelepasan sawit, dan limbah industri minyak sawit, serta (iii) sistem integrasi sapi-sawit dapat meningkatkan kesejahteraan pekebun/pemanen TBS karena pendapatannya meningkat 50 persen (DIWYANTO *et al.*, 2004; MATHIUS, 2008). Setelah hampir 10 tahun semenjak kajian tersebut dilaksanakan, sistem integrasi sapi-sawit (SISKA) sampai tahun 2012 masih belum berkembang secara luas. Berbagai program sistem integrasi sapi-sawit melalui Kementerian Pertanian (Dirjen Perkebunan, Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, dan Dirjen Prasarana dan Sarana Pertanian), serta program integrasi sapi-sawit di PTPN lingkup Kementerian BUMN telah dilaksanakan, namun perkembangannya juga masih terbatas.

Makalah ini membahas tentang pemahaman dan konsep SISKA yang ramah lingkungan dan berbasis teknologi tepat guna. Diharapkan dengan pemahaman yang benar dan tepat, pengembangan sumber daya genetik (SDG) sapi lokal dalam suatu SISKA akan lebih cepat, menguntungkan dan handal. Penulisan makalah didasarkan pada hasil kajian, kunjungan

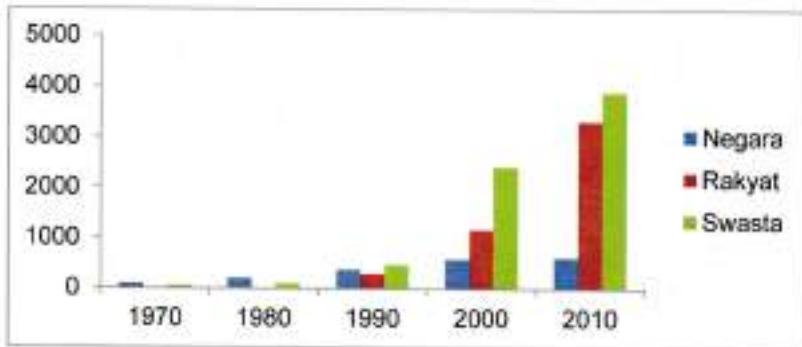
lapang, workshop/diskusi, dan studi pustaka dari berbagai sumber yang terbaru.

## **PERKEBUNAN KELAPA SAWIT SEBAGAI BASIS PENGEMBANGAN TERNAK SAPI**

Ditinjau dari segi ekonomi, pekebun dengan luas tanaman produktif 2 hektar dapat menghasilkan *income* sekitar Rp. 4 – 6 juta/bulan (dengan asumsi harga TBS Rp. 2.000/kg, DIWYANTO dan HANDIWIRAWAN, 2011). Untuk memperoleh hasil sebesar ini pekebun tidak memerlukan curahan tenaga kerja yang terlalu banyak, karena panen TBS dapat dilakukan setiap 2 minggu, dan kegiatan pemupukan serta perawatan kebun relatif sangat ringan dibandingkan dengan usaha agribisnis lainnya. Kenyamanan dan kemakmuran yang dirasakan oleh pekebun atau industri perkebunan sawit ini telah membentuk budaya kerja yang sangat berbeda dengan petani/peternak pada umumnya. Kondisi tersebut yang menyebabkan luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia meningkat sangat tajam, terutama perkebunan rakyat dan swasta, sedangkan luas perkebunan milik negara (PTPN) cenderung stagnan dalam empat dekade terakhir ini (Gambar 1.1.).

Ketika tanaman sudah menghasilkan (TM), pekebun atau perusahaan tinggal memetik hasilnya dengan sangat nyaman untuk kurun waktu yang cukup panjang, 20 – 25 tahun. Kelapa sawit umumnya memiliki umur ekonomis 25 tahun (ISMAIL et al., 1990), setelah itu penebangan pohon kelapa sawit dilakukan pada

saat berakhirnya siklus produksi tanaman untuk penanaman kembali. Namun, kenyamanan tersebut terancam, karena suatu waktu harga TBS jatuh, bahkan untuk beberapa tempat sampai anjloq hingga Rp. 800 – 1.000/kg. Ditambah lagi tanaman sawit mulai berbunga dan berkembang menjadi tandan buah yang produktif pada umur tanaman 3 tahun. Jadi ketika pekebun harus melakukan *replanting*, diperlukan waktu 4 – 5 tahun menunggu sampai tanaman menghasilkan kembali (WAHYONO et al., 1996). Kondisi ini merupakan tantangan yang harus direspon dengan menciptakan kegiatan atau usaha lainnya dengan memanfaatkan potensi yang tersedia di perkebunan kelapa sawit, antara lain melalui pengembangan sistem integrasi sapi-sawit.



Sumber: DITJEN PERKEBUNAN, 2011

Gambar 1.1. Luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia

Berdasarkan kajian di PT Agricinal Bengkulu tahun 2003 diketahui bahwa salah satu pekerjaan terberat pada perkebunan kelapa sawit adalah ketika panen, yakni pengumpulan tandan

buah segar (TBS) pada areal perkebunan yang cukup luas. Untuk memperringan beban tenaga pemanen telah diintroduksikan sapi sebagai tenaga kerja untuk menarik gerobak atau mengangkut TBS di punggung. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sapi Bali yang merupakan sumber daya genetik (SDG) sapi asli Indonesia dipilih dengan pertimbangan: (i) cukup adaptif dengan kondisi lembap tropis; (ii) mampu mencerna biomasa yang berlimpah di areal perkebunan; (iii) mempunyai sifat reproduksi yang sangat baik; serta (iv) ukuran badannya tidak terlalu besar dan relatif mudah dikendalikan untuk mengangkut TBS.

Dengan menggunakan dua ekor sapi sebagai ternak kerja, seorang pekerja pemanen TBS di PT Agricinal mampu bekerja lebih efektif dan efisien. Hal tersebut terlihat dari meningkatnya luas lahan panen dari ancak giring seluas 10 ha menjadi ancak tetap dengan luas 15 ha per pekerja, sehingga pendapatan mereka meningkat sekitar 50% dari sebelumnya (DIWYANTO et al., 2004). Keberadaan ternak sapi Bali dan Peranakan Ongole sudah dirasakan manfaatnya dalam SISKA di Kalimantan Selatan. Penggunaan sapi sebagai penarik gerobak kecil juga sangat membantu dalam mengangkut pupuk dan saprodi lainnya, sehingga perawatan kebun menjadi lebih mudah dan nyaman. Dari pengamatan di beberapa lokasi perkebunan diperoleh informasi bahwa sapi betina yang bunting 3 – 7 bulan sangat tepat digunakan sebagai penarik gerobak. Sapi-sapi tersebut hanya bekerja sekitar 1 – 2 jam/hari, dengan mengangkut beban sekitar

1 – 3 kwintal. Ternyata, kegiatan ini dapat dianggap sebagai latihan (*exercise*) yang pada gilirannya akan berdampak positif pada saat melahirkan. Sapi yang bunting muda atau bunting tua tidak dianjurkan untuk bekerja agar tidak terjadi keguguran. Penggunaan sapi jantan sebagai tenaga kerja biasanya akan sulit dikendalikan, terutama ketika ada sapi betina berahi di sekitarnya.



**Gambar 1.2.** Implementasi SISKA di Kalsel: a. Performan sapi Bali yang digembalaikan di kebun sawit; b. Gerobak pengangkut TBS ditarik oleh sapi betina

Keberadaan sapi yang dipelihara dengan baik telah menyebabkan perkembangan jumlah sapi di PT Agricinal pada tahun 2003 meningkat (inti 2.312 ekor, plasma 1.964 ekor, total 4.296 ekor). Hal ini memerlukan perhatian tersendiri terkait dengan penyediaan pakan yang lebih banyak. Beberapa tahun kemudian, sebagian besar pekebun memiliki sapi lebih dari 8 ekor per KK. Di lain pihak ketersediaan rerumputan di areal perkebunan kelapa sawit yang telah berproduksi tidak dapat mencukupi, karena vegetasi alam tidak mampu tumbuh dengan baik karena tertutup kanopi. Pada tahun 1997, peneliti dari Pusat Penelitian

Kelapa Sawit bekerjasama dengan ex-Sub-Balai Penelitian Ternak (Balitnak), Sei Putih-Medan, telah berhasil merintis pemanfaatan pelepasan kelapa sawit sebagai pengganti rumput. Hasil inovasi teknologi ini telah diaplikasikan di PT Agricinal dengan hasil yang cukup memuaskan, walaupun masih belum optimal. Dengan memanfaatkan pelepasan sawit dan biomassa yang tersedia, ternyata setiap hektar kebun sawit mampu menyediakan pakan untuk dua ekor sapi dewasa sepanjang tahun. Dengan demikian seorang pekebun yang bekerja dalam pola ancak tetap dan memanen sawit seluas 15 hektar, mempunyai peluang memelihara sapi sekitar 30 ekor sapi tanpa mengalami kesulitan pakan sepanjang tahun, dan hanya dua diantaranya yang dipergunakan sebagai ternak kerja (DIWYANTO et al., 2008).

Hasil samping industri kelapa sawit yang saat ini telah berkembang sangat cepat adalah biomassa yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan sapi potong dan ternak ruminansia lainnya. Biomasa ini dapat berasal dari areal kebun berupa rerumputan atau cover crop yang menutupi lahan ketika kanopi tanaman belum menutup rapat, daun dan pelepasan sawit, atau biomassa yang berasal dari pabrik kelapa sawit yang berupa tandan kosong, solid, lumpur sawit, dan bungkil inti sawit (BIS). Biomassa yang berupa cover crop sangat potensial sebagai sumber protein hijauan yang berkualitas, sedangkan daun sawit sebagai sumber serat pakan, seperti yang telah dilakukan di Lampung (Gambar 1.3.).

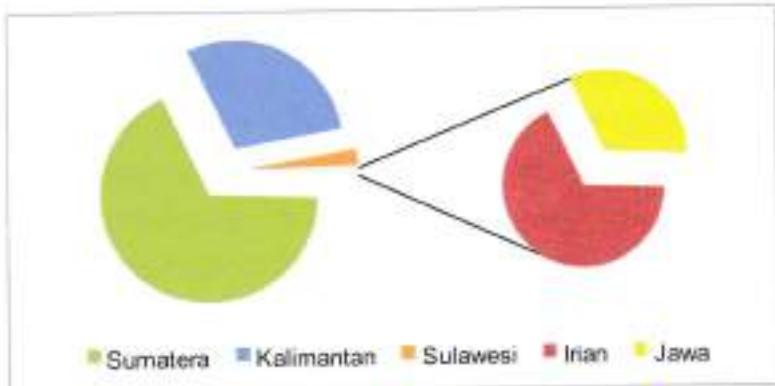


Gambar 1.3. Implementasi SISKA di Provinsi Lampung: a. Cover crop di kebun sawit; b. Biomasa cover crop dan daun sawit sebagai pakan sapi

Biomasa tersebut saat ini praktis belum dimanfaatkan secara optimal untuk usaha budidaya sapi. Biomasa yang melimpah tersebut sebagian justru berpotensi mencemari lingkungan bila tidak dikelola dengan baik dan benar. Bungkil inti sawit yang mempunyai nilai ekonomi tinggi justru sebagian besar (90%) diekspor untuk pakan ternak. Sementara itu beberapa kegiatan penelitian dan kajian telah membuktikan dengan sangat nyata bahwa pengembangan sapi di perkebunan kelapa sawit mampu memberi nilai positif baik untuk usaha sawit maupun usaha agribisnis peternakan sapi (MATHIUS, 2008).

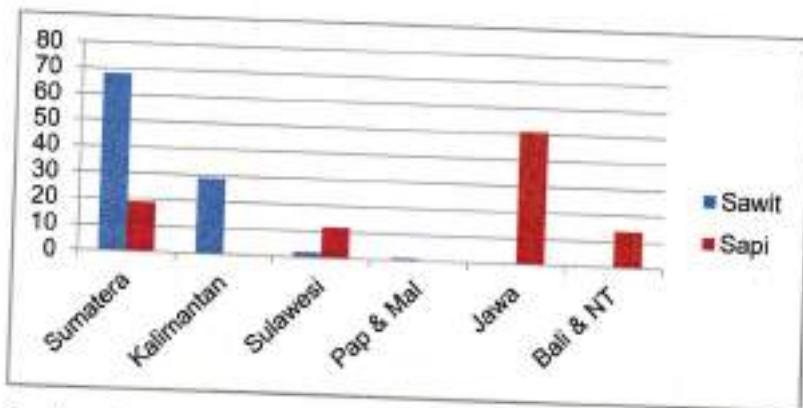
Dengan melihat gambaran tersebut, setiap luasan perkebunan kelapa sawit dapat mengakomodasi sapi potong sebanyak 1 – 2 ekor/ha. Daya tampung ini sangat tergantung pada umur tanaman, kondisi tanaman apakah sudah menghasilkan atau belum, teknologi yang diaplikasikan, serta adanya pertimbangan dari aspek teknis maupun aspek budaya, sosial dan ekonomi.

Luas perkebunan sawit yang lebih dari 9 juta hektar di Indonesia dan tersebar di beberapa wilayah/provinsi (Gambar 1.4.) berpotensi untuk mengakomodasi sapi sebanyak 9 – 18 juta ekor sapi. Namun dalam tahap awal, potensi yang dapat dikembangkan hanya sekitar 10 – 20 persen, dan jumlah tersebut berarti dapat menampung sedikitnya 1 – 3 juta ekor sapi. Bila inovasi yang diterapkan masih sederhana, maka daya tampung setiap hektar perkebunan kelapa sawit disarankan tidak lebih dari 1 ekor/ha. Dalam kenyataannya, perkembangan luas kebun sawit tidak berkorelasi dengan distribusi sapi potong di Indonesia (Gambar 1.5.).



Sumber: DITJEN PERKEBUNAN, 2011

Gambar 1.4. Proporsi luas areal perkebunan kelapa sawit berdasarkan wilayah



Gambar 1.5. Proporsi luas areal perkebunan kelapa sawit dan distribusi sapi potong

Dengan melihat luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia (Gambar 1.1.), sangat tepat bila perkebunan negara (PTPN) diarahkan sebagai percontohan sistem integrasi sapi-sawit, sedangkan pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan oleh perkebunan rakyat dan perkebunan swasta. Dalam hal ini Presiden RI telah menginstruksikan perlunya revitalisasi peran dan sinergitas BUMN, dan pada gilirannya telah direspon Menteri BUMN untuk terlibat dalam program integrasi sapi-sawit. Menteri BUMN memiliki target yang cukup besar, yaitu mewajibkan seluruh PTPN kelapa sawit untuk memelihara ternak sapi dengan mematok 100.000 ekor sapi di 10 PTPN kelapa sawit. Target tersebut dituangkan dalam Surat Menteri BUMN Nomor S-50/D1.MBU/ 2012 tanggal 22 Februari 2012 tentang Pola Integrasi Peternakan Sapi di Perkebunan Kelapa Sawit, dan Surat Menteri BUMN Nomor S-240/MBU/2012 tanggal 09 Mei 2012 perihal Penugasan

Pelaksanaan Program Integrasi Sapi Sawit. Saat ini baru terealisasi 8.700 dari 100.000 ekor yang ditargetkan, tersebar di PTPN III, V, VI dan IX (Tabel 1.1.), atau baru terealisasi 8,7% sampai bulan September 2012. Untuk memantau perkembangan kegiatan tersebut, Kementerian BUMN – PTPN melakukan kerjasama dengan Badan Litbang Peternakan dan Ditjen PKH Kementerian Pertanian sebagai pendamping teknis. Pola pengembangan integrasi sawit-sapi di PTPN diarahkan untuk penggemukan (70%), dan usaha pengembangbiakan atau pembibitan (30%). Dengan demikian, secara makro dapat dikatakan bahwa upaya BUMN berpotensi sebagai bagian integral dari kebijakan pemerintah untuk menyukkseskan swasembada daging sapi.

### **PERKEMBANGAN SISTEM INTEGRASI SAPI-SAWIT (SISKA) RAMAH LINGKUNGAN**

Budidaya sapi hanya dapat dilakukan secara efektif dan efisien apabila di suatu wilayah terdapat cukup pakan. Seperti pernyataan bahwa usaha peternakan yang berorientasi agribisnis harus diusahakan pada lahan-lahan yang sesuai dengan kehidupan ternak; terutama penyediaan pakannya (DJAENUDIN et al., 1996). Berbeda dengan Australia, Amerika atau Brasil yang mempunyai padang pangunan sangat luas, Indonesia tidak mempunyai pastura yang cukup tetapi memiliki perkebunan, terutama perkebunan kelapa sawit, yang sangat luas. Di kawasan

perkebunan kelapa sawit tersedia biomassa yang dapat digunakan sebagai pakan ternak, termasuk limbah atau hasil samping yang masih belum dimanfaatkan secara maksimal (JALALUDIN *et al.*, 1991; MATHIUS, 2008; MALUYU, 2008). Pengembangan sapi di kawasan ini harus saling menguntungkan, yaitu ada aliran input sebagai berikut: tanaman menghasilkan pakan dan ternak menghasilkan kompos serta jasa lainnya. Sistem integrasi tanaman-ternak, atau juga dikenal dengan *crop livestock system* (CLS) diharapkan dapat memberi keuntungan ganda untuk suatu usaha agribisnis. Keuntungan diperoleh dari usaha budidaya tanaman maupun ternak, dan bahkan akan diperoleh bonus. Bila usaha tanaman secara monokultur akan menghasilkan nilai sebesar "A" dan usaha sapi akan menghasilkan nilai sebesar "B", maka kombinasi dua usaha tersebut bila dilakukan secara integratif akan menghasilkan nilai sebesar " $A + B + AB$ ". Bonus sebesar " $AB$ " tersebut diperoleh dari efisiensi dan tambahan pendapatan, seperti pengembangan sapi Bali di Bengkulu, SISKA (DIWYANTO *et al.*, 2004).

Pada prinsipnya semua jenis dan bangsa ternak ruminansia dapat dikembangkan untuk budidaya dalam CLS, khususnya sistem integrasi sapi-sawit (SISKA). Akan tetapi di setiap agroekologi dan hamparan wilayah perkebunan mempunyai keunikan khas yang harus diperhatikan. Untuk daerah perkebunan sawit, hampir semua bangsa sapi dapat dikembangkan, tergantung kondisi dan sistem manajemen yang

**Tabel 1.1. Perkembangan introduksi sapi di perkebunan sawit (PTPN) sampai September 2012**

BUMN	Target (ekor)	Realisasi (ekor)	Estimasi ril 2012 (ekor)	%	Lokasi
PTPN I	3.000	94	164	3,13	Kebun Pulau Tiga dan Kebun Lama
PTPN II	5.000	30	400	0,6	Kebun Melati dan Kebun Tanjung Jati.
PTPN III	15.000	3.300	9.000	22	Kebun Bangun, Kebun Dunia, Kebun Aek Nabara Barat, Kebun Gunung Para, Kebun Rambutan, Kebun Tanah Raja, Kebun Sarang Giling, dan Kebun Sei Putih
PTPN IV	15.000	493	1.500	3,29	Kebun Adolina, Kebun Marjandi, Kebun Bah Birung Ulu, Kebun Pabatu, Kebun Dolok Ilir, dan Kebun Berangir
PTPN V	12.000	400	1.700	3,33	Kebun Sei Pagar, Kebun Sei Rokan, dan Kebun Terantam
PTPN VI	10.000	2.000	3.000	20	Kebun Batanghari, Jambi

BUMN	Target (ekor)	Realisasi (ekor)	Estimasi ril 2012 (ekor)	%	Lokasi
PTPN VII	10.000	347	700	3,47	Unit Usaha Bungamayang, dan Unit Usaha Bekri
PTPN VIII	5.000	84	300	1,68	Kebun Bojong Datar
PTPN XIII	10.000	350	2.000	3,5	Kebun Pelahari, Kebun Tabara, Kebun Sungai Dekan, Kebun Kembaran
PTPN XIV	5.000	66		1,32	Kebun Keera
PT RNI	10.000	1.536	2.000	15,36	Kebun Sawit Karang Dapo, Kebun Sawit Afdeling I, Kebun Sawit Tanah Seribu, dan Kebun PG Jatijujuh
Jumlah	100.000	8700	20.764	8,7	

Sumber: DIJEN PKH (2013)

akan diterapkan pengusaha. Bila sapi akan dikembangkan dengan pola SISKA, SDG sapi lokal dengan ukuran kecil yang justru lebih layak, seperti sapi Bali, Madura, Aceh dan PO. Namun bila integrasi hanya terkait dengan penyediaan pakan, energi dan kompos, maka hampir semua bangsa sapi dapat dikembangkan. Dalam sistem ini sapi harus dikandangkan sepanjang waktu agar manure dan urine dapat dikumpulkan untuk diolah menjadi kompos, bio-urine dan biogas. Pola integrasi sapi-sawit juga dapat dilakukan secara ekstensif seperti yang banyak dilakukan masyarakat dan dipraktekkan beberapa perkebunan di Malaysia, yaitu sapi dilepas untuk merumput (YAHYA et al., 2000). Pola penggembalaan sapi di kebun sawit dapat dilakukan secara berotasi dengan interval waktu 6 – 8 minggu. Direkomendasikan interval rotasi penggembalaan juga harus memperhatikan ketersediaan hijauan yang ada dan kapasitas tampung bervariasi antara 0,3 – 3,0 ekor/hektar (CHEN dan DAHLAN, 1995). Pola seperti ini memerlukan sistem pemagaran yang bagus, serta dilakukan pada saat tanaman sawit sudah cukup besar. Stocking rate untuk pola ini harus lebih longgar bila dibandingkan pola sapi yang dikandangkan.

Saat ini masih terdapat kekhawatiran bahwa sistem integrasi sapi-sawit, khususnya dengan pola pemeliharaan "grazing", berpotensi merusak tanaman, menyebabkan pemanatan lahan, serta menimbulkan serangan hama dan penyakit. Di beberapa lokasi perkebunan yang bersinggungan dengan pemukiman

penduduk sering dijumpai tulisan yang melarang ternak masuk di areal kebun; atau dibangunnya "parit-parit dalam" untuk mencegah masuknya ternak dan dilakukan penyemprotan herbisida agar rerumputan di bawah tanaman sawit mati. Beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam pengembangan sapi di kawasan perkebunan kelapa sawit ini, yang dapat dipandang sebagai tantangan sekaligus juga peluang untuk mengembangkan SISKA, antara lain adalah: (i) kemungkinan terjadinya konflik horizontal atau sengketa lahan antara investor/perkebunan dengan masyarakat terkait dengan hak ulayat, dan (ii) kritik dari pencinta lingkungan hidup terkait degradasi atau kerusakan lingkungan, pemanasan global dan kurangnya keanekaragaman hayati. Dari aspek usaha dan bisnis ada beberapa hal yang juga perlu diperhatikan terkait dengan peningkatan efisiensi dan efektifitas kerja kegiatan *on farm*, perluasan pemasaran dan pemanfaatan produk, serta pemanfaatan hasil samping yang volumenya sangat besar.

Direktorat Pakan dan Puslitbang Peternakan pada tahun 2012 telah melakukan evaluasi perkembangan SISKA yang didanai Ditjen PKH pada 43 kelompok peternak di 12 provinsi (Acheh, Sumut, Riau, Jambi, Sumsel, Bengkulu, Banten, Kalsel, Kaltim, Kalteng, Kalbar, dan Sulbar). Temyata hasil evaluasi tersebut hampir sama dengan hasil pengamatan lapang yang dilakukan tim Puslitbangnakan di Riau, Jambi, Kalimantan Barat dan Kalimantan Selatan, dengan rincian sebagai berikut:

- i. Sapi yang diintegrasikan di perkebunan kelapa sawit telah

- berkembang, walaupun relatif masih terbatas. Evaluasi Direktorat Pakan (2012) menunjukkan bahwa peningkatan populasi sekitar 19 – 80% dalam 1 – 3 tahun;
- ii. Pemanfaatan produk samping hasil industri kelapa sawit belum sepenuhnya dilakukan peternak. Evaluasi Direktorat Pakan (2012) menunjukkan terdapat 9 kelompok peternak (21,43%) yang telah memulai menggunakan pelepas sawit, daun sawit dan atau lumpur sawit sebagai pakan sapi. Alsintan yang dibagikan sebagian besar belum termanfaatkan secara optimal karena masih tersedia biomassa yang melimpah dari rerumputan;
  - iii. Beberapa peternak menggembalaan sapi di kebun sawit yang telah menghasilkan (TM) pada siang hari, dan menyediakan hijauan dengan cara diaritkan (*cut and carry*) untuk kandang di malam hari;
  - iv. Penggembalaan sapi tidak menyebabkan kepadatan lahan, bahkan ada kecenderungan terjadi peningkatan kesuburan tanah. Peternak meyakini bahwa lahan sawit yang digunakan sebagai tempat penggembalaan sapi secara teratur akan terjadi peningkatan kesuburnya dan mampu meningkatkan produksi TBS rata-rata 20 – 35%.
  - v. Kotoran ternak secara umum sudah dimanfaatkan untuk pupuk dengan atau tanpa dilakukan pengolahan lengkap. Kotoran hanya dikumpulkan di sekitar kandang, jika sudah banyak jumlahnya (dikumpulkan selama 1 – 2 bulan), diangkut

- ke kebun. Jumlah kotoran ternak untuk pemupukan cukup bervariasi, sekitar 120 – 140 kg/pohon/6 bulan;
- vi. Pemanfaatan kotoran ternak untuk energi biogas masih sangat terbatas (2 kelompok, di kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi; dan di kabupaten Kota Waringin Barat, Kalteng), walaupun sangat dirasakan manfaatnya karena menghemat bahan bakar minyak dan listrik. Adapun pemanfaatan *urine* masih jarang yang mengolah *urine* menjadi *bio-urine*;
  - vii. Kondisi riil yang dijumpai di lapangan terlihat bahwa tanaman kelapa sawit yang ditanam di sekitar kandang sapi, terutama yang berdekatan dengan area penimbunan kotoran sapi terlihat lebih subur, batang lebih besar, daun lebih hijau dan buah sawit (TBS) yang dipanen lebih besar, bernas/mengkilat, dan bobot timbangannya lebih besar;
  - viii. Tingkat pendapatan pekebun/petani ternak meningkat, hal ini diyakini oleh seluruh kelompok tani/ternak, terutama kelompok yang sudah melakukan penjualan sapi jantan hasil penggemukan;
  - ix. Pekebun yang memelihara sapi sangat yakin bahwa mengembangkan sapi di perkebunan kelapa sawit sangat menguntungkan, karena dapat memberi tambahan penghasilan, kotoran dan *urine* dapat dimanfaatkan untuk mengganti sebagian pupuk kimia sampai 30 – 40%, tanaman menjadi lebih subur dan produktif, dan hasil TBS meningkat sekitar 20 – 40%;

- x. Beberapa petani di Kalimantan Selatan dan Jambi yang hanya memiliki kebun sawit 2 – 4 ha menyatakan bahwa mereka akan meningkatkan jumlah sapi sampai 20 – 30 ekor dengan cara mencari kredit lunak.

## PEMANFAATAN SDG SAPI LOKAL

Pengembangan sumber daya genetik sapi lokal di kawasan perkebunan kelapa sawit sangat penting dan bermanfaat untuk berbagai alasan, yaitu: (a) Dalam rangka menyelamatkan sapi betina produktif yang saat ini sering dipotong di RPH di kawasan padat ternak, khususnya di Jawa, Bali dan Nusa Tenggara. Diperkirakan sekitar 150 – 200 ribu ekor sapi betina produktif dipotong setiap tahunnya (DITJEN PKH, 2011); (b) SDG sapi lokal lebih adaptif dan produktif dibandingkan dengan sapi hasil silangan maupun sapi introduksi yang didatangkan dari luar negeri (SUSILAWATI dan AFANDI, 2004); (c) Ukuran badan SDG sapi lokal kecil-sedang, yang sangat cocok untuk berbagai keperluan, termasuk pemanfaatannya sebagai tenaga kerja pengangkut TBS; (d) Dapat dipelihara secara intensif atau semi-intensif, sesuai kondisi kebun sawit atau tujuan pemeliharaan sapi; serta (e) Menghemat devisa dibandingkan bila harus impor dari luar negeri. Namun demikian, bukan berarti sapi lainnya tidak dapat dikembangkan, tergantung dari pertimbangan teknis (kemudahan memperoleh stock) maupun perhitungan bisnis jangka pendek dan jangka panjang.

### **Penyelamatan sapi betina produktif**

Data dari Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Pascapanen (DIT, KESMAVET dan PP; DITJEN PKH) pada tahun 2010 menunjukkan bahwa dari 19 provinsi, ternyata 204 ribu ekor atau 11,8% ekor sapi/kerbau yang dipotong adalah sapi/kerbau betina produktif (S/K-BP). Pemotongan (S/K-BP) terbanyak terjadi di Jawa Barat, Jawa Tengah, NTT, Jawa Timur, NAD dan Sulawesi Selatan (DITJEN PKH, 2011). Namun secara proporsional pemotongan SBP terbanyak justru di NTT (Kupang), karena hampir semua sapi jantan di-antar pulaukan, dan hampir tidak tersisa sapi jantan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat setempat. Undang-undang No. 18 tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan telah mengatur tentang pelarangan pemotongan ternak ruminansia betina produktif. Namun kenyataan di lapang menunjukkan bahwa pelaksanaan dari undang-undang tersebut belum berjalan seperti yang diharapkan, walaupun ada sanksi administrasi dan sanksi pidana.

Pada tahun 2010 pemerintah telah mengalokasikan dana Bantuan Sosial (Bansos) untuk kegiatan Penyelamatan Sapi Betina Produktif (PSBP) dan pada tahun 2011 dilanjutkan dengan kegiatan Insentif dan Penyelamatan Sapi/Kerbau Betina Produktif (IPBP). Kegiatan IPBP pada dasarnya harus dilakukan oleh kelompok peternak dengan pola dan mekanisme Bansos yang menerapkan kriteria lokasi, kelompok, dan tata cara seleksi kelompok yang dituangkan dalam suatu Pedoman Teknis Insentif

dan Penyelamatan S/K-BP (DITJEN PKH, 2011). Tujuan dan sasaran kegiatan ini adalah: (i) Mendorong dan memotivasi peternak untuk mengembangbiakkan dan melakukan usaha pembibitan sapi; (ii) Mencegah pemotongan S/K-BP, sekaligus memperbaiki produktivitasnya; (iii) Menyeimbangkan struktur populasi dan peningkatan populasi; serta (iv) Menegakkan peraturan sesuai peraturan perundungan yang sudah ditetapkan.

Kegiatan dan langkah-langkah yang sudah telah dilakukan, ternyata secara makro masih belum menjawab akar permasalahan yaitu: (i) upaya untuk meningkatkan nilai ternak betina sebagai bibit atau calon bibit, sehingga harga ternak betina sama atau lebih mahal dibandingkan dengan ternak jantan; (ii) mendistribusikan sapi dari daerah padat ternak yang selalu menghadapi kekurangan pakan pada saat kemarau, ke wilayah yang berlimpah pakan seperti di kawasan perkebunan kelapa sawit di Sumatera dan Kalimantan; (iii) mensosialisasikan kepada seluruh pengembang kepentingan tentang pentingnya penyelamatan ternak betina produktif dari pisau jagal ditinjau dari aspek hukum, budaya, dan ekonomi; serta (iv) mendorong usaha perkembangbiakan dan pembibitan sapi dalam suatu sistem integrasi tanaman-ternak, khususnya SISKA, yang dilakukan oleh swasta.

Program dan kegiatan yang diinisiasi pemerintah sudah benar dan tepat, namun mungkin masih belum cukup untuk mengatasai akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya pemotongan S/K-BP di Indonesia. Peternak yang memerlukan uang cash

biasanya akan menjual ternaknya dalam kondisi apapun, termasuk bila ternak dalam kondisi bunting. Oleh sebab itu diperlukan lembaga simpan pinjam di perdesaan untuk mengatasi masalah ini. Jagal hanya memperdulikan keuntungan jangka pendek, dan akan memotong ternak dalam kondisi apapun sepanjang masih menguntungkan. Bahkan sebagian besar (84,9%) sapi yang di potong di RPH di Indonesia (Tabel 1.2.) masih jauh di bawah potensi genetiknya, atau dalam kondisi kurus dan sedang. Untuk mengatasi hal ini, *law enforcement* yang dibarengi dengan pendekatan sosial, budaya dan keagamaan sangat diperlukan. Target PAD dari setiap RPH telah mendorong

**Tabel 1.2.** Sebaran sampel sapi yang dipotong berdasarkan provinsi dan kondisi ternak

Provinsi	Proporsi kondisi ternak (%)			Total sampel (ekor)
	Kurus	Sedang	Gemuk	
Banten	18,6	72,1	9,3	43,0
Jabar	44,7	48,2	7,1	85,0
Jakarta	5,6	38,9	55,6	18,0
Jateng	34,0	42,0	24,0	50,0
Jatim	65,9	34,1	0,0	41,0
Kalsel	9,5	52,4	38,1	21,0
Lampung	30,0	60,0	10,0	10,0
NTB	12,5	75,0	12,5	8,0
Sulsel	18,2	63,6	18,5	11,0
Sumut	50,0	50,0	0,0	4,0
Total	34,7	50,2	15,1	291,0

DITJEN PKH (2012)

petugas mengabaikan aturan yang ada, sehingga perlu diupayakan mekanisme untuk memberi reward maupun punishment bagi petugas di RPH.

### **SDG sapi lokal lebih adaptif dan produktif**

Sapi lokal sudah terbukti mampu beradaptasi dengan kondisi lembap tropis, serta tahan terhadap serangan parasit. Kondisi tubuh yang kecil bukan berarti sapi lokal tidak produktif, karena sapi lokal biasanya mampu beranak setahun sekali dan menghasilkan anak sampai lebih dari 10 kali sepanjang hidupnya. Hal ini sangat jauh berbeda dibandingkan dengan sapi silangan atau sapi impor yang kurang adaptif dengan lingkungan dan pakan terbatas, yang diekspresikan dengan nilai *service per conception (S/C)* tinggi, *calving interval* panjang, dan kemampuan beranak hanya 4 – 5 kali sepanjang hidupnya (DIWYANTO dan INOUNU, 2009; DIWYANTO et al., 2009).

Sapi Bali sebagai salah satu SDG sapi asli Indonesia sudah terbukti sangat adaptif dan produktif, dan sangat cocok untuk dikembangkan di kawasan perkebunan kelapa sawit rakyat. Untuk perkebunan besar yang mempunyai kemampuan modal dan penguasaan teknologi yang lebih besar dapat menggunakan sapi impor (Brahman Cross, BX) sebagai populasi dasar dalam usaha *cow calf operation* atau usaha pembibitan. Pemerintah memberi peluang para pengusaha untuk memasukkan sapi betina produktif sebagai populasi dasar, dengan harapan agar harganya relatif

lebih murah dibandingkan dengan bila memasukkan sapi bibit. Pengembangan sapi impor dalam suatu SISKA harus benar-benar memperhatikan aspek pakan, baik secara kualitas maupun kuantitas, karena sapi-sapi tersebut hanya akan berproduksi bila tersedia pakan yang memadai. Industri kelapa sawit yang berlimpah biomassa sangat mudah menyediakan pakan bagi sapi melalui aplikasi teknologi pengkayaan pakan (*feed enrichment*) dengan cara mekanik (pencacahan, penggilingan dan pencampuran), serta cara kimiawi dan biologis (fermentasi) (MATHIAS, 2008; BAMUALIM dan TIESNAMURTI, 2009).

### **Ukuran badan kecil-sedang**

Pengembangan sapi di perkebunan kelapa sawit tidak semata-mata untuk tujuan meningkatkan populasi atau mewujudkan swasembada daging sapi secara berkelanjutan, namun utamanya adalah meningkatkan produktivitas usaha kelapa sawit. Salah satu masalah yang dihadapi oleh perkebunan kelapa sawit adalah pengangkutan TBS ketika panen. Ternyata, sumber daya genetik sapi lokal sangat cocok untuk membantu dalam pengangkutan TBS, tanpa mengganggu kinerja sapi betina yang sedang bunting 3 – 7 bulan. Ukuran badan yang kecil-sedang justru sangat cocok dengan ukuran tubuh pemanen TBS. Dibalik ukuran yang kecil, ternyata sapi Bali justru memiliki persentase karkas yang sangat tinggi dibandingkan dengan sapi lainnya, bila dilakukan penggemukan yang benar (HAFID dan RUGAYAH, 2009). Oleh

karena itu ukuran kecil pada sapi lokal bukan merupakan penghambat atau masalah dalam mengembangkan SISKA.

### Dipelihara secara intensif atau semi-intensif

Sapi lokal yang merupakan SDG yang bernilai sangat tinggi dapat dipelihara secara intensif atau semi-intensif. Pemeliharaan secara intensif dilakukan dengan cara dikandangkan dan sekali-kali dilepas untuk exercise. Dengan sistem seperti ini pakan harus tersedia secara lengkap dan memadai, agar sapi dapat berproduksi maksimal. Pemeliharaan sapi secara intensif di perkebunan kelapa sawit masih menguntungkan karena tersedia bahan baku pakan yang melimpah (MATHIUS, 2008). Untuk usaha *cow calf operation* atau perkembangbiakan menghasilkan bakalan, pemeliharaan sapi lokal dengan cara semi-intensif lebih mudah dan menguntungkan, sepanjang sesuai dengan daya tampung (*carrying capacity*). Pagi-sore hari sapi dilepas di bawah pohon sawit yang sudah berproduksi, dan sore hari kembali ke kandang. Sistem semi-intensif ini masih memungkinkan dilakukan deteksi berahi dengan tepat, sehingga IB dapat diaplikasikan dengan mudah.

### Menghemat devisa

Pemanfaatan SDG sapi lokal untuk pengembangan sapi di perkebunan kelapa sawit akan menghemat devisa trilyunan rupiah, bila dikelola dengan baik dan benar. Campur tangan

pemerintah sangat diperlukan untuk membantu peternak atau pengusaha untuk memperoleh sapi lokal. Perda yang membatasi pengiriman atau pengantar-pulauan sapi betina perlu dibahas lebih mendalam antara Pemda dengan Pemerintah Pusat. Transportasi yang masih belum memadai harus segera diperbaiki. Hal ini terkait dengan pangsa produksi dalam negeri yang tinggi ditambah kegiatan redistribusi ternak dari ekspor dan impor (ILHAM dan YUSOJA, 2004). Retribusi dan pungutan lainnya yang membebani harus dihapus atau setidaknya diminimalkan. Untuk tujuan jangka panjang yang lebih besar, pemasukan sapi dari luar negeri untuk usaha *cow calf operation* akan membantu dan mempercepat terciptanya swasembada daging sapi secara berkelanjutan, sehingga impor daging dan sapi bakalan dapat diminimalkan. Dampak jangka panjang dari kegiatan ini adalah penghematan devisa dalam jumlah yang sangat besar, karena sapi bakalan dapat diproduksi di dalam negeri dalam jumlah yang lebih besar.

## **PENUTUP**

Untuk mengembangkan populasi sapi diperlukan ketersediaan sumber pakan, dalam hal ini pakan serat. Minimnya ketersediaan padang penggembalan, seharusnya dapat diatasi dengan pemanfaatan sumber pakan yang berupa biomassa perkebunan kelapa sawit, baik yang berupa vegetasi alam maupun produk samping tanaman sawit, yakni pelepas daun sawit.

Memperhatikan luas tanam kelapa sawit yang terus berkembang hingga mencapai lebih dari 9 juta hektar, sangat potensial untuk pengembangan ternak ruminansia, khususnya sapi potong. Hasil pengkajian dan penelitian Badan Litbang Pertanian menunjukkan bahwa secara umum potensi sumber pakan dari perkebunan sawit dapat mengakomodasi sapi potong sebanyak 1 – 2 ekor/ha. Dengan demikian perkebunan kelapa sawit dapat dijadikan sebagai basis pengembangan sumber daya genetik sapi, terutama sapi lokal.

Sudah hampir sepuluh tahun implementasi teknologi sistem integrasi sapi sawit (SISKA) dilakukan, namun perkembangan sapi di kebun sawit belum seperti yang diharapkan. Kenyataan di lapangan, masih terdapat ketidaksamaan persepsi mengenai kegiatan SISKA terutama pihak perkebunan yang belum memahami secara sepenuhnya bahwa SISKA merupakan salah satu faktor produksi yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas tanaman sawit. Adanya kekhawatiran yang belum sepenuhnya terbukti bahwa SISKA dengan sapi yang digembalakan di kebun sawit berpotensi merusak tanaman, menyebabkan kepadatan lahan, dan menimbulkan serangan hama dan penyakit.

Usaha perkembangbiakan sapi atau usaha *cow calf operation* (CCO) sampai saat ini belum diminati oleh investor karena memerlukan investasi jangka panjang dengan risiko besar dan margin kecil. Oleh karenanya diperlukan upaya untuk

mengembangkan sapi melalui pendekatan LEISA dengan pola zero waste dan zero cost. Upaya mengembangkan pola integrasi sapi di perkebunan sawit merupakan inovasi yang mempunyai prospek untuk terus dikembangkan, dengan harapan sapi dapat berkembang dengan cepat secara mudah dan murah, sedangkan perkebunan sawit tetap memperoleh manfaat dari kompos, tenaga, dan nilai tambah usaha peternakannya. Pemanfaatan ternak sebagai tenaga kerja dan pemanfaatan kotoran sebagai sumber energi biogas terbukti mampu mengurangi pemakaian bahan bakar minyak yang menghasilkan polusi karbon dioksida. Hal merupakan nilai tambah yang tak ternilai bagi kelestarian lingkungan kita untuk masa depan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BAMUALIM, A. dan B. TIESNAMURTI. 2009. Konsepsi sistem integrasi antara tanaman padi, sawit dan kakao dengan ternak sapi di Indonesia. Dalam: Sistem Integrasi Ternak Tanaman: Padi-Sawit-Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm. 1 – 13.
- CHEN, C.P. and I. DAHLAN. 1995. Tree Spacing and Livestock Production. In: Report the FAO First Intergational Symposium on the Integration of Livestock to Oil Palm Production. Kuala Lumpur, Malaysia. 25 – 27 May 1995. pp. 35 – 49.
- DITJEN PERKEBUNAN. 2011. Luas Areal Dan Produksi Perkebunan Seluruh Indonesia Menurut Pengusahaan: <http://ditjenbun.deptan.go.id/cigraph/index.php/viewstat/komoditiutama/8-Kelapa%20Sawit>.

- DITJEN PKH. 2011. Pedoman Teknis Pembinaan Pengendalian Sapi/Kerbau Betina Produktif Tahun 2012. Direktorat Perbibitan, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta. [www.deptan.go.id/.../5.8.%20Pedoman%20teknis-Pe...](http://www.deptan.go.id/.../5.8.%20Pedoman%20teknis-Pe...)
- DITJEN PKH. 2012. Survey Karkas 2012. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian RI. Dipresentasikan pada tanggal 28 Agustus 2012.
- DITJEN PKH. 2013. Pedoman Pelaksanaan Pengembangan Usaha Pembibitan Sapi Potong Di Lokasi PTPN. Direktorat Perbibitan, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian RI.
- DIWYANTO, K. dan E. HANDIWIRAWAN. 2011. Inovasi dan Kebijakan dalam Pengelolaan Sumber Daya Genetik Hewan untuk Memperkuat Industri Peternakan Sapi Potong. KIPNAS X LIPI, Jakarta 8 – 18 November 2011.
- DIWYANTO, K. dan I. INOUNU. 2009. Dampak crossbreeding dalam program inseminasi buatan terhadap kinerja reproduksi dan budidaya sapi potong. Wartazoa, 19(2): 93 – 102.
- DIWYANTO, K., D. SITOMPUL, I. MANTI, I W. MATHIUS dan SOENTORO. 2004. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi. Pros. Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9 – 10 September 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT Agricinal. Bogor.
- DJAENUDIN, D., H. SUBAGIO dan SUPRIFUDDIN. 1996. Kesesuaian Lahan untuk pengembangan peternakan di beberapa provinsi di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner Puslitbang Peternakan. Departemen Pertanian. Bogor. [http://jateng.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com\\_content&ta...](http://jateng.litbang.deptan.go.id/index.php?option=com_content&ta...)
- HAFID, H. dan N. RUGAYAH. 2009. Persentase karkas sapi Bell pada berbagai berat badan dan lama pemusaasan sebelum pemotongan. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 14 Agustus 2009. Puslitbang Peternakan. hlm. 77 – 85.
- ILHAM, N. dan Y. YUSDJA. 2004. Sistem transportasi perdagangan ternak sapi dan implikasi kebijakan di Indonesia. AKP 2(1): 37 – 54.

- ISEMAIL, A.R., W.K. Hoi and E. PUAD. 1990. Economics and processing of oil palm trunks as ruminant feed. Proceedings of the 13th Malaysian Society of Animal Production (MSAP) Annual Conference, Malacca, Malaysia. 6 – 8 March 1990. pp. 43 – 44.
- JALALUDIN, S., Z.A. JELAN, N. ABDULLAH and Y.W. Ho. 1991. Recent Developments in the Oil Palm By-Product Based Ruminant Feeding System. MSAP, Penang, Malaysia. pp. 35 In : 44.
- MALUYU, H. 2008. Optimalisasi pemanfaatan lahan perkebunan kelapa sawit dalam mendukung ketersediaan pakan ternak ruminansia. Prosiding Seminar Nasional Sapi Potong-Palu, 24 November 2008. hlm. 180 dari: 187.
- MATHIUS, I. W. 2011. Industri Kelapa Sawit sebagai Basis Pengembangan Sapi Potong. Makalah. Disampaikan pada: Inovasi dan Pembelajaran Sistem Integrasi Sapi dan Sawit Berbasis Mekanisasi Pertanian untuk Kemandirian Peternak di Provinsi Riau. Pekanbaru-Riau, Juli 2011.
- MATHIUS, I. W. 2008. Pengembangan sapi potong berbasis industri kelapa sawit. Pengembangan Inovasi Pertanian 1(3): 206 – 224.
- PTPN V. 2012. Sejarah kelapa sawit di Indonesia. 6 Februari 2012. <http://www.bumn.go.id/ptpn5/galerisejarahkelapasawitdiindonesia>. (3 Juni 2013).
- SUSILAWATI, T dan AFFANDY, L. 2004. Tantangan dan Peluang Peningkatan Produktivitas Sapi Potong melalui Teknologi Reproduksi. sk=v1 ew&id=180&Itemid=53.
- TEMPO. 2012. Pasar Ekspor CPO Indonesia Masih Stagnan. <http://www.tempo.co/read/news/2012/12/05/090446131/>. Tempo.co Bisnis. Rabu, 5 Desember 2012.
- WAHYOND, T., R. NURKHOIRY dan M.A. AGUSTIRA. 1996. Profil Kelapa Sawit Di Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- WIKIPEDIA. 2013. Kelapa Sawit. [http://id.wikipedia.org/wiki/Kelapa\\_sawit](http://id.wikipedia.org/wiki/Kelapa_sawit)
- YAHYA, M., F.Y. CHIN, A.B. IDRIS, S. AZIZOL and E.L. LIEM. 2000. Forage intake by grazing cattle under oil palm plantation in Malaysia. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Bulletin/oilpalm.htm>. tgl. 28 April 2013.

## **2 BUDIDAYA SAPI POTONG POLA COW CALF OPERATION DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT: (KAJIAN EMPIRIS: TANTANGAN DAN PELUANG)**

BAMBANG SETIADI<sup>1</sup>, WISRI PUASTUTI<sup>1</sup>, dan KUSUMA DIWYANTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balai Penelitian Tembak, PO Box 221, Bogor

<sup>2</sup> Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan

Jl. Raya Pajajaran Kav. E-59, Bogor 16151

e-mail: b\_setiadi@telkom.net

### **RINGKASAN**

Usaha peternakan sapi potong dapat dikelompokkan menjadi usaha pembibitan, usaha budidaya (*cow calf operation = CCO*), dan usaha penggemukan. Usaha pembibitan dan budidaya merupakan usaha sebagai penghasil pedet, baik untuk dikembangbiakan maupun untuk bakalan. Namun, pada usaha pembibitan lebih ditekankan pada penghasil pedet dengan kualifikasi bibit melalui penerapan teknologi pemuliaan. usaha pembibitan sapi potong adalah serangkaian kegiatan untuk menghasilkan pedet dengan kualifikasi layak bibit. Konsep ini sebenarnya hampir sama dengan usaha budidaya atau perkembangbiakan, hanya memerlukan pendekatan pemuliaan.

Perkebunan kelapa sawit yang saat ini luasnya sekitar 9 juta hektar dapat menghasilkan biomassa untuk pakan ternak sedikitnya untuk mengakomodasi sapi 2 – 3 ekor/ha. Sumber pakan berupa hijauan diperoleh dari area perkebunan, daun dan pelepah sawit, juga dari produk samping industri pengolahan sawit seperti solid dan bungkil inti sawit (BIS). Biomassa dan produk samping tersebut sangat bermanfaat untuk budidaya sapi karena tersedia sepanjang tahun dengan cara yang relatif mudah dan murah. Namun dalam kenyataannya, sampai akhir tahun 2012 populasi sapi yang berkembang di kawasan perkebunan kelapa sawit jumlahnya relatif masih sedikit.

Keterpaduan (integrasi) usaha peternakan sapi di kawasan perkebunan kelapa sawit (Sistem Integrasi Sapi – Kelapa Sawit = SISKA) menjadi peluang untuk pengembangan usaha budidaya sapi potong. Bila perusahaan perkebunan kelapa sawit (BUMN maupun swasta) dan perkebunan rakyat di Indonesia diarahkan menjadi sentra penghasil sapi potong bibit dan sapi bakalan, akan nyata membantu terwujudnya

program swasembada daging sapi dan kerbau tahun 2014 (PSDSK-2014) yang berkelanjutan.

Beberapa kendala pengembangan sapi di wilayah perkebunan sawit antara lain: (1) kesulitan pengadaan sapi betina produktif dalam jumlah besar; (2) pada umurnya petani sawit belum atau jarang berpengalaman beternak sapi; dan (3) jauh dari pusat pelayanan kesehatan dan peternakan (dinas yang membidangi fungsi peternakan dan kesehatan hewan) di tingkat kabupaten.

Prinsip pemeliharaan sapi dengan pola usaha CCO relatif paling sederhana dibandingkan dengan pola pembibitan dan penggemukan. Artinya, manajemen pemberian pakan relatif sederhana dan relatif dapat dicukupi dengan beragamnya pakan hijauan yang ada di areal perkebunan sawit. Kunci efisiensi usaha CCO terletak pada kenormalan organ reproduksi induk dan jantan, dan baiknya efisiensi reproduksi. Hal ini karena pendapatan utama usaha CCO adalah produksi pedet dan membesarkannya. Oleh karena lama bunting relatif tetap (sekitar 9 bulan), maka panjang pendeknya selang beranak dipengaruhi oleh waktu berahi setelah beranak, lama waktu dikawinkan setelah beranak, berapa kali dikawinkan sampai induk bunting, dan tingkat keguguran (*embryonal mortality*). Semakin panjang selang beranak, semakin tidak efisien usaha CCO yang dilaksanakan peternak.

Suatu kajian untuk meningkatkan efektivitas budidaya sapi potong pola CCO di perkebunan kelapa sawit dengan pendekatan SISKA, dimaksudkan sebagai masukan bagi pelaku usaha perkebunan kelapa sawit untuk kemungkinan memadukan dengan usaha sapi potong pola CCO yang berdaya saing dan berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Sapi potong, Cow calf operation, SISKA, Tantangan, Peluang

## PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang 18/2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan, pada Pasal 27 ayat 1 dinyatakan bahwa budidaya merupakan usaha untuk menghasilkan hewan peliharaan dan produk hewan. Oleh karena itu budidaya sapi potong merupakan usaha peternakan sapi potong untuk menghasilkan pedet dan daging. Dengan demikian usaha perkembangbiakan

yang menghasilkan pedet dan dibesarkan sampai umur tertentu untuk siap digemukkan (bakalan) dan usaha penggemukan, merupakan usaha budidaya. Agar tidak rancu antara usaha perkembangbiakan dengan usaha pembibitan, maka usaha perkembangbiakan disebut sebagai usaha *cow calf operation* (CCO).

Konsep ketahanan pangan hewani asal ternak dimulai sejak pengelolaan sumber daya genetik (SDG) ternak sampai tersedia produk peternakan (telur, daging, dan susu) secara mandiri. Secara kesisteman, ketahanan pangan hewani asal ternak dimulai dari sub sistem sarana produksi, produksi, agroindustri, dan subsistem pemasaran. Keempat subsistem tersebut membentuk sistem agribisnis peternakan.

Terkait dengan program swasembada daging sapi dan kerbau tahun 2014 (PSDSK-2014) yang berkelanjutan, khususnya untuk upaya ketahanan pangan hewani asal sapi potong, aspek budidaya atau perkembangbiakan (*cow calf operation/CCO*) memegang peran penting sebagai penyedia sapi bakalan, sebagai input usaha penggemukan. Ketersediaan sapi bakalan sangat ditentukan oleh ketersediaan sapi betina produktif dan optimalisasi efisiensi reproduksi.

Dibandingkan dengan usaha penggemukan, usaha CCO sapi potong relatif lebih rendah tingkat keuntungan yang diperoleh. Dengan mudah bahwa lebih rendahnya pendapatan pada usaha CCO ditunjukkan dengan sangat sedikitnya pengusaha swasta

yang melakukan bisnis CCO secara mandiri dibandingkan dengan usaha penggemukan (*feedlotter*). Usaha CCO pada umumnya dipelihara oleh masyarakat peternak sebagai usaha sambilan, skala usaha sangat rendah (1 – 3 ekor) dengan tatalaksana pemberian pakan berasal dari sumber daya lokal (rerumputan alami dan limbah pertanian).

Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi usahaternak sapi potong dengan pola usaha CCO adalah dengan mengefisiensikan tatalaksana pemberian pakan. Efisiensi tatalaksana pemberian pakan diperoleh dengan melaksanakan integrasi dengan usahatani pertanian. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi usaha CCO pada sapi potong dengan usahatani tanaman diantaranya dengan usahatani padi, usaha perkebunan kelapa sawit, tebu, dan kakao, saling menunjukkan peningkatan efisiensi usaha (KUSNADI, 2007; MATHIUS, 2008; dan DIWYANTO, et al., 2009). Sistem integrasi tersebut dikenal sebagai Sistem Integrasi Ternak Tanaman (SITT).

Diantara pola integrasi tersebut, yang berpeluang sangat besar untuk pengembangan usaha CCO adalah dengan usaha perkebunan kelapa sawit yang dikenal dengan Sistem Integrasi Sapi Sawit (SISKA). Peluang tersebut diantaranya luasan areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia sangat besar (sekitar 9 juta ha). Namun demikian tentunya terdapat beberapa kelemahan dan tantangan pengembangan SISKA yang perlu diantisipasi untuk mendukung kecukupan penyediaan sapi bakalan di dalam negeri.

Suatu kajian peluang dan tantangan pengembangan SISKA pola CCO sebagai alternatif masukan bagi penentu kebijakan untuk pengembangan sapi potong yang efisien dan berkelanjutan.

### **USAHA SAPI POTONG POLA CCO SAAT KINI**

Populasi sapi potong di Indonesia Tahun 2012 sekitar 16.034.337 ekor (Statistik Peternakan 2012). Dari populasi tersebut, sebagian besar (50,39%) terdapat di pulau Jawa, dan berturut-turut menurun di pulau Sumatera (18,23%), Bali dan Nusa Tenggara (14,50%), Sulawesi (12,24%), Kalimantan (2,91%), dan Papua (1,74%). Berdasarkan struktur populasi sapi potong hasil sensus ternak oleh Badan Pusat Statistik Tahun 2011 menunjukkan bahwa populasi sapi betina dewasa sekitar 45%, dengan komposisi umur 2 – < 4 tahun sebesar 18%, umur 4 – < 6 tahun sebesar 19%, dan umur > 6 tahun sebesar 8%. Apabila struktur populasi sapi betina dewasa tahun 2012 mengacu pada hasil sensus tahun 2011, maka populasi sapi betina dewasa sekitar 7.215.452 ekor. Dari populasi tersebut maka sekitar 3.246.953 ekor sapi betina dewasa berada di pulau Jawa.

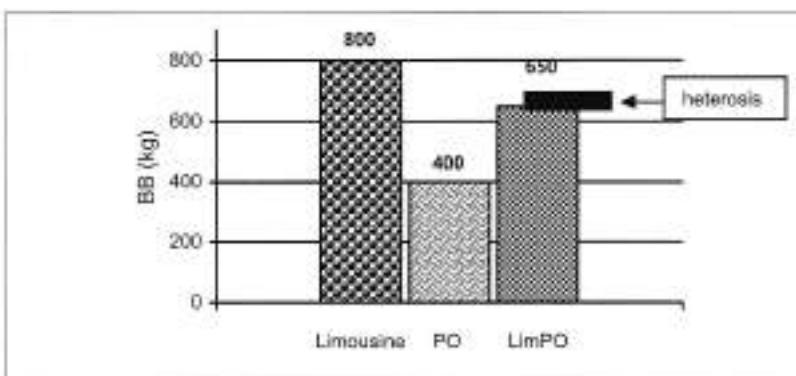
Faktor yang cukup berperan dalam perkembangbiakan sapi adalah ketersediaan jantan dewasa. Apabila digunakan struktur populasi tahun 2011, maka populasi jantan dewasa sekitar 1.572.968 ekor (9,81%). Dari jumlah jantan dewasa tersebut, sebagian besar sebagai ternak potong. Pada sistem kawin alam, kurangnya ketersediaan jantan dewasa dapat berpengaruh

terhadap panjangnya selang beranak. Akibat lanjutan adalah tingginya derajat silang dalam. Dampak negatif dari perkawinan dengan kerabat dekat adalah terjadinya penurunan performa dari pedet yang dilahirkan.

Hasil pengamatan usaha CCO pada kondisi lapang di beberapa wilayah luar Jawa (NTT, NTB, Kalimantan, dan Maluku) dengan sistem pemeliharaan ekstensif menunjukkan bahwa dalam sekelompok sapi (sekitar 30 – 50 betina dewasa) hanya tersedia 1 – 3 ekor jantan dewasa. Atau, kalau tersedia, adalah jantan-jantan muda (1 – < 2 tahun) hasil keturunan dari kelompok tersebut. Keturunan tersebut menunjukkan performa yang lebih rendah dibanding performa pada rumpun sapi yang sama. Pada usaha CCO sapi potong yang perlu diperhatikan peternak/kelompok peternak adalah menyediakan pejantan-pejantan yang cukup baik kualitasnya dalam kelompok sapi betina dewasa. Satu pejantan dapat melayani sekitar 10 – 20 ekor betina dewasa. Sementara itu untuk menghindari derajat silang dalam (perkawinan dengan kerabat dekat), pejantan-pejantan tersebut dapat di rotasi (dipindah) ke kelompok lain 1 – 2 tahun sekali.

Pada kondisi usaha CCO di daerah sentra produksi sapi potong dengan sistem pemeliharaan intensif, kurangnya ketersediaan jantan dewasa tidak begitu bermasalah karena para peternak memanfaatkan teknologi inseminasi buatan (IB) dari rumpun eksotik (seperti Limousine, Simmental, dan Brahman). Manfaat dari penggunaan pejantan dari rumpun yang berbeda

(persilangan/crossbreeding) adalah pengaruh heterosis atau *hybrid vigor*. Heterosis adalah selisih antara rataan suatu sifat dari tetua (jantan dan induk) dengan rataan keturunannya. Misal rataan bobot dewasa pejantan (misal sapi Limousine) sebesar 800 kg dikawinkan dengan induk sapi PO dengan rataan bobot dewasa 400 kg, menghasilkan anak dengan rataan bobot dewasa 650 kg. Berdasarkan perhitungan, maka besarnya heterosis:  $650 - \{(400 + 800)/2\} = 50 \text{ kg} = [50/\{(400 + 800)/2\}] \times 100\% = 8,3\%$ . Secara skematis heterosis tertera pada Gambar 2.1. Pengaruh heterosis ini nampak jelas pada keturunan hasil persilangan yang sudah cukup lama dilaksanakan peternak. Peternak mendapatkan manfaat cukup nyata dengan adanya pengaruh heterosis tersebut.



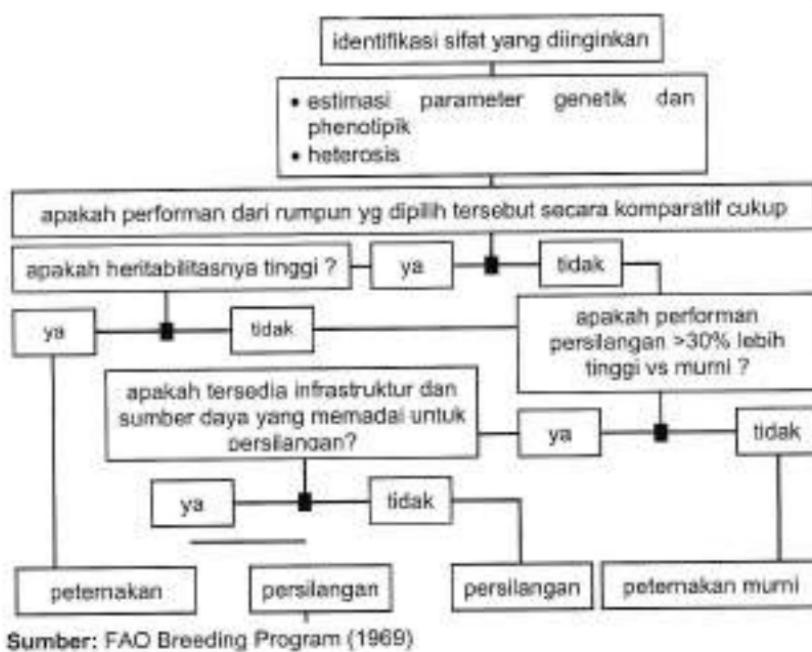
Gambar 2.1. Diagramatik konsep heterosis

Hasil persilangan tersebut sebagian merupakan "terminal cross" (anak hasil persilangan tersebut tidak digunakan sebagai tetua) terutama anak jantan, sedangkan yang betina beberapa

diantaranya dipelihara sebagai calon pengganti induk. Karena program persilangan melalui teknologi IB sudah puluhan tahun dilaksanakan, sebagian besar betina dewasa yang ada di peternak merupakan sapi persilangan. Karena metode persilangan yang tidak terarah dan akibat pada keragaan produktivitas keturunannya tidak dipahami dengan baik oleh peternak dan inseminator; akibat yang didapat adalah adanya kecenderungan penurunan efisiensi reproduksi dan respon produksi. Disamping itu, program IB yang tidak terkontrol dapat menghilangkan rumpun lokalnya yang digunakan sebagai induk. Hal ini terlihat nyata dengan berkurangnya populasi rumpun murni sapi Peranakan Ongole (PO).

Dalam usaha CCO sapi potong, pilihan antara memanfaatkan program persilangan atau peternakan murni dapat dilihat pada Gambar 2.2. Pada ketersediaan pakan yang terbatas, peternakan murni akan lebih lebih efisien, karena ternak lokal sudah beradaptasi dengan keterbatasan ketersediaan pakan dan sistem pemeliharaan.

Untuk usaha CCO sapi potong dengan basis pakan dan lingkungan perkebunan kelapa sawit, disarankan untuk memanfaatkan satu rumpun saja. Pertimbangan memanfaatkan satu rumpun antara lain: (1) ketersediaan pakan relatif kurang mencukupi untuk kebutuhan produksi untuk sapi persilangan; (2) sistem pemeliharaan yang semi-intensif dan kemungkinan infestasi penyakit, tidak sesuai untuk produksi sapi persilangan; (3) pada



Sumber: FAO Breeding Program (1969)

Gambar 2.2. Alternatif pilihan program pembibitan sapi

umumnya wilayah perkebunan kelapa sawit sangat jauh dari "penanganan" petugas yang membidangi fungsi peternakan dan kesehatan hewan; dan (4) pada sistem pemeliharaan semi-intensif dan ekstensif, akan sangat sulit mendekripsi berahi dan waktu yang tepat untuk IB, sehingga dikhawatirkan service per conception (S/C) menjadi tinggi, yang justru akan menurunkan efisiensi usaha.Untuk kelompok peternak yang memelihara ternak secara intensif dikandangkan dapat mengaplikasikan teknologi IB, baik untuk tujuan perkawinan murni atau persilangan. IB akan berhasil bila: (i) kondisi sapi bagus, tidak kurus dan tidak terlalu gemuk; (ii)

peternak mampu medeteksi berahi dengan baik dan tepat; (iii) inseminator bekerja dengan trampil dan datang tepat waktu pada saat sapi pada masa subur; serta (iv) kualitas semen di lapangan bagus. Jaminan ketersediaan nitrogen cair secara kontinu menjadi salah satu persyaratan mutlak untuk keberhasilan IB.

Apabila peternak melakukan persilangan dengan sapi introduksi (Simmental atau Limousine) harus diperhatikan benar-benar bahwa sebagian sapi betina persilangan hasil IB ada kecenderungan atau berpotensi majir. Sapi-sapi seperti itu harus disingkirkan untuk dimanfaatkan sebagai sapi potong. Sapi silangan hasil IB harus memperoleh cukup pakan dan benar-benar dijaga kesehatannya, sehingga dapat berahi tepat waktu, tidak terjadi berahi tenang (*silent heat*), mudah terjadi konsepsi ketika di-IB, dan kebuntingannya terjaga sampai melahirkan.

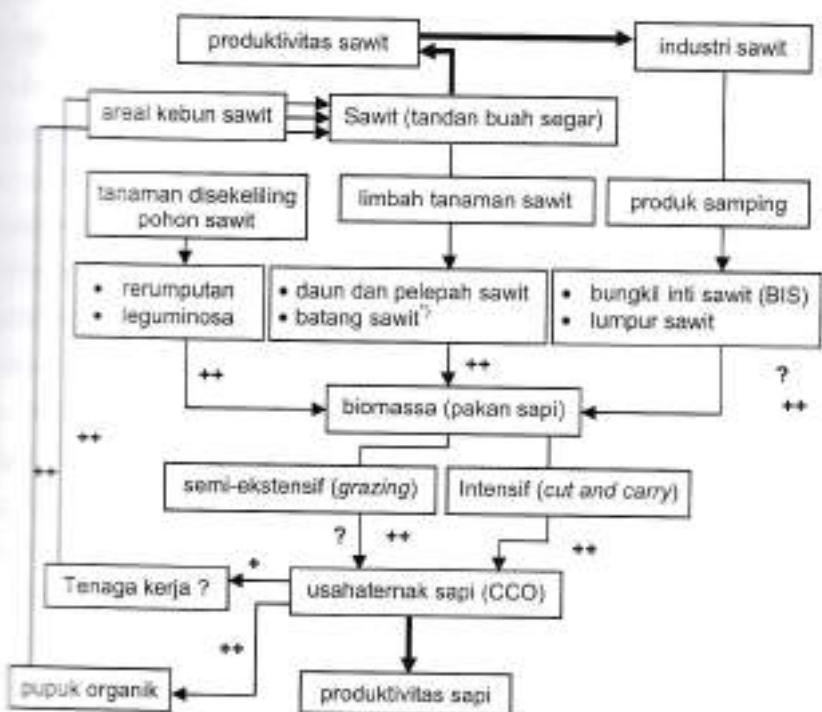
Untuk menjaga agar tingkat konsepsi atau *calving rate* cukup tinggi, dapat dilakukan kombinasi IB dan intensifikasi kawin alam (InKA). Sapi yang sudah di IB dua kali, sebaiknya dikumpulkan dengan pejantan. Bila dalam satu siklus berahi selanjutnya belum terjadi kebuntingan, sapi segera diperiksakan kepada petugas untuk dilihat organ reproduksinya. Bila ada kelainan dan sulit diobati, sebaiknya sapi segera disingkirkan atau di-culling untuk ternak potong. Sebagai patokan, sapi betina harus dapat bunting bila dikawinkan (di-IB) 1 – 2 kali. Jarak beranak harus dijaga sekitar 12 – 14 bulan, dan sapi betina dapat dipelihara sampai menghasilkan anak 6 kali atau lebih.

## **PERUMUSAN PELUANG DAN TANTANGAN**

Beberapa kajian pengembangan sapi potong melalui kegiatan budidaya dengan pendekatan SISKA akan berhasil apabila pelaku usaha melakukan optimalisasi setiap komponen dari subsistem budidaya sapi potong dan perkebunan kelapa sawit. Pendampingan dan dukungan teknologi, serta ketersediaan modal, kemudahan atau jaminan memperoleh input, dan pemasaran hasil yang memadai akan menjamin keberlanjutan usahaternak sapi potong. Optimalisasi masing-masing komponen dari subsistem budidaya sapi potong dan perkebunan kelapa sawit untuk saling berintegrasi atau besimbiose tertera dalam Gambar 2.3.

Masih tingginya impor sapi bakalan dan daging sapi menunjukkan bahwa produksi ternak dan hasil ternak secara nasional belum dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri. Beberapa masalah masih rendahnya produksi ternak lokal antara lain: (1) masih rendahnya produktivitas biologik ternak; (2) ketidak seimbangan antara laju pemotongan ternak dengan perkembangan populasi; (3) belum termanfaatkannya areal perkebunan kelapa sawit sebagai produsen sapi bakalan; dan (4) usaha CCO terkonsentrasi di wilayah padat penduduk yang dipelihara peternak kecil secara tradisional dan skala usaha rendah; dan (5) faktor ekonomi makro. Namun dalam makalah ini difokuskan pada aspek teknis peternakan dan peluang agribisnis usaha CCO. Dengan meningkatnya efisiensi usahaternak,

diharapkan dapat meningkatkan gairah peternak/pengusaha untuk melakukan usaha CCO yang berdaya saing dan berkelanjutan.



Gambar 2.3. Diagram alir SISKA dalam mengoptimalkan masing-masing komponen

Salah satu peluang yang sangat potensial untuk meningkatkan efisiensi usaha CCO adalah dengan memanfaatkan areal perkebunan kelapa sawit melalui pendekatan SISKA. Berdasarkan hal tersebut di atas, perumusan masalah yang diangkat dalam

pembahasan ini adalah "Usaha CCO model SISKA belum berkembang".

Berdasarkan kajian beberapa peneliti terdahulu (DIWYANTO et al., 2004; MATHIUS, 2007) menunjukkan bahwa pengembangan usaha CCO sapi potong model SISKA berpeluang besar untuk menunjang kemandirian pangan asal daging sapi, antara lain: (i) terdapat beberapa rumpun sapi lokal yang adaptif pada agroekosistem perkebunan kelapa sawit, (ii) tersedianya biomassa berlimpah untuk pakan sapi; dan (iii) tersedianya IPTEK inovatif untuk meningkatkan efisiensi produksi usahaternak dengan pola SISKA. Kelemahan yang cukup menonjol terutama pada pemeliharaan ekstensif dan merupakan masalah yang harus diatasi meliputi: (i) kematian pedet di beberapa wilayah masih sangat tinggi berkisar antara 20 – 40 persen, dan kematian induk masih cukup besar lebih dari 10 – 20%, (ii) cenderung terjadinya perkawinan dengan kerabat dekat; (iii) kurang tersedianya jantan dewasa sehingga selang beranak cenderung panjang; dan (iv) produktivitas sapi yang masih sangat variatif (DIWYANTO et al., 2004).

Peluang untuk mengembangkan usaha atau industri sapi potong masih sangat besar karena permintaan daging yang terus meningkat, seirama dengan perkembangan ekonomi, kesadaran gizi dan perubahan gaya hidup. Pemasaran daging di dalam negeri masih terbuka lebar, terkait dengan upaya untuk melakukan substitusi impor atau promosi eksport. Beberapa areal perkebunan yang sangat luas yang menyediakan bahan pakan

berlimpah, saat ini masih kosong ternak, seperti di Sumatera, Kalimantan, dan Papua. Ancaman yang paling menonjol adalah: (1) mahalnya biaya pengadaan sapi; dan (2) kebijakan dari pengusaha perkebunan yang menganggap bahwa masuknya ternak sapi di perkebunan kelapa sawit merupakan hama untuk peningkatan produktivitas tanaman utama.

Melalui pendayagunaan hasil-hasil penelitian yang telah dihasilkan lembaga penelitian dan perguruan tinggi diharapkan mampu memberikan arah yang tepat terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di bidang peternakan dengan memanfaatkan sumber daya lokal secara efektif dan efisien. Hal ini diharapkan dapat memberikan dampak pada peningkatan produktivitas ternak, pendapatan, dan kesejahteraan masyarakat, utamanya adalah para pelaku usaha CCO model SISKA.

Berdasarkan isu aktual, yang dimunculkan dan perumusan masalah untuk meningkatkan ketersediaan sapi bakalan di dalam negeri adalah "meningkatnya efektivitas penyediaan sapi bakalan di dalam negeri". Secara rinci isu aktual, perumusan masalah disajikan dalam ilustrasi Pohon Masalah, sebagaimana tertera dalam Gambar 2.4.



Permasalahan utama adalah nomor 1

Penyebab utama dari Nomor 1 adalah permasalahan pokok nomor 2b

Penyebab utama Nomor 2b adalah permasalahan spesifik nomor 3b

Akibat permasalahan pada Nomor 1 mengakibatkan permasalahan nomor 4.

Gambar 2.4. Pohon Masalah belum berkembangnya usaha CCO model SISKA

### Analisis Tantangan dan Peluang

Untuk menghasilkan strategi untuk mencapai tujuan dan sasaran yang ingin dicapai, digunakan analisis SWOT (*strengths, weaknesses, opportunities and threats*) seperti tertera dalam Tabel 2.1. Kekuatan dan kelemahan adalah faktor internal; dan peluang serta ancaman adalah faktor eksternal.

Tabel 2.1. Faktor kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman yang dapat mempengaruhi usaha CCO sapi potong model SISKA

Kekuatan (Strengths)	Kelemahan (Weaknesses)	Peluang (Opportunities)	Ancaman (Threats)
Tersedianya biomassa untuk usaha CCO	Produktivitas biologik sapi relatif masih rendah	Permintaan sapi bakalan di dalam negeri sangat tinggi	Mahalnya biaya pengadaan sapi
Tersedianya rumpun sapi lokal yang adaptif	Kekhawatiran akan merusak tanaman kelapa sawit	Jumlah inovasi IPTEK optimisasi SISKA cukup tersedia	Masuknya sapi bakalan impor yang lebih murah
Saling bersinergi (simblose) antar subsistem SISKA	Lokasi jauh dengan konsumen/konsumen antara	Daya tampung areal perkebunan untuk usaha CCO masih sangat besar	Kematian sapi akibat makan rerumputan yang habis disemprot herbisida

### **Kunci Keberhasilan Prioritas**

Penentuan kunci keberhasilan prioritas dilakukan dengan menganalisis: (1) faktor internal; (2) faktor eksternal; (3) keterkaitan faktor internal dengan faktor eksternal; (4) peta kekuatan organisasi; dan (5) menetapkan faktor kunci keberhasilan prioritas.

### **Analisis Faktor Internal dan Eksternal**

Dari keenam faktor internal yang merupakan kunci keberhasilan kemudian dinalai bobotnya dengan cara komparasi berdasarkan urgensinya di antara masing-masing faktor tersebut.

Tabel 2.2. berikut disajikan matriks urgensi faktor internal dan eksternal. Hasil komparasi menunjukkan bahwa pada faktor "kekuatan", tersedianya biomassa untuk usaha CCO, memiliki bobot tertinggi (26,67%). Sementara itu pada faktor "kelemahan", Kekhawatiran akan merusak tanaman kelapa sawit, memiliki bobot tertinggi (26,67%).

Dengan melakukan analisis yang sama, pada faktor eksternal (Tabel 2.2.) dihasilkan bahwa pada faktor "peluang", jumlah inovasi IPTEK optimalisasi SISKA cukup tersedia, mendapatkan bobot tertinggi (26,67%). Sementara itu pada faktor "ancaman", mahalnya biaya pengadaan sapi, mendapat bobot tertinggi (33,33%).

#### ***Analisis Keterkaitan Faktor Internal dan Eksternal***

Melalui analisis keterkaitan faktor internal dan eksternal, dipilih satu faktor kunci dari masing-masing faktor Kekuatan (S), Kelemahan (W), Peluang (O), dan Ancaman (T). Hasil analisis tertera pada Tabel 2.3. Hasil analisis keterkaitan menunjukkan bahwa yang menjadi faktor kunci keberhasilan prioritas adalah sebagai berikut: (1) Tersedianya rumpun/galur ternak lokal yang adaptif, sebagai faktor kunci kekuatan; (2) Produktivitas biologik ternak lokal relatif rendah, sebagai faktor kunci kelemahan; (3) Permintaan produk peternakan di dalam negeri sangat tinggi, sebagai faktor kunci peluang; dan (4) Usaha peternakan umumnya masih bersifat sambilan, menjadi faktor kunci ancaman.

Tabel 2.2. Matriks urgensi faktor internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi usaha CCO model SISKA

Faktor internal dan eksternal	faktor yang lebih urgent						Jumlah	Bobot %
	a	b	c	d	e	f		
<b>Kekuatan (Strengths, S)</b>								
Tersedianya biomassa untuk usaha CCO	x	a	a	a	a	a	4	26,67
Tersedianya rumpun sapi lokal yang adaptif	a	x	b	d	e	b	2	13,33
Saling bersinergi (simbiose) antar subsistem SISKA	a	b	x	d	c	c	2	13,33
<b>Kekelahan (Weaknesses, W)</b>								
Produktivitas biogrik sapi relatif masih rendah	a	d	d	x	e	f	2	13,33
Kekhawatiran akan menusuk tanaman kelapa sawit	e	e	c	e	x	e	4	26,67
Lokasi jauh dengan konsumen/ konsumen antara	a	b	c	f	e	x	1	06,67
Jumlah	4	2	2	2	4	1	15	100,00

Faktor internal dan eksternal	faktor yang lebih urgent						Jumlah	Bobot %
	a	b	c	d	e	f		
<b>Faktor eksternal</b>								
Peluang (Opportunities, O)	x	b	c	d	a	a	2	13,33
Permintaan sapi bakalan di dalam negeri sangat tinggi		x	b	d	b	b	4	26,67
Jumlah inovasi IPTEK optimalisasi SISKA cukup tersedia	b	x	b	d	b	b		
Daya tampung areal perkebunan untuk usaha CCO masih sangat besar	c	b	x	d	c	f	2	13,33
<b>Ancaman (Threats, T)</b>								
Mahalnya biaya pengadaan sapi	d	d	d	x	d	d	5	33,33
Masuknya sapi bakalan impor yang lebih murah	a	b	c	d	x	e	1	06,67
Kematian sapi akibat makan rerumputan yang habis disemprot herbicida	a	b	f	d	e	x	1	06,67
Jumlah	3	3	2	5	1	1	15	100,00

Evaluasi keterkaitan faktor internal dan eksternal didasarkan pada besaran total nilai bobot (TNB) dari faktor internal dan eksternal. Langkah yang ditempuh antara lain dengan menghitung:

1. Persentase bobot faktor (BF %); dilakukan dengan menilai tingkat urgensi setiap faktor dengan metode komparasi urgensi atau tingkat kepentingan setiap satu faktor dibandingkan dengan faktor lain, guna menentukan faktor mana yang lebih urgen.
2. Nilai dukungan (ND); ditetapkan berdasarkan penilaian seberapa besar dukungan yang diberikan faktor-faktor tersebut terhadap pencapaian sasaran dengan menggunakan skor nilai:
  1. Angka 5 menyatakan sangat besar dukungannya.
  2. Angka 4 menyatakan besar dukungannya.
  3. Angka 3 menyatakan cukup dukungannya.
  4. Angka 2 menyatakan kurang dukungannya.
  5. Angka 1 menyatakan tidak ada dukungannya.
3. Nilai bobot dukungan (NBD); ditetapkan sebagai hasil kali dari bobot faktor (BF) dengan nilai dukungan (ND).
4. keterkaitan antar faktor; ditetapkan berdasarkan penilaian seberapa besar keterkaitan masing-masing faktor tersebut terhadap pencapaian sasaran dengan menggunakan skor seperti pada penetapan ND.
5. Nilai rata-rata keterkaitan (NRK); merupakan hasil dari jumlah nilai keterkaitan dibagi dengan banyak faktor dikurangi 1.

Tabel 2.3. Matriks evaluasi keterkaitan faktor internal dan eksternal

Faktor Internal dan eksternal	BF %	ND	NBD	Nilai keterkaitan								NRK	NBK	TNB				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
<b>Internal</b>												S=3,88						
Kekuatan (Strengths, S)																		
Tersedianya biomassa untuk usaha CCO	26,67	5	1,33	X	5	4	3	5	2	3	4	4	1	1	3,00	0,80	2,13	
Tersedianya rumput sapi lokal yang adaptif	13,33	4	0,53	5	X	4	3	2	1	3	4	4	5	2	2	3,18	0,42	0,95
Saling bersinergi (simbiose) antar subsistem SISKA	13,33	3	0,40	4	4	X	1	3	2	3	5	4	3	2	2	3,00	0,40	0,80
Kelemahan (Weaknesses, W)															W=3,03			
Produktivitas biologik sapi relatif masih rendah	13,33	3	0,40	3	3	1	X	5	1	3	5	2	1	3	2	2,64	0,35	0,75
Kekhawatiran akan merusak tanaman kelapa sawit	26,67	5	1,33	5	2	3	5	X	1	1	2	1	1	4	2,36	0,63	1,96	
Lokasi jauh dengan konsumen/konsumen antara	06,67	3	0,20	2	1	2	1	1	X	1	3	3	1	1	4	1,82	0,12	0,32
<b>Eksternal</b>												O=3,61						
Peluang (Opportunities, O)																		
Permintaan sapi bakalan di	13,33	3	0,40	3	3	3	1	1	X	5	4	4	4	2	3,00	0,40	0,80	

Faktor internal dan eksternal	BF %	ND NBD	Nilai keterikatan										NPK NBSK THB
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
dalam negeri sangat tinggi													
Jumlah invasi IPTEK optimilisasi SISKA cukup tersedia	26,67	4	1,07	4	4	5	3	2	3	5	X	4	1
Daya tampung areal perkebunan untuk usaha CCO masih sangat besar	13,33	4	0,53	4	4	4	5	1	3	4	4	X	1
Ancaman (Threats, T)													T=2,30
Mahalnya biaya pengadaan sapi	33,33	3	1,00	1	5	3	1	1	4	1	1	X	3
Masuknya sapi bakaian impor yang lebih murah	06,67	2	0,13	1	2	2	3	1	1	4	1	1	X
Kematian sapi akibat makan rerumputan yang habis disemprot herbisida	06,67	3	0,20	1	2	2	2	4	4	2	2	X	2,18

6. Nilai bobot keterkaitan (NBK); merupakan hasil perkalian dari BF% dengan NRK.
7. Total nilai bobot (TNB); merupakan hasil penjumlahan NBD dengan NBK.

Berdasarkan hasil perhitungan dan evaluasi faktor keterkaitan internal dan eksternal, diperoleh faktor-faktor kunci keberhasilan dengan nilai TNB yang tertinggi dari masing-masing faktor kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman.

- a. Faktor kekuatan adalah tersedianya biomassa untuk usaha CCO, dengan nilai TNB sebesar 2,13.
- b. Faktor kelemahan adalah kekhawatiran akan merusak tanaman kelapa sawit dengan nilai TNB sebesar 1,96.
- c. Faktor peluang adalah jumlah inovasi IPTEK optimalisasi SISKA cukup tersedia dengan nilai TNB sebesar 1,89.
- d. Faktor ancaman adalah mahalnya biaya pengadaan sapi dengan nilai TNB sebesar 1,70.

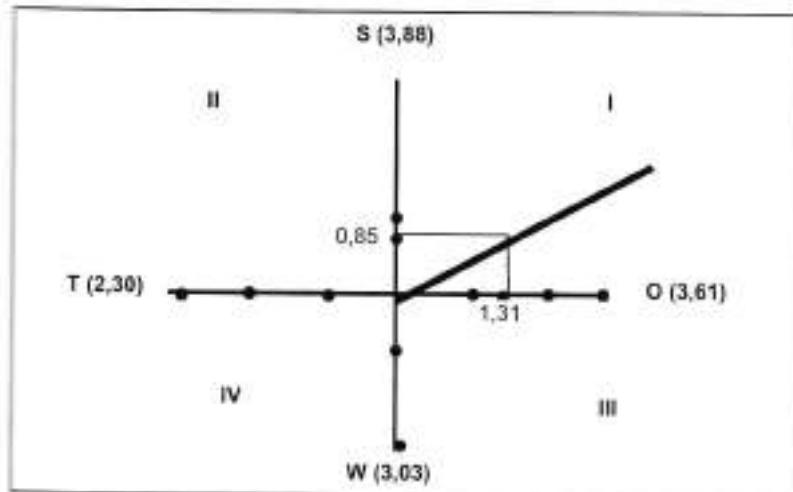
Berdasarkan hasil evaluasi keterkaitan faktor internal dan eksternal pada Tabel 2.3, diperoleh posisi kekuatan organisasi yaitu:

- a. Kekuatan (*strengths*) sebesar 3,88
- b. Kelemahan (*weaknesses*) sebesar 3,03
- c. Peluang (*opportunities*) sebesar 3,61
- d. Ancaman (*threat(s)* sebesar 2,30

### Peta Kekuatan Organisasi

Peta kekuatan organisasi ditunjukkan oleh kuadran I, II, III, IV yang berturut-turut berarti sangat kuat, kuat, lemah, dan sangat lemah. Garis kuadran tersebut terbentuk karena perpotongan garis absis (TO) dengan garis ordinat (SW). Letak garis resultante yang dibuat berdasarkan selisih S dan W serta selisih O dan T menunjukkan kekuatan organisasi.

Peta kekuatan organisasi tersebut diperoleh dengan membandingkan antara TNB dari nilai kekuatan (S) dengan kelemahan (W) yaitu  $3,88 - 3,03 = 0,85$  serta TNB dari nilai peluang (O) dengan ancaman (T) yaitu  $3,61 - 2,30 = 1,31$  (Gambar 2.5.). Peta kekuatan organisasi berada pada kuadran ST.



Gambar 2.5. Peta kekuatan organisasi

Berdasarkan peta yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan Tersedianya biomassa untuk usaha CCO di areal perkebunan kelapa sawit dan tersedianya jumlah inovasi IPTEK optimalisasi SISKA, kekhawatiran terjadinya kerusakan tanaman kelapa sawit tidak akan terjadi, justru akan saling meningkatkan produktivitas pada masing-masing subsistem usaha. Artinya, budidaya sapi potong pola CCO di areal perkebunan kelapa sawit, sangat berpeluang dikembangkan untuk menuju kemandirian penyediaan daging sapi.

### **Strategi dan Rencana Kegiatan**

#### ***Penyusunan Strategi Kebijakan Operasional Program Kegiatan***

Untuk menentukan strategi, digunakan analisis strategi SWOT (Tabel 2.4.). Hasil analisis SWOT dapat disusun empat kebijakan operasional dalam upaya mengembangkan budidaya sapi potong pola CCO dengan pendekatan SISKA, yaitu:

- a. Memanfaatkan biomassa dan IPTEK yang tersedia untuk pengembangan budidaya sapi potong;
- b. Memanfaatkan IPTEK yang tersedia dalam usaha CCO dengan model SISKA;
- c. Melakukan kebijakan insentif dan mengoptimalkan efisiensi dan produktivitas usaha CCO;
- d. Melakukan kebijakan insentif dan menerapkan pendekatan SISKA.

Tabel 2.4. Formulasi strategi SWOT yang diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pengembangan sapi potong pola CCO dengan pendekatan SISKA

Faktor internal	Strengths (kekuatan) tersedianya biomassa untuk usaha CCO	Weaknesses (kelemahan) kehawatiran akan merusak tanaman kelapa sawit
Faktor eksternal		
Opportunities (Peluang) jumlah inovasi IPTEK optimisasi SISKA cukup tersedia	Strategi: S-O Manfaatkan biomassa dan iptek yang tersedia untuk pengembangan budidaya sapi potong	Strategi: W-O Manfaatkan IPTEK yang tersedia dalam usaha CCO dengan model SISKA
Threats (Ancaman) mahalnya biaya pengadaan sapi	Strategi: S-T Lakukan kebijakan insentif dan optimalkan efisiensi dan produktivitas usaha CCO	Strategi: W-T Lakukan kebijakan insentif dan terapkan pendekatan SISKA

### Rencana Kegiatan Terkoordinasi

Dari formulasi strategi SWOT yang sudah disusun, ditentukan kebijakan operasional masing-masing tiga langkah rencana kegiatan yang akan dilaksanakan (Tabel 2.5.).

Tabel 2.5. Strategi dan rencana kegiatan pengembangan sapi potong pola CCO dengan pendekatan model SISKA

Strategi	Rencana Kegiatan
Memanfaatkan biomassa dan IPTEK yang tersedia untuk pengembangan budidaya sapi potong	Melakukan koordinasi dengan lembaga litbang untuk menyusun kegiatan pemanfaatan biomassa yang tersedia untuk pakan sapi Promosi dan implementasi inovasi teknologi pemanfaatan biomassa sebagai pakan sapi Bekerjasama dengan stakeholders untuk scaling-up inovasi teknologi pakan
Memanfaatkan IPTEK yang tersedia dalam usaha CCO dengan model SISKA	Menyusun inovasi teknologi tepat guna budidaya sapi potong Promosi dan implementasi inovasi teknologi budidaya menurut sistem usaha (intensif/ekstensif) Bekerjasama dengan stakeholders untuk scaling-up budidaya sapi potong model SISKA
Melakukan kebijakan insentif dan mengoptimalkan efisiensi dan produktivitas usaha CCO	Melakukan inventarisasi dan promosi dengan mitra kerjasama yang potensial untuk pengembangan sapi potong Implementasi pola kerjasama dengan stakeholders untuk budidaya sapi potong model SISKA. Penerapan kebijakan insentif untuk budidaya sapi potong model SISKA dari pemerintah
Melakukan kebijakan insentif dan menerapkan pendekatan SISKA	Menyusun program inovasi teknologi SISKA yang benar-benar efisien Kerjasama dengan stakeholders untuk pengembangan sapi potong model SISKA Pembinaan dari pemerintah bersama stakeholders

Tabel 2.6. Perkiraan kesulitan dan rencana langkah antisipasi

Perkiraan kesulitan	Rencana langkah antisipasi
Benturan pemahaman antara budidaya sapi potong model SISKA dengan kerusakan kebun kelapa sawit	Gelar teknologi usaha CCO sapi potong yang berhasil menerapkan prinsip SISKA kepada pengusaha perkebunan kelapa sawit; Untuk sistem ekstensif perlu pengaturan kapasitas tumpang lahan, rotasi penggembalaan, dan umur tanaman kelapa sawit; Perlu penelitian untuk menjawab kekhawatiran bahwa keberadaan sapi di areal kebun dapat merusak produktivitas kelapa sawit; Mengimplementasikan IPTEK yang tersedia untuk meningkatkan produktivitas masing-masing subsistem dengan pendekatan SISKA
Benturan kepentingan antara peternak yang menggembalakan sapinya di areal kebun kelapa sawit dengan pengusaha perkebunan (swasta dan PTPN)	Bekerjasama dengan stakeholders untuk melaksanakan penyuluhan tentang SISKA dan pembentukan kelompok peternak; Kesepakatan untuk pengaturan penggembalaan, pembelian pupuk organik, dan/atau tenaga kerja ternak;
Peluang pengadaan sapi betina produktif impor dengan rendahnya efisiensi reproduksi dan kematian ternak	Kerjasama dengan pelaku usaha peternakan potensial untuk melaksanakan usaha CCO dilanjutkan dengan usaha penggemukan dengan pendekatan SISKA; Manfaatkan usaha CCO dengan sistem bagi dengan pekebun; Kerjasama dengan lembaga litbang untuk mengawali implementasi IPTEK.

## **Perkiraan Kesulitan dan Rencana Antisipasi**

Dalam proses pelaksanaannya, sangat mungkin terjadi berbagai masalah, hambatan dan kesulitan yang memerlukan penyesuaian maupun akan mengurangi keberhasilan pencapaian sasaran kegiatan. Kesulitan tersebut kemungkinan berkaitan dengan hal-hal yang bersifat teknis maupun non teknis. Dalam rangka mengantisipasi pengaruh kesulitan terhadap keberhasilan, sebelum pelaksanaan kegiatan, faktor kesulitan sudah diperhitungkan sehingga dapat disiapkan langkah-langkah pemecahan masalah.

## **PENUTUP**

Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau 2014 (PSDSK-2014) yang berkelanjutan hanya dapat diwujudkan apabila populasi dan produktivitas ternak meningkat, yang pada gilirannya akan menambah produksi daging di dalam negeri. Inovasi teknologi peternakan dan pengembangan sapi di perkebunan kelapa sawit melalui sistem integrasi sapi-kelapa sawit (SISKA) sudah direkomendasikan cukup lama, namun pertambahan populasi di kawasan ini belum terlihat secara nyata. Saat ini lebih dari 50 persen populasi sapi dan kerbau justru terkonsentrasi di kawasan padat penduduk (pulau Jawa, Bali, dan kepulauan Nusa Tenggara) yang daya dukung lahan sangat terbatas. Sementara itu di pulau Kalimantan, Sumatera, dan

antisipasi apabila terjadi hambatan atau kesulitan untuk mengembangkan usaha CCO di perkebunan sawit melalui pendekatan SISKA.

Usaha CCO di perkebunan kelapa sawit dengan pendekatan SISKA merupakan alternatif yang sangat besar peluangnya untuk menyediakan sapi bakalan untuk usaha penggemukan sebagai penyedia daging sapi secara nasional.

#### DAFTAR PUSTAKA

- DIWYANTO, K., H. HASINAH dan I.S. NURHAYATI. 2009. Sistem perbibitan dan perkembangan sapi terintegrasi dengan tanaman padi, sawit dan kakao. Dalam: Sistem Integrasi Ternak Tanaman: Padi-Sawit-Kakao. Puslitbang Peternakan. LIPI Press. hlm. 15 – 40.
- FAO. Developing straight-breeding programmes overview. 1969. [www.fao.org/docrep/012/ji1103e04.pdf](http://www.fao.org/docrep/012/ji1103e04.pdf).
- GUNAWAN, AZMI, I W. MATHIUS, DARYANTO, MAJESTIKA, S. Kholik dan D.M. SITOMPUL. 2004b. Evaluasi model pengembangan sistem integrasi sapi dengan kelapa sawit. Pros. Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20 – 22 Juli 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 401 – 412.
- GUNAWAN, B. HERMAWAN, SUMARDI dan E.P. PRAPTANTI. 2004a. Keragaan model pengembangan integrasi sapi-sawit pada perkebunan rakyat di Provinsi Bengkulu. Pros. Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20 – 22 Juli 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 430 – 438.
- MATHIUS, I W., AZMI, B.P. MANURUNG, D.M. SITOMPUL dan E. PRIYATOMO. 2004. Integrasi Sapi-Sawit: Imbalan pemanfaatan produk samping sebagai bahan dasar pakan. Pros. Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20 – 22 Juli 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 439 – 446.

- MATHIUS, I.W. 2007. Membedah Permasalahan Pakan Sapi Potong melalui Pemanfaatan Produk Samping Industri Kelapa Sawit. Bahan orasi profesor riset. Badan Litbang Pertanian.
- SITOMPUL, D.M., B.P. MANURUNG, I.W. MATHIUS dan AZMI. 2004. Integrasi sapi-sawit: Potensi produk samping dalam pengembangan ternak sapi. Pros. Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20 – 22 Juli 2004. Puslitbang Peternakan Bogor. hlm. 468 – 473.
- SOENTORO dan AZMI. 2003. Pengkajian Model Pengembangan Agribisnis Sapi Melalui Sistem Integrasi dengan Perkebunan Kelapa Sawit. Laporan Kegiatan. Tidak dipublikasikan.
- WAN ZAHARI, M., O.A. HASSAN, H.K. WONG and J.B. LIANG. 2003. Utilization oil palm frond-based diet for beef cattle production in Malaysia. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16(4): 625 – 634.

### **3 PEMANFAATAN TEKNOLOGI INSEMINASI BUATAN DALAM SUATU SISTEM INTEGRASI SAPI-SAWIT**

E. HANDIWIRAWAN, B. TIESNAMURTI dan K. DIWYANTO

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan  
Jl. Raya Pajajaran Kaw. E-59, Bogor 16151  
email : eh\_wirawan@yahoo.com

#### **RINGKASAN**

Salah satu teknologi reproduksi yang paling banyak digunakan untuk membantu meningkatkan mutu genetik sapi dan efisiensi usaha budidaya sapi adalah inseminasi buatan (IB). Sejarah penemuan IB dan perkembangan teknologi ini di dunia menunjukkan bahwa teknologi ini dapat diterima dan dapat digunakan untuk tujuan-tujuan tertentu, demikian pula di Indonesia.

Teknologi IB dapat digunakan untuk kegiatan pemurnian, up grading atau persilangan, dan sasaran akhirnya untuk menghasilkan bibit unggul murni, ternak unggul komposit, atau ternak komersial. Pelaksanaan IB pada sapi potong di Indonesia berkembang sangat cepat, baik untuk tujuan pembibitan maupun untuk usaha cow calf operation (CCO) menghasilkan sapi bakalan. Pejantan yang digunakan sebagai donor harus memenuhi berbagai persyaratan teknis pemuliaan dan persyaratan teknis kesehatan hewan agar tujuan IB untuk meningkatkan mutu genetik sapi menjadi lebih produktif, menghasilkan daging lebih cepat, memproduksi karkas lebih banyak, dan secara ekonomis menguntungkan dapat tercapai.

Teknologi dan aplikasi IB dalam suatu rangkaian kegiatan usaha peternakan sapi potong pada sistem integrasi sapi-sawit (SISKA) memungkinkan untuk diterapkan dan berpeluang mendukung PSDSK yang berkelanjutan. Meskipun demikian pelaksanaan IB kemungkinan akan menghadapi beberapa kendala dengan kondisi di perkebunan sawit, seperti pengadaan nitrogen cair dapat menjadi kendala karena sarana transportasi yang sulit dan komunikasi yang belum lancar. Teknologi IB dapat diterapkan dalam usaha perbibitan maupun budidaya di dalam SISKA sepanjang ternak dikandangkan sehingga pengamatan betina berahi dapat dilakukan dengan baik. Semen yang digunakan lebih sesuai jika menggunakan rumpun sapi asli atau lokal, sementara itu untuk persilangan dengan Bos taurus hendaknya dibatasi dan dilakukan

secara selektif. Peningkatan terbesar dalam kinerja reproduksi dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi deteksi estrus, akurasi deteksi estrus dan keterampilan inseminator. Selain itu, pengelolaan lingkungan secara tepat, stres terutama panas dan pakan, secara signifikan dapat meningkatkan reproduksi. Kemungkinan berhasil dalam mengendalikan faktor-faktor tersebut di atas jauh lebih tinggi daripada mencoba untuk mengendalikan faktor-faktor lain, yang tidak dapat sepenuhnya dikendalikan oleh peternak.

**Kata Kunci:** Inseminasi Buatan, Sapi Potong, Integrasi Sapi Sawit

## PENDAHULUAN

Untuk meningkatkan produktivitas sapi potong dalam suatu sistem integrasi sapi-sawit (SISKA) dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: (i) memperbaiki manajemen pemeliharaan agar sapi memperoleh pakan yang cukup dan menciptakan kondisi lingkungan yang nyaman agar sapi terhindar dari serangan penyakit atau stres; serta (ii) meningkatkan mutu genetik dengan cara seleksi atau persilangan. Perbaikan manajemen dalam suatu sistem budidaya yang menerapkan prinsip-prinsip good farming practices (GFP) dapat menjamin ternak berproduksi secara maksimal sesuai potensi genetiknya. Namun, perbaikan manajemen pemeliharaan bersifat sementara, sedangkan perbaikan mutu genetik bersifat permanen walaupun prosesnya memerlukan waktu yang panjang.

Salah satu teknologi reproduksi yang paling banyak digunakan untuk membantu meningkatkan mutu genetik sapi dan efisiensi usaha budidaya sapi adalah inseminasi buatan (IB). Teknik ini memungkinkan intensitas seleksi pada ternak jantan sangat tinggi,

karena setiap ekor pejantan dapat menghasilkan semen beku dalam jumlah ribuan dosis sepanjang masa hidupnya. Teknologi IB dapat digunakan untuk kegiatan pemurnian, *up grading* atau persilangan, dan sasaran akhirnya untuk menghasilkan bibit unggul murni, ternak unggul komposit, atau ternak komersial. Ternak komersial betina dapat digunakan untuk perkembangbiakan, sedangkan yang jantan digunakan sebagai bakalan untuk usaha penggemukan.

Budidaya sapi untuk kegiatan sistem integrasi sapi-sawit (SISKA) dapat ditujukan untuk: (i) usaha pembibitan menghasilkan bibit unggul, (ii) usaha perkembangbiakan atau *usaha cow calf operation* (CCO) menghasilkan sapi bakalan, atau (iii) usaha penggemukan menghasilkan daging berkualitas tinggi. Usaha pembibitan untuk meningkatkan mutu genetik sapi harus jelas tujuan dan sasarannya, karena proses pembibitan memerlukan ketekunan dan kesabaran yang tinggi, penuh risiko dengan tingkat keuntungan yang relatif kecil. Namun kegiatan ini harus dilakukan, agar secara bertahap mutu genetik sapi yang dikembangkan terus meningkat. Sampai saat ini belum ada swasta atau peternak yang secara khusus melakukan kegiatan pembibitan yang merupakan investasi jangka panjang dan memerlukan modal dalam jumlah yang sangat besar. Biasanya Pemerintah yang melaksanakan kegiatan pembibitan sapi di Lembaga Litbang (Loka Penelitian Sapi Potong, Grati-Pasuruan), di Balai Pembibitan milik pusat (Balai Pembibitan Ternak Unggul, BPTU), di Balai Pembibitan

Daerah (UPT-Daerah), atau dengan cara melibatkan masyarakat dalam suatu *village breeding center* (VBC) dengan sistem terbuka atau *open nucleus breeding system* (ONBS) (DIWYANTO, 1997 dan 2008; dan SETIADI *et al.*, 2011). Ouput utama dari suatu proses pembibitan sapi potong adalah pejantan untuk digunakan dalam program IB atau intensifikasi kawin alam (InKA).

Pengembangan sapi oleh pekebun atau peternak kecil di perkebunan kelapa sawit sangat tepat dilakukan untuk usaha CCO menghasilkan sapi bakalan. Usaha ini dapat memanfaatkan biomassa yang tersedia melimpah di kebun sawit, atau dengan memanfaatkan hasil samping pabrik pengolahan minyak sawit. Teknologi IB sangat tepat dilakukan dalam usaha ini, karena ternak harus dikandangkan dan peternak tidak harus memelihara sapi jantan kecuali untuk usaha penggemukan. Oleh karena itu, IB menjadi salah satu teknologi yang harus dimanfaatkan dan dapat diandalkan dalam pengembangan SISKA, baik untuk tujuan peningkatan mutu genetik melalui proses pemurnian atau persilangan, maupun untuk usaha CCO menghasilkan sapi bakalan.

Makalah ini membahas teknologi dan aplikasi IB dalam suatu rangkaian kegiatan usaha peternakan sapi potong pada sistem integrasi sapi-sawit (SISKA). Topik yang dibahas meliputi pemahaman dan sejarah perkembangan teknologi IB, pemilihan dan pemanfaatan pejantan untuk menghasilkan semen beku,

karena setiap ekor pejantan dapat menghasilkan semen beku dalam jumlah ribuan dosis sepanjang masa hidupnya. Teknologi IB dapat digunakan untuk kegiatan pemurnian, *up grading* atau persilangan, dan sasaran akhirnya untuk menghasilkan bibit unggul murni, ternak unggul komposit, atau ternak komersial. Ternak komersial betina dapat digunakan untuk perkembangbiakan, sedangkan yang jantan digunakan sebagai bakalan untuk usaha penggemukan.

Budidaya sapi untuk kegiatan sistem integrasi sapi-sawit (SISKA) dapat ditujukan untuk: (i) usaha pembibitan menghasilkan bibit unggul, (ii) usaha perkembangbiakan atau *usaha cow calf operation* (CCO) menghasilkan sapi bakalan, atau (iii) usaha penggemukan menghasilkan daging berkualitas tinggi. Usaha pembibitan untuk meningkatkan mutu genetik sapi harus jelas tujuan dan sasarannya, karena proses pembibitan memerlukan ketekunan dan kesabaran yang tinggi, penuh risiko dengan tingkat keuntungan yang relatif kecil. Namun kegiatan ini harus dilakukan, agar secara bertahap mutu genetik sapi yang dikembangkan terus meningkat. Sampai saat ini belum ada swasta atau peternak yang secara khusus melakukan kegiatan pembibitan yang merupakan investasi jangka panjang dan memerlukan modal dalam jumlah yang sangat besar. Biasanya Pemerintah yang melaksanakan kegiatan pembibitan sapi di Lembaga Litbang (Loka Penelitian Sapi Potong, Grati-Pasuruan), di Balai Pembibitan milik pusat (Balai Pembibitan Ternak Unggul, BPTU), di Balai Pembibitan

Daerah (UPT-Daerah), atau dengan cara melibatkan masyarakat dalam suatu *village breeding center* (VBC) dengan sistem terbuka atau *open nucleus breeding system* (ONBS) (DIWYANTO, 1997 dan 2008; dan SETIADI *et al.*, 2011). Ouput utama dari suatu proses pembibitan sapi potong adalah pejantan untuk digunakan dalam program IB atau intensifikasi kawin alam (InKA).

Pengembangan sapi oleh pekebun atau peternak kecil di perkebunan kelapa sawit sangat tepat dilakukan untuk usaha CCO menghasilkan sapi bakalan. Usaha ini dapat memanfaatkan biomasa yang tersedia melimpah di kebun sawit, atau dengan memanfaatkan hasil samping pabrik pengolahan minyak sawit. Teknologi IB sangat tepat dilakukan dalam usaha ini, karena ternak harus dikandangkan dan peternak tidak harus memelihara sapi jantan kecuali untuk usaha penggemukan. Oleh karena itu, IB menjadi salah satu teknologi yang harus dimanfaatkan dan dapat diandalkan dalam pengembangan SISKA, baik untuk tujuan peningkatan mutu genetik melalui proses pemurnian atau persilangan, maupun untuk usaha CCO menghasilkan sapi bakalan.

Makalah ini membahas teknologi dan aplikasi IB dalam suatu rangkaian kegiatan usaha peternakan sapi potong pada sistem integrasi sapi-sawit (SISKA). Topik yang dibahas meliputi pemahaman dan sejarah perkembangan teknologi IB, pemilihan dan pemanfaatan pejantan untuk menghasilkan semen beku,

serta aplikasi IB dalam suatu kegiatan SISKA untuk tujuan pembibitan atau usaha CCO menghasilkan sapi bakalan.

## INSEMINASI BUATAN (IB)

Inseminasi buatan (IB) telah diterapkan di Indonesia dalam kurun waktu yang cukup lama terutama pada sapi potong dan sapi perah. IB adalah merupakan teknik reproduksi yang digunakan saat ini salah satunya dalam mengatasi kelangkaan pejantan di daerah-daerah tertentu, disamping tujuan utamanya adalah perbaikan mutu genetik. Kawasan perkebunan kelapa sawit dimana SISKA diterapkan umumnya merupakan kawasan yang terpencil. Dimana di kawasan SISKA tersebut, bisajadi rasio kepemilikan sapi jantan: betinanya tidak mencukupi untuk perkembangbiakan sapi yang baik. Di daerah demikian IB merupakan "alat" yang sangat berguna untuk meningkatkan efisiensi reproduksi sapi yang dipelihara peternak. Teknis pelaksanaan IB di kawasan SISKA dapat berkerjasama dengan inseminator dari Dinas Peternakan setempat yang terdekat.

### Sejarah Inseminasi Buatan

Inseminasi buatan (IB) atau *artificial insemination (AI)* dan secara umum juga dikenal dengan istilah kawin suntik adalah suatu cara atau teknik untuk memasukkan mani (semen) yang telah dicairkan dan telah diproses terlebih dahulu yang berasal dari ternak jantan ke dalam saluran alat kelamin betina dengan

menggunakan metode dan alat khusus yang disebut 'insemination gun'. Teknologi IB telah lama dikenal dan dipraktekkan peternak pada hampir semua jenis hewan piaraan, seperti: sapi, kerbau, kuda, kambing, domba, itik, ayam, anjing, kucing, dan bahkan sudah dipraktekkan pada berbagai hewan liar di kebun binatang serta ikan. Berdasarkan sejarah perkembangannya yang diceritakan oleh banyak pakar, teknologi IB pertama kali dilakukan pada kuda yang sedang berahi di abad ke XIV oleh seorang Pangeran Arab yang sedang berperang. Pangeran tersebut "mencuri" semen dengan menggunakan suatu tampon kapas dari dalam vagina seekor kuda musuhnya yang baru saja dikawinkan dengan pejantan yang dikenal cepat larinya. Tampon tersebut kemudian dimasukkan ke dalam vagina kuda betina yang sedang berahi, dan ternyata kuda betina tersebut menjadi bunting yang selanjutnya melahirkan kuda baru yang cepat larinya. Inilah kisah awal tentang IB, dan setelah itu tidak lagi ditemukan catatan mengenai pelaksanaan IB atau penelitian ke arah penggunaan teknik tersebut.

Beberapa pakar reproduksi (FOOTE, 1980; TOELIHERE, 1985 dan 1993; HAFEZ, 1993; serta RAHADI, 2012) menjelaskan dalam berbagai rangkaian cerita bahwa tiga abad setelah cerita tersebut di atas, pada tahun 1677, Anthony van Leeuwenhoek sarjana Belanda penemu mikroskop dan muridnya Johan Amm telah mampu melihat sel kelamin jantan (spermatozoa) dengan mikroskop buatannya sendiri. Setahun kemudian, pada tahun

1678, seorang dokter dan ahli anatomi Belanda, Reijnier de Graaf, menemukan folikel pada ovarium kelinci. Perkembangan selanjutnya, Lazzaro Spallanzani, seorang ahli fisiologi dan anatomi terkenal Italia, pada tahun 1780 melakukan penelitian ilmiah pertama dalam bidang IB. Lazzaro berhasil menginseminasi amphibia, yang kemudian memutuskan untuk melakukan inseminasi pada anjing peliharaannya ketika memperlihatkan tanda-tanda berahi dengan semen yang didepositikan langsung ke dalam uterus. Beberapa bulan kemudian, induk anjing tersebut melahirkan anak yang mirip dengan kedua tetuanya. Dua tahun kemudian (1782) penelitian tersebut diulangi oleh P. Rossi dengan hasil yang juga memuaskan. Semua percobaan ini membuktikan bahwa kebuntingan dapat terjadi dengan menggunakan inseminasi dan menghasilkan keturunan normal.

Spallanzani, yang dikenal sebagai bapak inseminasi, pada tahun 1803 membuktikan bahwa semen kuda yang dibekukan dalam salju atau udara dingin pada saat musim winter tidak membunuh spermatozoa. Bahkan tindakan tersebut justru dapat mempertahankan daya hidup spermatozoa dalam keadaaan "tidur" atau hibernasi, tidak bergerak sampai dihangatkan kembali. Ketika dihangatkan kembali spermatozoa dapat bergerak kembali selama tujuh setengah jam. Hasil penemuannya tersebut memberi inspirasi kepada peneliti lain untuk mengadakan kajian yang lebih mendalam terhadap sel-sel kelamin dan fisiologi

reproduksi pada hewan, yang kesemuanya telah memberi kontribusi besar dalam pengembangan dan aplikasi teknologi IB.

Dalam perkembangan selanjutnya, kegiatan IB pertama kali dilakukan pada kuda di Perancis (1980) oleh seorang dokter hewan Perancis, Repiquet, dengan tujuan untuk mengatasi kemajiran. Kegiatan ini selanjutnya diteruskan oleh Prof. Hoffman dari Stuttgart, Jerman, walaupun hasilnya juga kurang praktis untuk diaplikasikan. Pada tahun 1902, Sand dan Stribold dari Denmark, berhasil memperoleh empat konsepsi dari delapan kuda betina yang di IB. Mereka menganjurkan IB sebagai suatu cara yang praktis, efektif dan efisien dalam penggunaan dan penyebaran semen dari kuda jantan yang berharga dan memajukan peternakan pada umumnya. Selanjutnya, seorang peneliti dari Rusia, Elia I. Ivannoff, pada tahun 1899 berhasil melakukan IB pada ternak ruminansia besar maupun ruminansia kecil, sapi dan domba, untuk yang pertama kali.

Hasil IB yang cukup fenomenal lainnya terjadi di Askaniya-Nova (1912) yang telah menghasilkan kebuntingan 80% dari 39 ekor kuda yang di IB, sementara dengan cara perkawinan alam hanya diperoleh kebuntingan 43% dari 23 kuda yang dikawinkan. Tahun 1914, Geuseppe Amantea, dari Roma, telah mengadakan penelitian dengan hewan piaraan anjing, burung merpati dan ayam, serta berhasil membuat vagina buatan pertama untuk anjing. Roemelle pada tahun 1926 pertama kali membuat vagina buatan untuk ruminansia besar, dan Fred F. McKenzie (Amerika

Serikat, 1931) orang pertama yang membuat vagina buatan untuk ruminansia kecil.

Kemajuan dan perkembangan besar dalam teknologi IB diakselerasi dengan penemuan teknologi *freezing semen sapi* yang disponsori oleh tiga peneliti Inggris C. Polge, A.U. Smith dan A.S. Parkes pada tahun 1949. Mereka berhasil menyimpan semen dalam kondisi beku untuk waktu panjang pada temperatur sampai -79°C dengan menggunakan CO<sub>2</sub> (*dry ice*) sebagai pembeku dan gliserol sebagai pengawet. Pembekuan ini disempurnakan lagi, dengan dipergunakannya N<sub>2</sub> cair sebagai bahan pembeku, yang menghasilkan daya simpan yang lebih lama dan lebih praktis, dengan suhu penyimpanan -169°C. Namun dalam perkembangannya, IB justru jarang atau hampir tidak pernah dipraktekkan pada kuda, dan sangat banyak digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan mutu genetik sapi perah maupun sapi potong.

### Perkembangan IB di Indonesia

Dalam review Rahadi yang diunduh pada tanggal 30 November 2012, dikatakan bahwa IB pertama kali diperkenalkan di Indonesia pada awal tahun 1950-an oleh Prof. B. Seit dari Denmark di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Indonesia (FKH-UI) dan Lembaga Penelitian Peternakan (LPP) Bogor. Pada masa itu didirikan beberapa Balai/Stasiun IB di Jawa Tengah (Ungaran dan Mirit/Kedu Selatan), Jawa Timur (Pakong dan

Grati), Jawa Barat (Cikole/Sukabumi) dan Bali (Baturiti) untuk melengkapi keberadaan FKH-UI dan LPP-Bogor. Tujuan dari pendirian Balai/Stasiun IB tersebut adalah untuk mendukung Rencana Kesejahteraan Istimewa (RKI). Aplikasi IB dimaksudkan untuk meningkatkan mutu genetik sapi perah dengan menggunakan semen cair. Namun kegiatan IB pada masa itu tidak kontinu terutama pada tahun 1965-an, yang menyebabkan kepercayaan masyarakat berkurang. Stasiun IB yang telah didirikan di enam tempat tersebut di atas akhirnya hanya tinggal satu, di Ungaran, yang masih bertahan.

Menurut Rahadi, dua Balai/Stasiun IB di Jawa Tengah pada tahun 1953 telah melaksanakan kegiatan IB, dengan tujuan: (i) di stasiun Mirit, untuk sapi potong dengan intensifikasi ongolisasi menggunakan semen Sumba Ongole (SO) yang merupakan keturunan murni sapi Ongole dari India; dan (ii) di stasiun Ungaran, untuk menciptakan ternak perah melalui proses *up grading* dengan menggunakan pejantan Frisien Holstein (FH). Ternyata nasib kedua Balai Pembibitan Ternak tersebut kurang berhasil, kecuali Balai Pembibitan Ternak Ungaran, dan pada tahun 1970 balai ini diubah namanya menjadi Balai Inseminasi Buatan Ungaran, yang melayani daerah jalur susu Solo-Semarang-Tegal, sampai sekarang. Kegiatan IB yang diperkenalkan oleh FKH IPB, di daerah Pengalengan, Bandung Selatan, mengalami kemajuan karena: (i) adanya sarana penunjang di daerah tersebut; (ii) kesadaran peternak bahwa

peningkatan mutu ternak melalui IB merupakan jalan yang sesingkat-singkatnya menuju produksi tinggi; (iii) peternak telah mengenal tanda-tanda berahi dengan baik; serta (iv) pengiriman semen cair dari Bogor ke Pangalengan dapat memenuhi permintaan, sehingga perbaikan mutu genetik ternak dapat segera terlihat.

Selanjutnya RAHADI menjelaskan bahwa perkembangan IB di Pangalengan sampai tahun 1970 mengalami kemunduran sebagai akibat munculnya Industri Pengolahan Susu (IPS) yang tidak berbasis susu segar produksi dalam negeri, tetapi menggunakan susu bubuk impor sebagai bahan bakunya. Namun secara umum ketidak berhasilan program IB antara tahun 1960 – 1970, disebabkan karena penggunaan semen cair yang masa simpannya terbatas, sehingga sangat sulit dilakukan penyimpanan dan pelaksanaan IB di lapangan. Disamping itu kondisi perekonomian saat itu sangat kritis sehingga pembangunan bidang peternakan kurang mendapat perhatian.

Kegiatan IB mulai berkembang setelah Repelita I, dengan menggunakan semen beku impor pada tahun 1973. Semen beku yang digunakan pada masa itu merupakan pemberian gratis pemerintah Inggris dan Selandia Baru. Selanjutnya pada tahun 1976 pemerintah Selandia Baru membantu mendirikan Balai Inseminasi Buatan Lembang, dan setahun kemudian didirikan pula pabrik semen beku kedua yakni di Wonocolo Surabaya, yang dalam perkembangannya berikutnya dipindahkan ke Singosari.

Malang, Jawa Timur. Pada tahun 1974 dilakukan evaluasi pelaksanaan IB di Jawa tahun 1972 – 1974, yang menunjukkan angka konsepsi yang dicapai selama kurun waktu tersebut sangat rendah, yaitu hanya 20 – 40 persen. Dari survei ini disimpulkan bahwa titik lemah pelaksanaan IB, terletak pada kondisi sapi yang "kurang subur" karena: (i) kekurangan pakan, (ii) kelainan fisiologi anatomi dan kelainan patologik alat kelamin betina, serta (iii) merajalelanya penyakit kelamin menular. Sedangkan kualitas semen beku yang dihasilkan BIB terbukti cukup bagus yang didukung inseminator yang cukup trampil (RAHADI, 2012).

## IB PADA SAPI POTONG

Perkebunan kelapa sawit merupakan kawasan yang sangat potensial sebagai tempat pengembangan sapi potong. Untuk mencapai swasembada daging sapi maka kawasan-kawasan tersebut harus diupayakan sebagai kawasan produksi sapi potong. Jika perkembangan sapi potong di kawasan ini dapat berjalan baik maka IB pada sapi potong di kawasan ini juga perlu dijalankan untuk meningkatkan efisiensi reproduksi dan peningkatan mutu genetik.

Berdasarkan sensus yang dilakukan pemerintah pada tahun 2011 populasi sapi potong sekitar 14,8 juta ekor (KEMENtan dan BPS, 2011), jauh melampaui data statistik yang ada maupun perkiraan yang tertuang dalam *Roadmap Blue Print PSDS 2010*. Kenyataan ini menunjukkan bahwa populasi sapi potong sudah

melampaui target swasembada. Namun dengan adanya fakta bahwa: (i) masih banyak sapi betina yang dipotong dan diperkirakan mencapai 150 – 200 ribu ekor/tahun, serta (ii) sebagian besar sapi di Jawa dan Sumatera merupakan sapi silangan yang tingkat produktivitasnya lebih rendah dibandingkan sapi lokal (PUTRO, 2009); maka target untuk menghasilkan sapi bakalan dari IB pada tahun 2014 sebesar 1,9 juta ekor menghadapi tantangan yang cukup besar.

Pelaksanaan IB pada sapi potong di Indonesia berkembang sangat cepat, baik untuk tujuan pembibitan maupun untuk usaha *cow calf operation* (CCO) menghasilkan sapi bakalan. Target produksi semen beku yang dicanangkan pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2014 sangat besar (Tabel 3.1.), walaupun selanjutnya akan dilakukan koreksi. Menurut DIWYANTO (2008) penerapan teknologi IB di Indonesia untuk tujuan menghasilkan sapi bakalan (*feeder cattle*) saat ini mungkin termasuk yang terbesar di dunia. Di Amerika, Brasil, Australia, dan negara-negara Eropa, aplikasi IB pada sapi potong biasanya hanya terbatas pada kegiatan pembibitan untuk menghasilkan sapi unggul. Sementara itu, pada usaha CCO, sapi potong biasanya dipelihara secara ekstensif dalam suatu padang pangunan, sehingga perkawinan dilakukan secara intensifikasi kawin alam (InKA). Sapi potong yang saat ini masih terpusat di Jawa dan Bali, biasanya dipelihara dalam kandang, sehingga deteksi berahi sebelum dilakukan IB dapat dilakukan lebih mudah.

Tabel 3.1. Produksi dan target produksi semen beku (dosis) di B/BIB nasional tahun 2010 – 2014

Produksi*	2010	2011**	2012**	2013**	2014**
BBIB Singosari	2.933.000	3.731.000	4.300.000	4.541.000	4.553.000
BIB Lembang	2.020.000	3.300.000	4.500.000	4.750.000	5.000.000
Jumlah	4.933.000	7.031.000	8.800.000	9.291.000	9.553.000

MAIDASWAR (2011)

\*88,63% Bos taurus dan 11,37% PO dan Brahman; \*\* Rencana/target produksi

Kegiatan IB pada sapi potong dilakukan untuk mengawinkan sapi lokal dengan sapi eksotik, terutama Simmental dan Limousin, dengan arah yang belum jelas (HARDJOSUBROTO, 2002; 2006). Sampai saat ini kinerja keragaan reproduksi sapi betina silangan hasil IB, praktis belum banyak dievaluasi, kecuali beberapa informasi terbatas yang antara lain telah dilaporkan PUTRO (2009), SUBARSONO (2009), serta DIWYANTO dan INOUNU (2009). Sapi silangan hasil IB telah terbukti: (i) mempunyai bobot lahir, bobot sapih dan bobot umur setahun yang lebih besar; (ii) kecepatan pertumbuhan yang lebih cepat bila memperoleh pakan berkualitas yang cukup sesuai umur dan ukuran badannya; (iii) mencapai bobot potong yang lebih besar; namun (iv) mempunyai efisiensi reproduksi yang lebih rendah dibandingkan sapi lokal, yang tercermin dengan *calving interval* yang lebih panjang dan kemampuan beranak yang lebih sedikit.

Dalam review DIWYANTO (2012) dinyatakan bahwa secara teknis keberhasilan IB dipengaruhi oleh empat faktor utama yaitu

kualitas semen, kondisi sapi, ketepatan deteksi berahi dan ketrampilan inseminator. Namun ada hal yang sampai saat ini belum diperhatikan yaitu performansi reproduksi sapi silangan sapi silangan hasil IB dengan komposisi darah (genotipe) yang berbeda. Apakah produktivitasnya tetap seperti sapi lokal atau justru menyerupai tetua yang berasal dari daerah subtropis. Dari berbagai pengamatan dan wawancara diketahui bahwa sapi asli/lokal, terutama sapi Bali atau sapi PO, mampu beranak lebih dari 10 kali sepanjang hidupnya. Dengan pemeliharaan yang baik, jarak beranak sapi Bali maupun PO hanya sekitar 12 – 14 bulan saja. Sebaliknya sapi silangan hasil IB yang secara genotipe sangat berbeda dengan sapi lokal, mempunyai daya reproduksi yang rendah dan rata-rata hanya mampu menghasilkan anak sekitar 4 – 5 ekor sepanjang hidupnya. *Calving interval* sapi silangan hasil IB yang dipelihara dengan baik adalah sekitar 18 bulan (DIWYANTO dan INOUNU, 2009). Namun bila pemeliharaannya kurang baik, terutama bila kekurangan pakan, maka *calving interval*-nya dapat mencapai dua tahun atau lebih sebagai akibat nilai *service per conception* (S/C) yang meningkat pula.

Pada prinsipnya IB dilakukan untuk tujuan: (i) memperbaiki mutu genetik ternak; (ii) mengefisienkan penggunaan pejantan dan biaya perkawinan; (iii) meningkatkan intensitas dan respon seleksi; (iv) meningkatkan *calving rate* dan *calf crop* untuk kawasan yang kekurangan pejantan; serta (v) mencegah penularan dan penyebaran penyakit reproduksi. Dengan demikian

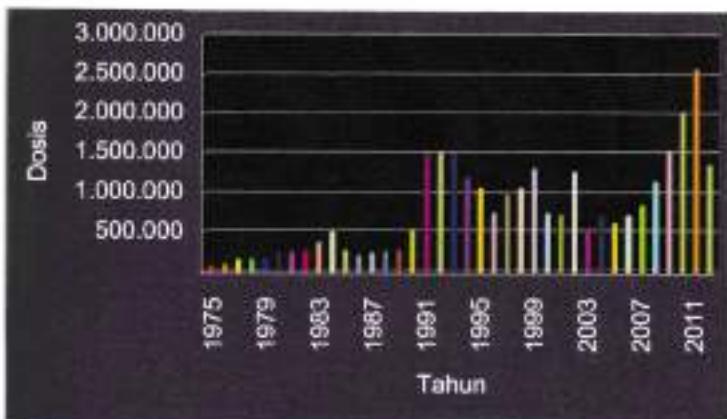
ada beberapa keuntungan yang sekaligus dapat diperoleh dari suatu kegiatan IB, yaitu: mengatur perkawinan untuk mencegah terjadinya *inbreeding*, menghindari kemungkinan terjadinya kecelakaan apabila ukuran pejantan jauh lebih besar dari sapi betina, dan memungkinkan dilakukan perkawinan antara pejantan dengan betina yang berada pada lokasi yang berjauhan.

Namun demikian ada beberapa hal yang perlu mendapat perhatian, karena IB adalah "tool" bukan "goal" dalam suatu sistem usaha peternakan untuk tujuan pembibitan maupun perkembangbiakan. Kegiatan IB sebagai tool harus mempunyai goal yang jelas, apakah untuk tujuan: (a) pembibitan melalui pemurnian dan seleksi; (b) peningkatan mutu genetik melalui persilangan untuk menghasilkan ternak komposit; atau (c) hanya sekedar untuk usaha CCO dengan cara "*rotational crossing*" dengan memanfaatkan *heterosis*. Penggunaan pejantan secara luas dan dalam jangka panjang dapat menyebabkan *inbreeding*, misalnya anak kawin dengan bapak. Ukuran tubuh pejantan yang sangat besar akan berisiko terjadinya *dystocia* (kesulitan kelahiran) terutama pada sapi muda (*heifer*). Deteksi berahi akan sulit dilakukan apabila sapi dipelihara secara ekstensif, atau dalam kondisi berahi tenang (*silent heat*). Dalam review DIWYANTO (2012) dijelaskan lebih lanjut bahwa terdapat beberapa keuntungan lain dari aplikasi teknologi IB, yaitu tumbuhnya industri dan perdagangan mani beku (*frozen semen*) secara global yang dikemas dalam pipa plastik kecil (*plastic straw*)

yang dirancang secara khusus, baik berupa semen yang telah disexing maupun *unsexed*.

Dalam kurun waktu lebih dari 30 tahun sejak diaplikasikannya IB di Indonesia, BIB Lembang dan BBIB Singosari telah menghasilkan puluhan juta dosis ( $> 50$  juta straw) semen beku yang berkualitas internasional. Seandainya semen tersebut harus diimpor dengan harga @ Rp. 200 – 300 ribu/straw, maka kedua B/BIB Nasional tersebut sedikitnya telah mampu menghemat devisa sekitar Rp. 10 – 15 trilyun. Bila diasumsikan semen tersebut telah menghasilkan 20 juta pedet, dan setengahnya adalah jantan silangan yang dipotong untuk menghasilkan daging, maka produksi daging setiap ekor sapi meningkat sekitar 50 kg (dengan asumsi bobot potong meningkat 150 kg). Hal ini berarti produksi daging sapi lokal selama kurun waktu tersebut meningkat sekitar 500 ribu ton akibat IB, yang bernilai lebih dari Rp. 20 – 30 trilyun. Prestasi ini secara luas belum pernah diketahui, karena tidak ada yang mengkalkulasi atau memperhitungkan secara detail.

Produksi dan distribusi semen beku di BIB Lembang dalam beberapa dekade terakhir ini mengalami perubahan yang sangat dinamis, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1. dan 3.2. (MAIDASWAR, 2012). Secara jelas dalam dua tahun terakhir ini produksi dan distribusi semen beku dari kedua B/BIB-Nasional mengalami penurunan yang cukup signifikan seperti yang terjadi di BBIB Singosari (Gambar 3.3. dan 3.4.; HERLIANTIN, 2012). Hal tersebut terjadi karena beberapa kemungkinan (DIWYANTO, 2012).

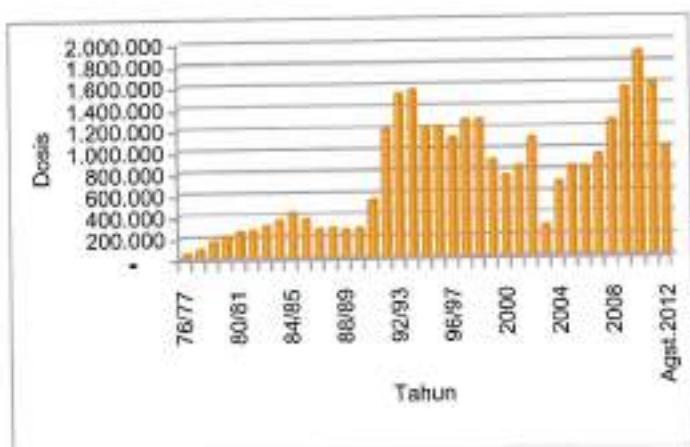


Sumber: MAIDAWAR (2012)

Gambar 3.1. Fluktuasi produksi semen beku di BIB Lembang

yaitu: (i) peternak menjual kepada jagal sapi-sapi yang sulit bunting atau mempunyai nilai S/C tinggi misalnya setelah di IB 4 – 5 kali atau lebih ternyata belum bunting; (ii) peternak memanfaatkan pejantan miliknya atau milik telangganya untuk mengurangi biaya IB; (iii) perkawinan alam dilakukan untuk mengatasi kejadian silent heat pada sapi silangan hasil IB; (iv) sulitnya memperoleh pasokan nitrogen cair di beberapa wilayah ‘remote’, serta (v) kelebihan pasokan akibat lemahnya koordinasi dalam produksi dan distribusi semen oleh produsen semen beku (B/BIB-Nasional, BIB-D dan UPT lain).

Hal-hal tersebut di atas harus dipandang sebagai informasi yang sangat baik untuk memantapkan program IB di masa yang akan datang. Kejadian sapi-sapi “setengah majir” yang biasanya

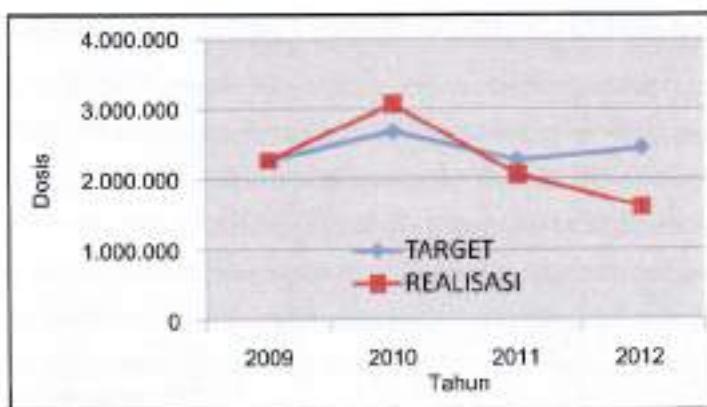


Sumber: MAIDASWAR (2012)

Gambar 3.2. Fluktuasi distribusi semen beku di BIB Lembang

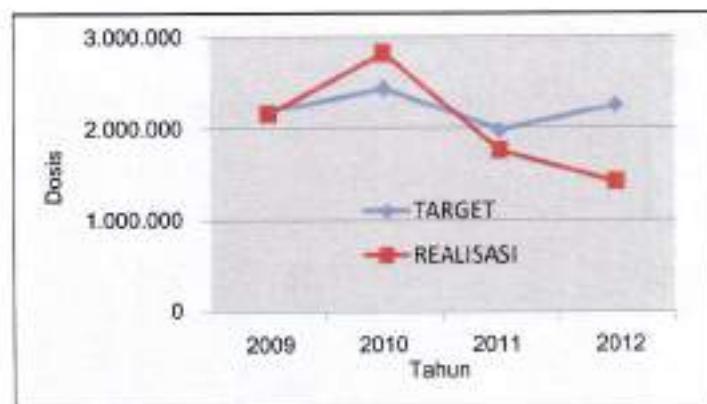
hanya bunting setelah dilakukan 4 – 5 kali atau lebih, dijual dan dipotong pada kurun waktu tahun 2009 – 2010 ketika harga sapi jatuh, ternyata secara genetik tindakan tersebut justru sangat tepat. Diharapkan saat ini yang tertinggal, setelah proses *culling* dilakukan peternak, adalah sapi-sapi persilangan betina subur yang tidak memerlukan IB berkali-kali, atau nilai *service perconception* (S/C)-nya rendah, < 1,5 – 2,0.

Pada bulan September 2012, Menteri Pertanian telah mencanangkan program swasembada bull, setelah dalam beberapa dekade B/BIB-Nasional mampu mewujudkan swasembada benih (semen beku) yang berasal dari sapi lokal maupun sapi eksotik. Hal ini mengandung konsekuensi bahwa



Sumber: HERLIANTIN (2012)

Gambar 3.3. Target dan realisasi produksi semen beku di BBIB Singosari



Sumber: HERLIANTIN (2012)

Gambar 3.4. Target dan realisasi distribusi semen beku di BBIB Singosari

setiap BIB harus memiliki stock atau cadangan dalam jumlah yang cukup besar, misalnya 1,5 – 2,0 juta dosis. Target ini telah diantisipasi oleh kedua B/BIB-Nasional, bahkan saat ini stock yang tersedia di BIB Lembang sudah mendekati 2 juta dosis (Gambar 3.5.; MAIDASWAR, 2012). Konsekuensi dari pencanangan swasembada *bull* tahun 2013 adalah upaya untuk melakukan pengadaan pejantan unggul (*elite bull*) melalui proses penjaringan, seleksi, performans tes, uji zuriat, dan pemanfaatan teknologi transfer embrio. Tatacara dan syarat-syarat pemilihan pejantan unggul sebagai donor untuk menghasilkan semen beku, dan SOP untuk menghasilkan semen beku berkualitas internasional harus memenuhi prosedur tetap agar kualitas semen beku yang diproduksi memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).



Sumber: MAIDASWAR (2012)

Gambar 3.5. Produksi, distribusi dan stock kumulatif semen beku di BIB Lembang

## KRITERIA DAN TATA-CARA PENJARINGAN PEJANTAN

Maksud dan tujuan IB adalah untuk meningkatkan mutu genetik sapi agar lebih produktif, menghasilkan daging lebih cepat (Pertambahan Bobot Badan/PBB tinggi), memproduksi karkas lebih banyak (bobot potong bertambah dan persentase karkas tinggi), dan secara ekonomis menguntungkan (penggunaan pakan efisien). Pejantan yang akan digunakan sebagai donor harus memiliki berbagai persyaratan teknis pemuliaan dan persyaratan teknis kesehatan hewan yang harus dipenuhi (MAIDASWAR, 2012). Persyaratan umum atau kriteria calon pejantan antara lain meliputi: (i) Pejantan harus berasal dari *breeding farm* dan memiliki sertifikat yang dikeluarkan oleh Lembaga Sertifikasi Produk Benih dan Bibit Ternak. Di Indonesia saat ini belum ada perusahaan yang benar-benar melakukan kegiatan pembibitan kecuali UPT/BPTU milik pemerintah, dan juga belum ada asosiasi pembibitan yang efektif; (ii) Pejantan yang dipilih harus mempunyai informasi tentang asal-usulnya atau silsilah, sedikitnya dua tingkat di atasnya (bapak/ibu dan kakek/nenek); serta (iii) Pejantan harus memiliki catatan medis, bebas penyakit yang dinyatakan oleh pejabat/lembaga yang berwenang (Bbalitvet atau BBV). Ternak tidak boleh memiliki cacat fisik ataupun cacat genetik, baik yang nampak maupun yang tidak nampak.

Beberapa hal yang harus diperhatikan terkait dengan persyaratan khusus calon pejantan hasil penjaringan di dalam negeri, pejantan hasil pemuliaan dari *breeding farm* milik

pemerintah/swasta, atau pejantan yang berasal dari impor adalah:

- (i) Mempunyai fenotipe atau sifat-sifat kualitatif yang sesuai dengan bangsa/breed bersangkutan, misalnya warna/pola warna termasuk *pitch eye* pada sapi Simmental, bentuk kepala, kondisi punuk, dan tanduk; (ii) Memenuhi persyaratan tentang bentuk badan, kondisi kaki dan kuku; (iii) Mempunyai informasi tentang tinggi dan panjang badan; lingkar dan dalam dada; bobot badan dan PBB sesudah sapih; lingkar *scrotum*; serta (iv) Mempunyai informasi tentang nilai pemuliaan (*estimated breeding value*, EBV; atau *expected progeny difference*, EPD) terutama untuk bobot lahir, bobot sapih, PBB pasca sapih, bobot *yearling*, lingkar *scrotum*, dsb.

Persyaratan kesehatan dan reproduksi untuk calon pejantan unggul yang akan digunakan di BIB harus bebas dari parasit (endo dan ekto parasit), penyakit hewan menular *Septicemia Epizootica* (SE), *Surra*, *Anthrax*, *Malignant Catarhal Fever* (MCF), *Babesiosis*, *Bluetongue*, *Aujeszky's diseases*, *Q-fever*, *Botulism*, *Black Leg*, *Clostridial Infectious*, serta telah dilakukan pengujian secara laboratories terhadap penyakit hewan menular yang dapat ditularkan melalui semen, seperti *Infectious Bovine Rhinotracheitis* (IBR), *tuberculosis*, *paratuberculosis* (John Disease), *Enzootic Bovine Leucosis* (EBL), *Leptospirosis*, *Brucellosis*, *Trichomoniasis*, *Vibrosis*, dan Jembara untuk sapi Bali.

Pejantan dari luar negeri yang akan dimasukkan ke Indonesia harus memenuhi syarat-syarat antara lain: (i) Sapi berasal dari

daerah yang bebas penyakit strategis, seperti IBR, *John Disease*, dan *Bovine Viral Diarrhoea* (BVD) yang dikuatkan oleh otoritas veteriner setempat; (ii) Sapi tidak memiliki hubungan kekerabatan atau "memiliki hubungan kekerabatan yang minimal" dengan pejantan yang pernah masuk ke Indonesia, untuk menghindari kemungkinan terjadinya *inbreeding*; serta (iii) Lulus uji kelayakan reproduksi, terkait dengan libido dan kualitas semen. Secara makroskopis semen berbau dan berwarna normal, volume > 4 cc, dengan pH sekitar 7. Secara mikroskopis semen mempunyai motilitas > 60%, abnormalitas < 20%, gerakan progressive (gerak maju) minimal 2, dan dengan konsentrasi > 1.000 juta.

Untuk memenuhi persyaratan kesehatan hewan, pejantan impor harus disertai dengan *Health Requirements for The Importation of Breeding Cattle*. Pejantan yang akan dimasukkan harus bebas dari 12 penyakit: IBR, *Brucellosis*, EBL, *Paratuberculosis*, BVD, *Leptospirosis*, parasit darah (*Anaplasmosis*, *Babesiosis*, *Theileriosis*), parasit cacing, *Trichomoniasis*, *Campylobacter*, dan *Anthrax*. Pemeriksaan laboratorium dilakukan 2 (dua) kali (uji I di tempat seleksi dan dilangk uji II pada saat masa karantina) yang dibuktikan dengan hasil Laboratorium yang berwenang (Tabel 3.2.; MAIDASWAR, 2012).

Tabel 3.2. Jenis penyakit dan uji yang diwajibkan untuk calon pejantan

Jenis penyakit	Jenis uji	Sampel	Uji lanjut	Sampel
<i>Infectious bovine rhinotracheitis (IBR)</i>	ELISA	Serum	PCR	Nasal Swab, Semen
<i>Enzootic bovine leucosis (EBL)</i>	ELISA	Serum	PCR	Serum
<i>Bovine viral diarrhoea (BVD)</i>	ELISA	Serum	PCR	Feces
<i>Paratuberculosis</i>	ELISA	Serum	PCR	Feces
<i>Brucellosis</i>	RBPT	Serum	CFT	Serum
<i>Leptospirosis</i>	MAT	Serum	PCR	Urine, Serum
<i>Anthrax</i>	Pewarnaan	Ulas Darah		
<i>Campylobacter</i>	Kultur	Preputium Wash		
<i>Trichomoniasis</i>	Preparat Natif	Preputium Wash		
<i>Parasit darah (Anaplasmosis, Babesiosis, Theileriosis)</i>	Pewarnaan	Ulas Darah		
<i>Helminthiasis</i>	Sedimentasi	Feces		
<i>Jembrana (Sapi Bali)</i>	ELISA	Serum	PCR	

CFT = Complement Fixation Test; ELISA = Enzyme Linked Immunosorbant Assay; RBPT = Rose Bengal Plate Test; PCR = Polymerase Chain Reaction; MAT = Microscopic Agglutination Test

Dalam rangka pengadaan pejantan untuk digunakan sebagai penghasil semen beku, telah ditetapkan persyaratan khusus untuk

setiap bangsa sapi. Beberapa contoh persyaratan teknis pejantan yang harus diperhatikan dalam proses pengadaan dari luar negeri, meliputi hal-hal sebagai berikut:

**Pejantan Murni Simmental:** (i) Mempunyai nilai EBV; (ii) umur 20 – 30 bulan; (iii) tinggi gumba > 135 cm; (iv) bobot badan > 650 kg; (v) lingkar *scrotum* > 38 cm; (vi) bersertifikat yang dinyatakan oleh Asosiasi Breeder Simmental dari negara asal, (vii) eksterior baik; (viii) warna kepala putih, badan merah tua (pekat) dan memiliki *pitch eye*, (ix) tidak bertanduk, dan bila bertanduk sudah dilakukan *dehorning/dipotong*; (x) ukuran tubuh nampak besar, badan kompak dan padat; (xi) tidak ada cacat tubuh dan alat kelamin; serta (xii) mempunyai libido yang baik dan menghasilkan sperma normal yang banyak.

**Pejantan Murni Limousin:** (i) Mempunyai nilai EBV; (ii) umur 20 – 30 bulan; (iii) tinggi gumba > 135 cm; (iv) bobot badan > 600 kg; (v) lingkar *scrotum* > 36 cm; (vi) bersertifikat yang dinyatakan oleh Asosiasi Breeder Limousin dari negara asal, (vii) eksterior baik; (viii) warna kepala dan tubuh merah tua (pekat), (ix) tidak bertanduk, dan bila bertanduk sudah dilakukan *dehorning/ dipotong*; (x) ukuran tubuh nampak besar, badan kompak dan padat; (xi) tidak ada cacat tubuh dan alat kelamin; serta (xii) mempunyai libido yang baik dan menghasilkan sperma normal yang banyak.

**Pejantan Murni Brahman:** (i) Mempunyai nilai EBV; (ii) umur 20 – 30 bulan; (iii) tinggi gumba > 140 cm; (iv) bobot badan > 650 kg; (v) lingkar *scrotum* > 37 cm; (vi) bersertifikat yang dinyatakan oleh

Asosiasi Breeder Brahman dari negara asal, (vii) eksterior baik; (viii) warna kepala dan tubuh putih keabu-abuan, (ix) tidak bertanduk, dan bila bertanduk sudah dilakukan dehorning/ dipotong; (x) leher pendek, telinga lebar dan panjang jatuh terkulai, berpunuk, badan padat kompak, dan memiliki kaki panjang; (xi) tidak ada cacat tubuh dan alat kelamin; serta (xii) mempunyai libido yang baik dan menghasilkan sperma normal yang banyak.

Pemerintah telah mencanangkan swasembada *bull* tahun 2013 pada bulan September 2012, artinya pengadaan pejantan untuk B/BIB-Nasional maupun BIB-Daerah harus diperoleh dari dalam negeri. Kriteria yang diwajibkan untuk memilih calon pejantan sesuai dengan kriteria di atas, atau sesuai SNI yang telah disepakati. Untuk pengadaan pejantan yang berasal dari ternak lokal, pada prinsipnya hampir sama dengan kriteria di atas, kecuali ukuran dan ciri-cirinya yang berbeda, disesuaikan dengan breed yang bersangkutan. Oleh karenanya identifikasi, recording, pedigree, medical record, data performance, nilai pemuliaan atau EBV/EPD sangat diperlukan.

## PENGELOLAAN PEJANTAN DAN PRODUKSI SEMEN

Setelah sapi terpilih sebagai calon pejantan, langkah pertama yang perlu mendapat perhatian adalah proses karantina yang baik dan benar sebelum digunakan sebagai donor untuk menghasilkan semen beku. Beberapa tindak yang harus dilakukan dalam proses karantina adalah (HERLIANTIN, 2012): (i) pemeriksaan kesehatan;

(ii) vaksinasi; (iii) pemberian vitamin; (iv) pemberian obat cacing; (v) penyemprotan ektoparasit; dan (vi) observasi secara mendalam. Pemeriksaan kesehatan yang harus dilakukan meliputi pemeriksaan fisik (kondisi tubuh, penis, scrotum, preputium, dan kelenjar asesoris); tingkah laku seksual (libido, ereksi, daya lompat, daya dorong, dan daya jepit); analisa semen secara makroskopis dan mikroskopis; yang selanjutnya dilakukan prosesing dan sertifikasi.

Kesehatan ternak selama dalam proses karantina dan pada saat pemeliharaan harus benar-benar diperhatikan dengan menerapkan *good breeding practices* (GBP) dan biosecuriti, serta dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut (HERLIANTIN, 2012): (i) Pemeriksaan penyakit secara laboratoris di laboratorium terakreditasi, misal di BBalitvet Bogor dan BBV Denpasar, dengan mengambil sampel dari darah, cairan preputium dan feces; serta (ii) Pemotongan kuku, pemotongan bulu, penyemprotan ektoparasit, penyemprotan desinfektan, vaksinasi, pemberian vitamin, dan pemberian obat cacing. Pemeliharaan pejantan yang menerapkan GBP dan GFP dilakukan dengan cara menjaga kebersihan dan sanitasi kandang dan palungan, merendam sapi setiap hari, melakukan exercise secara rutin, mengukur ukuran linear penting dan menimbang secara reguler. Pakan dan air minum harus benar-benar dijaga kualitas dan kuantitasnya, sedemikian sehingga sapi tetap sehat, tidak terlalu gemuk, dan mempunyai libido dan produksi semen yang tinggi. Pemberian

pakan hijauan dan konsentrat didasarkan pada bobot badan sesuai National Research Council-United States Department of Agriculture (NRC-USDA), diberikan 2 kali sehari, dan dari bahan-bahan yang berkualitas, murah, dan tersedia secara kontinu.

Penampungan semen dari pejantan unggul yang sehat dan bebas penyakit dilakukan secara kontinu, dan selanjutnya dilakukan pengujian laboratorium yang bersertifikat ISO/IEC – 17025 secara cermat, baik untuk semen segar maupun semen cair. Pengujian semen segar meliputi uji makroskopik, mikroskopik (motilitas, viabilitas, dan morfologi), serta konsentrasi. Pengujian makroskopik dilakukan untuk melihat volume (2 – 14 cc), warna (krem/putih), konsistensi yang agak pekat, dan pH normal (6,2 – 6,8). Pengujian semen cair hanya dilakukan secara mikroskopik seperti pengujian semen segar, yaitu gerakan masa, gerakan individu, viabilitas, dan morfologi. Untuk menjamin semen yang dihasilkan memenuhi SNI 4869.1 : 2008, harus dilakukan pengontrolan kualitas terhadap motilitas semen sebagai berikut: (i) semen segar > 70%; (ii) semen sebelum dilakukan pembekuan > 55%; (iii) semen setelah dilakukan pembekuan > 40%; dan (iv) semen sebelum didistribusikan > 40% (HERLIANTIN, 2012).

Dalam prosesing semen beku harus ditetapkan jenis pengencemnya dengan komposisi buffer, nutrien, anti cold shock, dan antibiotik (misalnya: *yei*, *skim*, *andromed*, dll.). Ukuran straw atau pengemasan dapat digunakan ukuran mini atau midi, yaitu 25 – 50 – 75 cc/dosis. Sementara itu, pendinginan dilakukan dengan

*cool top* 3 – 5°C. Alur pembuatan semen beku dilakukan sebagai berikut (HERLIANTIN, 2012): (i) pengujian semen I, (ii) penambahan pengencer dan penurunan temperatur, (iii) pengujian semen II, (iv) melakukan *straw labelling*, (v) melakukan *filling* dan *sealing*, (vi) *freezing*, dan (vii) pengujian semen III. *Printing straw* standar Indonesia dapat mengikuti tatacara yang dilakukan BBIB Singosari (Gambar 3.6.).



Gambar 3.6. *Printing straw* di BBIB Singosari

Untuk mempermudah pengenalan jenis/ bangsa sapi dari kumpulan sejumlah semen beku atau *straw* tanpa harus melihat *printing straw*, *straw* diberi warna yang berlainan untuk masing-masing bangsa. Penggunaan warna sering sangat bermanfaat terutama ketika pelaksanaan IB di lapang. Contoh warna *straw* yang telah digunakan oleh BBIB Singosari dan BIB Lembang adalah seperti terlihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Identitas warna straw untuk masing-masing rumpun sapi

Rumpun sapi	Warna straw
Bali	Merah
Madura	Hijau
Ongole	Biru Muda
Friesian Holstein (FH)	Abu-abu
Brahman	Biru Tua
Angus	Salem
Brangus	Hijau Tua
Simmental	Transparan
Limousine	Merah Jambu

DITJENNAK dan KESWAN (2012)

Secara periodik harus dilakukan penghitungan semen beku yang telah disimpan dalam nitrogen cair terutama sebelum didistribusikan. Prosedur penghitungan semen beku adalah sebagai berikut (HERLIANTIN, 2012): (i) sebelum didistribusi semen beku dihitung ulang menggunakan rak straw (per seratus dosis); (ii) setelah itu semen dipindah ke goblet yang berisi nitrogen cair, dicek kondisi per seratus straw (tenggelam, mengapung, pecah atau meletup); dan (iii) apabila semua straw tenggelam, segera dipindah ke container distribusi.

## APLIKASI IB DALAM SISKA

Pengembangan sapi dalam SISKA dapat dikelompokkan dalam beberapa aktivitas yaitu pembibitan dan budidaya (a.l. usaha cow calf operation). Berdasarkan peraturan perundangan yang berlaku

saat ini bahwa sistem perbibitan meliputi kegiatan pelestarian, pemuliaan, dan perbanyakan bibit. Pelestarian, yang merupakan rangkaian upaya mempertahankan keberadaan dan keanekaragaman sumber daya genetik dalam kondisi dan potensi yang memungkinkan untuk dimanfaatkan secara berkelanjutan, perlu dilakukan terutama untuk sapi asli (sapi Bali) atau sapi lokal (misal: sapi Madura, sapi Sumba Ongole, sapi Peranakan Ongole, sapi Pesisir, sapi Aceh) (DIWYANTO, 2012).

Untuk usaha CCO dalam SISKA rumpun atau galur sapi asli dan sapi lokal sangat cocok, karena telah terbukti mampu beradaptasi dalam kondisi lembab tropis. Bahkan sapi Bali dinyatakan sebagai sapi yang paling baik untuk dikembangkan di Indonesia (ACIAR, 2003). Teknologi IB pada prinsipnya dapat dilakukan untuk semua kegiatan, mulai dari pelestarian dan pemurnian, pemuliaan, serta untuk budidaya atau perkembangbiakan dalam suatu usaha CCO. Oleh karena itu harus segera dilakukan penetapan wilayah SISKA untuk pelestarian dan pemurnian, lokasi untuk pemuliaan guna menghasilkan ternak komposit, atau daerah untuk melakukan budidaya, perkembangbiakan atau usaha CCO menghasilkan *commercial stock* dan *feeder cattle*.

### Peluang dan tantangan penerapan IB dalam kawasan SISKA

Sifat-sifat reproduksi mempunyai nilai heritabilitas dan rippetabilitas yang rendah, yang hal itu berarti variasi dari sifat-sifat reproduksi tersebut banyak dipengaruhi oleh lingkungan (MEYER et al., 1990; OYAMA et al., 2002). Demikian pula, untuk IB faktor di luar genetik akan lebih dominan berpengaruh terhadap keberhasilannya. Aplikasi IB di dalam SISKA mempunyai peluang berhasil dilaksanakan namun beberapa kendala dapat saja dihadapi oleh karena kondisi kebun sawit pada umumnya terletak di pelosok atau tepi hutan. Lokasi yang demikian menyebabkan IB kemungkinan tidak dilaksanakan sebagaimana biasa dilakukan di peternakan rakyat yang terletak di pedesaan akan tetapi akan menjadi lebih berat.

SENGER (2003) membagi faktor-faktor yang mempengaruhi fertilitas menjadi 3 kategori yang mencerminkan kontrol utama mereka, yaitu: (1) Dikontrol oleh manusia, (2) Dikontrol oleh sistem reproduksi sapi, dan (3) Dikontrol secara alami. Di antara tiga kategori tersebut, kontrol yang paling banyak dapat diberikan adalah di bawah pengaruh langsung dari manusia dan hanya sedikit kontrol yang dapat diberikan pada faktor fertilitas alami. Faktor fertilitas yang dikendalikan oleh sistem reproduksi sapi adalah menengah dan cukup sulit untuk dikontrol. Faktor-faktor yang mempengaruhi fertilitas tersebut ditampilkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Faktor-faktor yang mempengaruhi fertilitas sapi betina dan kontrol utamanya

Faktor fertilitas	Kisaran yang diharapkan
Faktor-faktor yang dikontrol oleh manusia	
Efisiensi deteksi estrus	40 – 60%
Kesalahan mendeteksi estrus	5 – 30%
Ketrampilan inseminator	40 – 63% konsepsi untuk IB pertama
Fertilitas pejantan IB	45 – 60% konsepsi untuk IB pertama
Storage dan handling	memadai jika rekomendasi semen beku dilakukan
Lingkungan – stres panas	Pengurangan 50% fertilitas
Vaksinasi	memadai jika program vaksinasi yang tepat secara konsisten dipertahankan
Nutrisi sapi transisi	memadai jika rekomendasi untuk gizi sapi menyusul dan gizi sapi masa kering dilakukan
Faktor-faktor yang dikontrol oleh sistem reproduksi sapi betina	
Distokia	2 – 10%
Retained placenta	4 – 12%
Infeksi uterus	15 – 30%
Cystic ovarian disease	6 – 20%
Kematian embrio	30 – 40% dari ovum dibuahi mati sebelum 50 hari
Kembar (twinning)	0 – 10%
Faktor-faktor fertilitas alami	
Breed	
Umur sapi (paritas)	
Level produksi susu	

SUMBER: SENGER (2003)

Efisiensi deteksi estrus didefinisikan sebagai persentase sapi yang menampilkan tanda-tanda estrus yang diidentifikasi sebagai sedang dalam keadaan estrus. Misalnya, jika 100 sapi bersiklus normal dan hanya 50% dari sapi-sapi tersebut yang terdeteksi estrus, maka efisiensi deteksi estrus adalah 50% (SENGER, 2003). Deteksi estrus penting di dalam pelaksanaan IB dan biasanya hal ini dilakukan oleh peternak sendiri. Apabila peternak mendapati sapinya estrus maka peternak akan menghubungi inseminator untuk dapat melakukan IB pada sapi betina yang sedang estrus. Dalam mendeteksi sapi estrus, pengetahuan dan ketrampilan peternak sangat penting. Keberhasilan peternak dalam mendeteksi estrus akan menentukan keberhasilan pelaksanaan IB.

Deteksi estrus perlu dilakukan setiap hari dan akan lebih mudah jika sapi dipelihara secara dikandangkan. Deteksi estrus akan sangat sukar jika sapi dipelihara secara dilepas sepanjang hari. Jika sapi dilepas pada siang hari dan pada saat malam dikandangkan maka peternak dapat mengamati tanda-tanda estrus pada saat sapi masuk kandang atau saat pagi hari ketika sapi akan dilepas.

Sistem pelaporan sapi estrus oleh peternak kepada inseminator juga harus dibuat secara mudah dan baik. Pada sapi perah sistem pelaporan sapi estrus dilakukan peternak ketika peternak menyotor susu ke KUD. Hal yang mungkin dilakukan adalah peternak melaporkan sapi estrusnya di Pos tertentu/Kantor

Perkebunan Kelapa Sawit dan inseminator setiap hari akan berkunjung ke Pos/Kantor tersebut untuk memperoleh data sapi siapa dan dimana yang harus di-IB hari itu. Mengingat kemungkinan jarak yang cukup jauh antara tempat tinggal inseminator dengan Pos/Kantor Perkebunan dapat saja petugas di Pos/Kantor Perkebunan yang aktif menginformasikan kepada inseminator mengenai adanya sapi estrus sehingga inseminator tidak harus setiap hari berkunjung ke Pos/Kantor Perkebunan.

Kesalahan deteksi estrus didefinisikan sebagai proporsi sapi yang diinseminasi yang tidak dalam keadaan estrus. Penelitian pada sapi perah yang menggunakan analisis progesteron susu dan darah telah menunjukkan bahwa antara 5% – 30% dari semua inseminasi terjadi pada sapi yang tidak estrus (SENGER *et al.*, 1988). Kesalahan ini dapat terjadi karena tanda-tanda estrus diamati berdasarkan tanda-tanda sekunder yang ditampilkan sapi betina. Kelancaran alur pelaporan sapi estrus hingga ke inseminator lalu kunjungan inseminator ke peternak memerlukan waktu apalagi ditambah dengan medan yang sangat sulit. Bisa jadi waktu yang diperlukan menjadi lebih lama dari yang seharusnya sehingga waktu yang tepat untuk IB sudah terlewati akan tetapi karena bertenggang rasa dengan peternak IB tetap saja dilakukan oleh inseminator. Akurasi deteksi estrus ini dapat diperbaiki dan seharusnya kesalahan deteksi estrus dapat dicapai hingga di bawah 2% (SENGER, 2003).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan dari inseminator merupakan faktor signifikan yang mempengaruhi fertilitas pada sapi perah. Keberhasilan deposisi semen di tempat yang tepat dari saluran reproduksi sapi telah terbukti menjadi masalah utama yang berkait dengan teknik inseminasi (PETERS et al., 1984). PETERS et al. (1984) juga melaporkan bahwa hanya 39% gun inseminasi berupaya ditempatkan di lokasi anatomic yang diliinginkan (badan rahim/uterus). Sebaliknya, 25% berada di leher rahim (cervix) dan 36% berada dalam lumen satu tanduk rahim (*cornua uteri*). Dengan demikian, 61% dari inseminator melakukan upaya penempatan semen yang salah yang seharusnya di badan rahim sebagai target. Tim manajemen dapat menyimpan catatan yang akurat dan mengevaluasi secara terus menerus tingkat konsepsi masing-masing inseminator dan membuat perubahan atau inseminator dapat berlatih kembali ketika data menunjukkan tindakan tersebut diperlukan. Jika inseminator berasal dari Dinas Peternakan setempat maka hal itu biasa dilakukan akan tetapi jika inseminator adalah petugas khusus dari pihak manajemen perkebunan kelapa sawit maka hal-hal tersebut harus diperhatikan. Pengalaman yang lama sebagai inseminator akan meningkatkan ketepatan inseminator sehingga mengurangi kesalahan deposisi semen di dalam saluran reproduksi sapi betina.

Telah diketahui bahwa ada perbedaan yang signifikan fertilitas antar pejantan dalam IB. SENGER et al. (1984) telah menunjukkan bahwa ada perbedaan sekitar 10 – 15% antara fertilitas pejantan

tertinggi dan fertilitas terendah ketika diukur menggunakan palpasi rektal untuk menentukan persentase konsepsi pada layanan pertama IB. Juga, DAVIDSON dan FARVER (1980) melaporkan bahwa terdapat kisaran persentase konsepsi pejantan IB antara 35% sampai 70%. Semen yang berasal dari BIB Lembang dan BBIB Singosari tentunya telah melakukan seleksi yang ketat terhadap pejantan-pejantan yang digunakan sebagai penghasil semen beku.

Rekomendasi untuk pencairan (*thawing*) dan penanganan semen beku telah hati-hati diteliti dan didokumentasikan selama 20 tahun terakhir (SENGER, 1986). Prinsip-prinsip dan metode untuk penanganan semen harus dilakukan sesuai rekomendasi. Apabila hal tersebut dapat dilakukan dengan konsisten maka tingkat fertilitas dari semen yang digunakan dapat dipastikan akan tetap tinggi. Namun demikian dengan kondisi di perkebunan sawit, pengadaan nitrogen cair dapat menjadi kendala karena sarana transportasi yang sulit dan komunikasi yang belum lancar. Gangguan terhadap penyimpanan dan penanganan semen beku misalnya penyediaan Nitrogen cair terhambat maka akan mengakibatkan rusak/hilangnya fertilitas semen beku yang disimpan di dalam tank penyimpanan.

Faktor lingkungan yang penting dan mempengaruhi kinerja reproduksi adalah stres panas. Stres panas dapat menurunkan fertilitas dengan cara sebagai berikut: (1) peningkatan kematian embrio, (2) penurunan panjang estrus, (3) penurunan jumlah menaiki per estrus, dan (4) penurunan tingkat konsepsi (HANSEN

dan ARECHIGA, 1999). Namun demikian, pendingin sapi selama periode stres panas meningkatkan angka konsepsi (WOLFENSON et al., 1988). Metode pengelolaan stres panas hampir sepenuhnya di bawah kendali peternak.

Program vaksinasi sepanjang dirancang dan dijalankan sesuai ketentuan maka kinerja reproduksi akibat penyakit-penyakit tertentu tidak akan terganggu. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja reproduksi adalah pakan. Aplikasi IB dalam SISKA yang dilakukan oleh pekebun atau peternak kecil yang belum mampu menyediakan pakan berkualitas tidak harus ditujukan untuk persilangan dengan sapi eksotik. Kegiatan IB untuk persilangan menggunakan semen sapi bangsa *Bos taurus* harus dibatasi atau dilakukan secara selektif. Lebih tepat IB dilakukan untuk perbaikan mutu genetik sapi lokal melalui *up grading* atau pemurnian, atau persilangan antar sapi lokal. Dengan demikian, aplikasi teknologi IB seharusnya tidak diartikan dengan kegiatan persilangan dengan sapi Eropa untuk menghasilkan bakalan. Namun, sapi Bali yang rentan dengan penyakit Jembrana dapat disilangkan dengan sapi PO, sehingga keturunannya resisten terhadap penyakit Jembrana. Sapi silangan ini juga lebih mudah dikelola bila akan digunakan sebagai penarik gerobak, karena sapi Bali biasanya lebih agresif dibandingkan sapi PO.

Faktor pendukung keberhasilan IB, disamping yang bersifat internal dan teknis, maka faktor sosial budaya (MA'SUM, 2011) dan faktor dari diri peternak sendiri, perlu mendapat perhatian.

Keputusuan peternak untuk mengikuti program IB adalah faktor yang sangat penting. IB tidak akan dapat berhasil baik jika peternak menolak teknologi ini. SOEKARTAWI (1988) menyatakan bahwa pada umumnya petani (peternak) kecil mempunyai kecenderungan menolak risiko (*risk averter*). Mereka berani mengambil risiko kalau adopsi inovasi itu benar-benar diyakini keberhasilannya dan dapat memberikan rasa aman serta menguntungkan dari aspek ekonomi. Jika IB baru diperkenalkan di kawasan sistem integrasi sapi sawit maka perlu sosialisasi yang kuat hingga teknologi IB ini diadopsi. Hasil penelitian EFENDY dan RASYID (2012) menunjukkan bahwa tindakan peternak untuk mengadopsi teknologi IB sangat dipengaruhi oleh interaksinya dengan sesama peternak. Dengan demikian dapat diindikasikan bahwa para calon adopter tidak secara langsung memutuskan mengadopsi inovasi IB dengan hanya mengandalkan informasi yang diterima dari para opinion leader saja. Para calon adopter tersebut (peternak) baru akan mengadopsi inovasi IB setelah melihat langsung rekan-rekannya yang sudah terlebih dahulu menerapkan inovasi tersebut dan berhasil dengan baik.

Strategi yang dilakukan pada studi kasus di Madura yang dilakukan oleh EFENDY dan RASYID (2012) dapat dijadikan pelajaran. Strategi yang dilakukan adalah mengupayakan untuk menghasilkan beberapa ekor pedet melalui teknologi IB sebagai percontohan. Sapi betina milik beberapa anggota kelompok diinseminasi dengan jaminan dari pemerintah apabila di kemudian

hari terjadi musibah (misalnya induk mati saat melahirkan). Dihadirkannya beberapa pedet melalui teknologi IB dari hasil percontohan tersebut membuat para calon adopter (peternak) tertarik sehingga termotivasi untuk mengadopsi teknologi IB tanpa harus melalui beberapa tahapan yang biasa terjadi dalam setiap pengambilan keputusan adopsi inovasi, seperti tahap menimbang (*evaluation*) dan mencoba (*trialability*). Para peternak menerima teknologi IB dengan adanya kenyataan bahwa pedet yang dihasilkan melalui teknologi IB memiliki bobot lahir 5 – 7 kg lebih berat dibandingkan dengan hasil keturunan melalui kawin alam dengan pejantan sapi Madura. Kenyataan di atas mampu meyakinkan calon adopter bahwa teknologi IB secara signifikan memberikan keuntungan yang lebih besar dibandingkan dengan kawin alam.

Faktor fertilitas yang dikendalikan oleh manusia, dapat ditingkatkan secara signifikan dengan keputusan manajemen yang tepat dan pelaksanaan program-program yang terfokus. Peningkatan terbesar dalam kinerja reproduksi dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi deteksi estrus, akurasi deteksi estrus dan keterampilan inseminator. Selain itu, pengelolaan lingkungan secara tepat, stres terutama panas dan pakan, secara signifikan dapat meningkatkan reproduksi. Kemungkinan berhasil dalam mengendalikan faktor-faktor tersebut di atas jauh lebih tinggi daripada mencoba untuk mengendalikan faktor-faktor lain, yang tidak dapat sepenuhnya dikendalikan oleh peternak.

Penekanan manajemen harus ditempatkan pada faktor fertilitas yang dikendalikan oleh manusia.

Program IB dalam SISKA akan lebih baik jika dapat masuk di dalam program Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH) di dalam Sentra Pelayanan IB. Keberhasilan IB di dalam SISKA ini dapat diukur dari beberapa tolok ukur, DITJEN PKH (2012) telah membuat tolok ukur keberhasilan pelaksanaan IB di Sentra Pelayanan IB (Tabel 3.5.) dan tolok ukur ini dapat digunakan dalam pelaksanaan IB di dalam SISKA.

Tabel 3.5. Tolok ukur keberhasilan pelaksanaan IB di sentra pelayanan IB

Uraian	Wilayah tahapan		
	Introduksi	Pengembangan	Swadaya
Service per Conception	3 – 5	2 – 3	< 2
Conception rate (%)	50	70	80
Jumlah IB (dosis)	1.800	2.400	3.600
Jumlah akseptor (ekor)	600	1.200	2.400
Cakupan wilayah binaan (ekor)	1.800	3.600	7.200
Kelahiran/tahun minimal (ekor)	480	960	1.920
Kasus reproduksi (%)	5 – 10	5 – 10	5 – 10
Keberhasilan penanganan gangguan reproduksi (ekor)	> 50	> 50	> 50
Waktu pelaksanaan penilaian dalam setahun	6 bulan sekali	6 bulan sekali	6 bulan sekali
Pelaporan	Tertib	Tertib	Tertib

SUMBER: DITJEN PKH (2012)

## PENUTUP

Inseminasi Buatan (IB) adalah salah satu bioteknologi terpenting pertama yang diterapkan untuk meningkatkan reproduksi dan genetika pada hewan ternak. Teknologi ini memiliki dampak yang sangat besar di seluruh dunia dalam banyak spesies, khususnya pada sapi perah. Seorang Pangeran Arab yang "mencuri" semen dengan menggunakan suatu tampon kapas dari dalam vagina seekor kuda musuh di abad ke XIV membuka sejarah berkembangnya teknologi IB. Temuan-temuan selanjutnya oleh banyak peneliti di berbagai negara di dunia menyempurnakan metode IB sehingga menjadi teknologi yang digunakan secara luas dalam perkawinan ternak sapi pada saat ini.

Penerimaan teknologi ini di seluruh dunia memberikan dorongan untuk mengembangkan teknologi lainnya, seperti semen beku, sexing sperma, pengaturan siklus estrus, panen dan transfer embrio, kriopreservasi, dan kloning. IB sapi di Indonesia juga berhasil menempatkan teknologi ini tidak hanya sekedar untuk membuat sapi betina bunting akan tetapi memberikan perbaikan genetik untuk sapi perah maupun sapi potong di Indonesia. Meskipun perbaikan masih diperlukan dalam operasional IB di Indonesia tetapi manfaatnya dalam kegiatan pemurnian, up grading atau persilangan, yang sasaran akhirnya untuk menghasilkan bibit unggul murni, ternak unggul komposit, atau ternak komersial dapat dan telah dilakukan.

Pemeliharaan sapi dalam SISKA berpotensi besar untuk dikembangkan secara nasional dan memperbesar daya tampung sapi di kawasan tersebut. Seiring pesatnya perkembangan luas lahan untuk perkebunan kelapa sawit maka penerapan SISKA berpeluang dapat meningkatkan populasi dan produksi sapi secara nasional yang dapat mendukung pencapaian PSDSK. Teknologi IB dapat diterapkan dalam usaha perbibitan maupun budidaya di dalam SISKA sepanjang ternak dikandangkan sehingga pengamatan betina berahi dapat dilakukan dengan baik. Semen yang digunakan lebih sesuai jika menggunakan rumpun sapi asli atau lokal, sementara itu untuk persilangan dengan *Bos taurus* hendaknya dibatasi dan dilakukan secara selektif. Faktor-faktor yang mempengaruhi fertilitas di dalam pelaksanaan IB yang dikontrol oleh manusia lebih berpeluang besar dapat diperbaiki melalui manajemen untuk meningkatkan kinerja reproduksi sapi yang dipelihara.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ACIAR. 2003. Strategies to improve Bali Cattle in Eastern Indonesia. Proceedings No. 110. ACIAR.
- DAVIDSON, J.N. and T.B. FARVER. 1980. Conception rates of Holstein bulls for artificial insemination on a California dairy. *J. Dairy Sci.* 63: 621 – 626.
- DITJENNAK dan KESWAN. 2012. Pedoman Optimalisasi Inseminasi Buatan (IB) Tahun 2012. Direktorat Budidaya, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Jakarta.

- DIWYANTO, K. 1997. Sistem perbibitan ternak nasional: Ternak ruminansia besar. Perspektif Pembangunan Peternakan dalam Era Industrialisasi. Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta. hlm. 281 – 294.
- DIWYANTO, K. 2012. Optimalisasi teknologi inseminasi buatan mendukung usaha agribisnis sapi perah dan sapi potong. Membumikan IPTEK Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Jakarta. hlm. 100 – 122.
- DIWYANTO, K. dan I. INOUNU. 2009. Dampak crossbreeding dalam program inseminasi buatan terhadap kinerja reproduksi dan budidaya sapi potong. Wartazoa 19(2): 93 – 102.
- DIWYANTO, K. 2008. Pemanfaatan sumber daya lokal dan inovasi teknologi dalam mendukung pengembangan sapi potong di Indonesia. Pengembangan Inovasi Pertanian. II(3), 2008: 173 – 188. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- EFENDY, J., dan A. RASYID. 2012. Faktor-faktor yang mempengaruhi percepatan adopsi Inovasi inseminasi buatan (IB) pada sapi Madura (Studi kasus pada kelompok ternak Barokah). Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2011. Bogor, 7 – 8 Juni 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor. hlm. 314 – 319.
- FOOTE, R.H. 1980. Artificial Insemination. In: Reproduction in Farm Animal 4<sup>th</sup> Edition. HAFEZ, E.S.E. (Ed.). Lea and Febiger. Philadelphia.
- HAFEZ, E.S.E. 1993. Reproduction In Farm Animal. 6<sup>th</sup> Edition. Lea and Febiger, Philadelphia.
- HANSEN, P.J. and C.F. ARECHIGA. 1999. Strategies for managing reproduction in the heat-stress dairy cow. J. Anim. Sci. 77: Suppl.2: 36.
- HARDJOSUBROTO, W. 2002. Arah dan sasaran penelitian dan pengembangan sapi potong di Indonesia: Tinjauan dari segi pemuliaan ternak. Disampaikan pada Workshop Sapi Potong di Malang, 11 – 12 April 2002. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- HARDJOSUBROTO, W. 2006. Penurunan Reproductive Capacity of Livestock in a Conflict Situation: A Special Review from a Genetic Material Perspective. Faculty of Veterinary Medicine, Gadjah Mada University, Yogyakarta (unpublished).

- HERLIANTIN. 2012. Pengelolaan pejantan unggul dan produksi semen buku. Disampaikan pada Pertemuan Koordinasi B/BIB dan BIBD, Dit. Perbibitan-Ditjen PKH, di Garden Permata Hotel, Bandung, 29 – 30 November 2012.
- KEMENTERIAN dan BPS. 2011. Rilis Hasil Awal PSPK 2011. Kementerian Pertanian dan BPS.
- MA'SUM, M. 2011. Implikasi Kebijakan Perbibitan Sapi terhadap Adopsi Inseminasi Buatan pada Peternak Sapi Potong. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- MAIDASWAR. 2011. Peningkatan kinerja IB mendukung penyediaan sapi bakalan lokal. Disampaikan pada Roundtable Discussion: "Upaya Meningkatkan Ketersediaan Sapi Bakalan Lokal dalam rangka Mewujudkan PSDSK-2014". Bandung, 15 September 2011. Puslitbang Peternakan, Jakarta.
- MAIDASWAR. 2012. Kriteria dan tatacara penjaringan pejantan. Disampaikan pada Pertemuan Koordinasi B/BIB dan BIBD, Dit. Perbibitan-Ditjen PKH, di Garden Permata Hotel, Bandung, 29 – 30 November 2012.
- MEYER, K., K. HAMMOND, P.F. PARRELL, M.J. MACKINNON and S. SIVARAJASINGAM. 1990. Estimates of heritability and repeatability for reproductive traits in Australian Beef Cattle. *Livest. Prod. Sci.* 25 : 15-30.
- OYAMA, K., T. KATSUTA, K. ANADA and F. MUKAI. 2002. Heritability and repeatability estimates for reproductive traits of Japanese Black Cows. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15(12): 1680 – 1685.
- PETESR, J.L., P.L. SENGER, J.L. ROSENBERGER and M.L. O'CONNOR. 1984. Radiographic evaluation of bovine artificial insemination techniques among professional and herdsman-inseminators using .5 and .25-ml French Straws. *J. Anim. Sci.* 59: 1671 – 1683.
- PUTRO, P.P. 2009. Dampak Crossbreeding terhadap Reproduksi Induk Turunannya: Hasil Studi Klinis. Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 8 Agustus 2009.

- RAHADI, S. 2012. Sejarah dan Manfaat Inseminasi Buatan. <http://ilmuternak.wordpress.com/materikuliah/reproduksi-ternak/sejarah-dan-manfaat-inseminasi-buatan/> (30 November 2012).
- SENGER, P.L. 2003. Fertility Factors-Which Ones are Really Important? Proc. 6<sup>th</sup> Western Dairy Management Conference, Reno, NV, March, 12 – 14 2003. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, Reno, NV, USA, pp. 89 – 96.
- SENGER, P.L. 1986. Principles and procedures for storing and using frozen bovine semen. In: Current Therapy in Theriogenology-2<sup>nd</sup> Ed. W.B. Saunders Co., Philadelphia, PA.
- SENGER, P.L., J.K. HILLERS, J.R. MITCHELL, W.N. FLEMING and R.L. DARLINGTON. 1984. Effects of serum treated semen, bulls and herdsmen-inseminators on conception to first service in large commercial dairy herds. *J. Dairy Sci.* 67: 886 – 892.
- SENGER, P.L., W.C. BECKER, S.T. DAVIDGE, J.K. HILLERS, and J.J. REEVES. 1988. Influence of corneal insemination on conception in dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 66: 3010 – 3016.
- SETIADI, B., K. DIWYANTO dan I. G.A.P. MAHENDRI. 2011. Model pembibitan sapi potong berdayasaing dalam suatu sistem integrasi sawit-sapi. Dalam: Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Puslitbang Peternakan, pp 1 – 29.
- SOEHARSONO, R.A., SAPTATI, dan K. DIWYANTO. 2010. Kinerja reproduksi sapi potong lokal dan sapi persilangan hasil Inseminasi Buatan di Daerah Istimewa Yogyakarta. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2010, Bogor, 3-4 Agustus 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- SOEHARSONO, R.A., SAPTATI dan K. DIWYANTO. 2011. Kinerja sapi persilangan hasil inseminasi buatan dengan bobot awal yang berbeda. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2011, Bogor, 7 – 8 Juni 2011. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- SOEKARTAWI. 1988. Prinsip Dasar Komunikasi Pertanian. Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.

- SUBARSONO. 2009. Dampak Crossbreeding terhadap Reproduksi Induk Turunannya: Pengalaman Praktis di Lapangan. Lokakarya Lustrum VIII Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, 8 Agustus 2009.
- TOELIHERE, M.R. 1981. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- TOELIHERE, M.R. 1985. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- TOELIHERE, M.R. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- WOLFENSON, D., I. FLAMENBAUM, and A. BERMAN. 1988. Hyperthermia and body energy store effects on estrous behavior, conception rate, and corpus luteum function in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71: 3497 – 3504.

## 4 STRATEGI PEMANFAATAN BIOMASA PERKEBUNAN SAWIT DAN PRODUK SAMPING INDUSTRI SAWIT SEBAGAI SUMBER PAKAN UNTUK PENGEMBANGAN SAPI POTONG DI PERKEBUNAN SAWIT

WISRI PUASTUTI<sup>1</sup>, B. SETIADI<sup>1</sup> dan K. DRIWYANTO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian Tembak, PO Box 221, Bogor

<sup>2</sup>Pusat Penelitian Peternakan, Jl. Raya Pajajaran Kav. E-59, Bogor 16151

wisri\_puast@yahoo.com

### RINGKASAN

Dalam pengembangan ternak salah satu solusi permasalahan keterbatasan pakan dapat dilakukan melalui pemanfaatan sumber-sumber pakan alternatif non konvensional dari produk samping pertanian maupun perkebunan. Sampai saat ini sistem integrasi tanaman-ternak antara sawit-sapi atau yang dikenal dengan SISKA belum berkembang seperti yang diharapkan. Untuk mempercepat pengembangan sapi yang terintegrasi dengan industri kelapa sawit salah satunya diperlukan strategi pemanfaatan sumber pakan.

Belum adanya satu visi di antara para pengembang kepentingan terkait dengan pengembangan sapi di kawasan perkebunan sawit menjadi kendala utama pengembangan sapi di lahan perkebunan sawit. Adanya sapi dianggap akan menambah waktu dan tenaga untuk mencari rumput sehingga dirasa menjadi beban. Pekebun dan pemanen buah sawit selama ini sudah merasa nyaman dengan pendapatan dari perkebunan. Bila mereka memelihara sapi dan pakan yang diberikan berupa pelepah sawit yang dicacah perlu investasi alat mesin yang mahal. Terdapat pula kendala di beberapa lokasi untuk memperoleh produk samping pabrik pengolahan sawit seperti sabut sawit, solid dan BIS dari perusahaan.

Filosofi SISKA merupakan usahatani yang sinergis dan bersifat mutualistik dimana limbah industri kelapa sawit terutama BIS dan solid sawit dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, dan kotoran termasuk urine sapi dapat dijadikan sebagai pupuk organik dan biogas. Dengan demikian diharapkan dapat mengurangi biaya produksi dalam usahatani perkebunan dan industri kelapa sawit, serta dan adanya bonus ternak.

Strategi pemanfaatan sumber pakan dari perkebunan dan pabrik kelapa sawit yang dapat dilakukan adalah: (1) Pemanfaatan hijauan rerumputan di lahan perkebunan sawit sebagai sumber pakan ternak dapat dilakukan dengan cara ternak digembalaan di lahan perkebunan atau dengan sistem *cut and carry*. Pemeliharaan sapi di kebun sawit dilakukan dengan penggembalaan terbatas (pagi hari ternak digiring ke kebun sore hari ternak di kandangkan); (2) Pemanfaatan sumber serat dari pelepas daun sawit dan produk samping pengolahan kelapa sawit lebih ditujukan untuk usaha yang lebih intensif dengan rasio pemeliharaan di atas 2 ekor/hektar. Penggunaan pakan pelepas daun sawit dapat dilakukan dengan cara pemberian daun sawit utuh (hanya dipisahkan dari pelepas) dan pada peternak perorangan/kelompok yang memiliki mesin shredder pemberian pelepas daun dalam bentuk dicacah halus. Melalui kelompok dapat diusahakan alat pencacah pelepas sawit, dan mempermudah akses memperoleh produk samping pabrik pengolahan sawit seperti sabut sawit, solid dan BIS; (3) Didirikannya unit pengolahan pakan ternak yang memproduksi ransum komplit berbahan dasar produk samping kelapa sawit di dekat lokasi sumber bahan. Dengan tingkat produksi pakan yang besar akan mengurangi biaya produksi, sehingga harga produk menjadi lebih murah dan terjangkau oleh daya beli masyarakat serta dapat didistribusikan ke wilayah sekitar untuk pengembangan sapi secara luas. Pengembangan SISKA diperlukan pemahaman yang sama dalam melihat sisi positif integrasi sapi di perkebunan kelapa sawit dan diperlukan kebijakan-kebijakan dari institusi terkait sehingga dapat mengatasi kendala yang ada. Peluang besar ini perlu dioptimalkan untuk dapat mencapai PSDSK yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** Sapi, Pakan, Limbah, Sawit

## PENDAHULUAN

Dalam rangka mendukung Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau yang berkelanjutan, maka upaya peningkatan populasi dan produktivitas sapi dan kerbau menjadi prioritas utama. Peningkatan populasi ternak menuntut ketersediaan pakan dalam hal kualitas, kuantitas maupun kontinuitas. Secara alami ternak sapi

dan kerbau sebagian besar mengkonsumsi pakan hijauan rumput. Namun demikian ketersediaan rumput sangat bergantung pada musim, dan lahan untuk tanaman pakan ternak semakin terdesak oleh pemanfaatan lahan untuk pertanian, perkebunan dan untuk pembangunan gedung pemukiman atau industri. Sebagai salah satu solusi permasalahan keterbatasan sumber pakan dapat dilakukan melalui pemanfaatan sumber-sumber pakan alternatif non konvensional dari produk samping pertanian maupun perkebunan.

Perkebunan kelapa sawit Indonesia terus berkembang dan sampai tahun 2011 tercatat luasan lahan perkebunan sawit telah mencapai 8,7 juta hektar (BPS, 2012). Penyebaran perkebunan sawit sebagian besar ada di wilayah Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi di mana wilayah tersebut populasi sapi dan kerbau, masih rendah. Produk samping/biomasa perkebunan sawit dan produk samping pabrik pengolahan kelapa sawit dapat menjadi sumber pakan alternatif andalan di masa yang akan datang. Ketersediaan biomassa perkebunan kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan ternak, baik berupa vegetasi alam, maupun tanaman yang sengaja ditanam sebagai cover crop, serta daun dan pelepasan sawit yang tersedia sepanjang tahun. Produk samping dari pabrik pengolahan kelapa sawit antara lain tandan kosong, sabut sawit, lumpur/solid sawit dan bungkil inti sawit (BIS).

Mempertimbangkan ketersediaannya yang berlimpah dan lokasinya yang jauh dari pemukiman penduduk, maka lahan yang luas tersebut juga relatif aman dari kemungkinan tergusur, sehingga dapat menjadi andalan dan memberikan peluang untuk dikembangkan suatu industri peternakan di lahan perkebunan sawit dengan sumber pakan dari hijauan/vegetasi di bawah tanaman sawit dan juga produk samping tanaman sawit dan industri pengolahan kelapa sawit. Sampai saat ini sistem integrasi tanaman-ternak antara sawit-sapi atau yang dikenal dengan SISKA (DIWYANTO *et al.*, 2004) belum berkembang seperti yang diharapkan. Ketersediaan biomassa yang melimpah di kawasan perkebunan kelapa sawit masih dibiarkan dan belum dimanfaatkan secara maksimal untuk pengembangan ternak, karena berbagai alasan. Hal-hal tersebut merupakan tantangan sekaligus peluang untuk mengembangkan usaha peternakan sapi, baik untuk tujuan penggemukan, perkembangbiakan atau cow calf operation (CCO), serta pembibitan untuk menghasilkan bibit unggul.

Makalah ini menyajikan pemanfaatan sumber pakan dari produk samping perkebunan dan pabrik pengolahan kelapa sawit, beberapa kendala dan strategi pemecahannya. Informasi yang disajikan berdasarkan desk study, kunjungan lapang ke beberapa lokasi yang menerapkan integrasi sawit-sapi, dan *focused group discussion*.

## POTENSI DAN PEMANFAATAN VEGETASI ALAM DI AREAL PERKEBUNAN KELAPA SAWIT SEBAGAI SUMBER HIJAUAN PAKAN

Pada tahun 2011, luas perkebunan sawit di Indonesia mencapai 8,7 juta hektar, yang terdiri dari 60,47% perkebunan besar dan 39,53% perkebunan rakyat (BPS, 2012). Hingga tahun 2012 perkembangan luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia diprediksi mencapai 9 juta hektar. Di lahan perkebunan kelapa sawit, vegetasi alam berupa rerumputan atau leguminosa yang tumbuh di antara tanaman kelapa sawit sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi dan kerbau. Memperhatikan luas lahan perkebunan sawit yang terus berkembang, sangat menjanjikan untuk introduksi sapi di dalamnya. Menurut AWALUDIN dan MASURNI (2003) integrasi sapi dengan perkebunan kelapa sawit dapat dilakukan, dengan pertimbangan bahwa beberapa tipe rumput lapang dapat tumbuh dan sekitar 60 – 70 persen spesies tanaman leguminosa penutup tanah (*cover crop*) dan rumput lainnya secara alami dapat digunakan sebagai pakan sapi. Pada areal perkebunan kelapa sawit dengan tanaman yang belum menghasilkan (TBM) memiliki produktivitas rerumputan yang cukup tinggi, namun seiring bertambah tinggi dan besarnya tanaman kelapa sawit produksi rumputnya berkurang karena intensitas sinar matahari yang dapat mencapai permukaan tanah semakin berkurang. Dari luasan setiap hektar yang dapat ditumbuhi rumput kira-kira  $2.800 \text{ m}^2$

(MATHIUS, 2009) dengan produksi bahan kering rumput mencapai 1 – 3 ton per tahun. Pendapat tersebut senada dengan laporan GINTING (2006) yang menyatakan bahwa produksi vegetasi hijauan di areal kebun sawit dengan status TBM sebesar 2.402 kg bahan kering/ha/tahun dan pada areal tanaman menghasilkan (TM) sebesar 323 kg bahan kering/ha/tahun. Dari laporan yang terakhir produksi hijauan ini tidak dapat mencukupi kebutuhan seekor sapi selama setahun yakni sebesar 2 – 2,5 ton. Daya tampung ternak sapi di lahan perkebunan sawit dikemukakan oleh GINTING (1991) yang mengelompokkan daya tampung tersebut berdasarkan umur tanaman sawit (Tabel 4.1.).

Jumlah sapi/kerbau yang terintegrasi dengan perkebunan sawit masih sangat terbatas, maka peluang introduksi sapi di perkebunan sawit masih terbuka. Seperti informasi yang dikumpulkan sampai tahun 2011 perkembangan populasi sapi yang diintroduksikan di kawasan perkebunan kelapa sawit rakyat jumlahnya yang tercatat baru mencapai 2.570 ekor (SETIADI et al., 2011). Namun realitas di lapangan populasi sapi yang berada di perkebunan kelapa sawit mungkin sudah beberapa ratus ribu ekor.

Tabel 4.1. Daya tampung vegetasi hijauan pada areal perkebunan sawit

Kelapa sawit	Sapi dewasa (ekor/ha/tahun)
Umur 1 – 3 tahun	1,0 – 3,0
Umur 4 – 10 tahun	0,4 – 0,8
Umur >10 tahun	0,6 – 1,0

GINTING (1991)

Komposisi masing-masing vegetasi alam di antara tanaman sawit sangat bervariasi dan tidak spesifik. Komposisi botani yang terdapat pada perkebunan sawit di Provinsi Lampung pada periode TM yaitu 68,33% rumput dan 33,67% leguminosa, sedangkan komposisi botani pada tanaman sawit tua (TTM) yaitu 98,34% rumput, 1,33% leguminosa, dan 0,33% pakis (AFRIKASARI, 2011). Adakalanya pada tanaman sawit tua lebih didominasi oleh tanaman pakis. Perbedaan-perbedaan ini secara umum disebabkan karena tingkat kesuburan lahan, umur tanaman dan manajemen. Pada perkebunan yang dikelola secara intensif, seringkali vegetasi alam yang tumbuh sengaja dihilangkan baik secara manual maupun dengan diberi herbisida, sehingga lahan di sekitar tanaman kelapa sawit menjadi bersih seperti pada Gambar 4.1. Sebaliknya ada pula perkebunan yang sengaja menanam *cover crop* untuk tujuan sumber pakan dan menjaga kesuburan lahan (Gambar 4.2.).

Pola pengelolaan perkebunan kelapa sawit terkait vegetasi yang tumbuh sangat beragam. Ada pendapat yang tidak sepenuhnya benar, bahwa pada perkebunan dengan pengelolaan intensif, keberadaan vegetasi di antara tanaman sawit sering tidak diharapkan karena dianggap berkompetisi dalam pemanfaatan unsur hara dengan tanaman sawit. Penggunaan bahan kimia secara teratur menjadi pilihan untuk menghilangkan vegetasi yang dianggap sebagai gulma tanaman sawit walaupun menambah biaya produksi. Sebenarnya biaya produksi ini dapat diminimalkan



**Gambar 4.1.** Lahan perkebunan sawit TM yang dibersihkan vegetasinya di Tanah Laut Kalsel

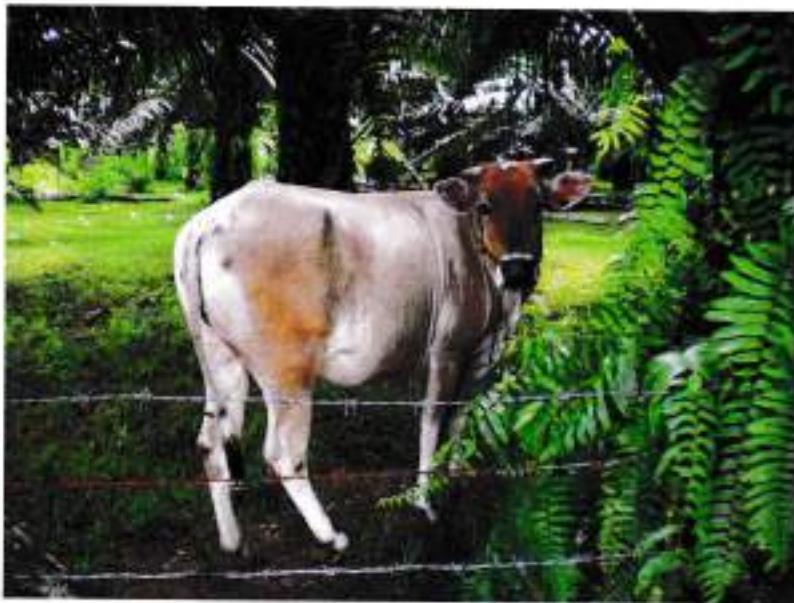
melalui pemanfaatan ternak, dengan simbiosis yang menguntungkan antara perkebunan dan peternakan. Vegetasi sebagai sumber pakan ternak dan kotoran ternak sebagai sumber pupuk organik. Selain itu masih ada tambahan berupa ketersediaan tenaga kerja ternak dan bonus dari pedet. Pendapat lainnya, keberadaan vegetasi sebagai penutup lahan memang diharapkan sebagai upaya mengurangi erosi dan meningkatkan kesuburan tanah, namun karena pertimbangan keamanan dan produksi kelapa sawit, sehingga jenis tanaman penutup lahan yang ditanam dipilih dari jenis yang tidak disukai ternak.



Gambar 4.2. Cover crops di lahan sawit TBM di Lampung

Ternak ruminansia yang digembalakan di lahan perkebunan sawit (Gambar 4.3.) memakan hampir semua jenis vegetasi yang sering dijumpai di area perkebunan kelapa sawit. Diantara jenis vegetasi alam yang disukai sapi adalah *Ottochloa nodosa*, *Paspalum spp.*, *Brachiaria mutica*, *Mikania micrantha*, dan berbagai jenis kacangan penutup tanah (PURBA et al., 1997).

Pada umur tanaman di bawah 3 tahun, vegetasi alam yang tumbuh di area perkebunan kelapa sawit dan dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak adalah: rumput pahitan (*Axonopus compressus*), krakapan, patikan, wedhusan, prenthulan, kenthangan, teki, trimo dan sedikit legume *Calopogonium*.



Gambar 4.3. Sapi digembala di kebun sawit TM di Tanah Laut Kalsel

Sedangkan di area perkebunan besar kelapa sawit milik swasta dengan umur tanaman di atas 3 tahun sangat sedikit dijumpai rumput alam, umumnya ditumbuhinya tanaman penutup tanah seperti *Calopogonium mucunides* (WIDJAJA dan UTOMO, 2001). Tanaman penutup tanah sengaja ditanam dengan tujuan untuk mengurangi penguapan air dan meningkatkan kesuburan tanah (Gambar 4.2.). Selain itu tanaman leguminosa bisa dijadikan sebagai sumber pakan, terutama sumber protein hijauan. Potensi cover crop di lahan perkebunan sawit sebagai sumber pakan cukup besar. UMIYASIH dan ANGGRAENI (2003)

melaporkan bahwa dari tanaman leguminosa penutup tanah dapat dihasilkan hijauan setara 5 – 7 ton bahan kering/ha/tahun pada dua tahun pertama penanaman kelapa sawit, dan turun menjadi 5 – 1 ton bahan kering/ha/tahun pada umur tanaman 2 hingga 5 tahun. Seiring bertambahnya umur tanaman sawit keberadaan tanaman penutup akan hilang dan digantikan oleh rumput berkualitas rendah dengan produksi berkisar 1 ton bahan kering/ha/tahun ketika tanaman kelapa sawit mulai berumur 6 tahun. Hasil pengkajian UTOMO dan WIDJAJA (2007) menyatakan bahwa tanaman cover crop jenis *Calopogonium mucunoides* yang ditanam di antara tanaman sawit bisa tumbuh subur sampai tanaman kelapa sawit berumur 5 tahun dan akan berkurang seiring dengan rendahnya intensitas sinar matahari yang masuk di bawah tajuk daun kelapa sawit. Hasil penelitian FANINDI et al. (2010) menyebutkan bahwa tanaman *Calopogonium mucunoides* yang ditanam secara monokultur dapat menghasilkan hijauan pakan sebanyak 2,4 – 6,4 ton/ha/tahun dengan produksi tertinggi pada intensitas cahaya matahari sebesar 80%. Semakin berkurangnya intensitas cahaya akan menurunkan produksi hijauan. Dengan demikian penanaman *Calopogonium mucunoides* sebagai tanaman penutup pada lahan perkebunan kelapa sawit juga akan berkurang produksinya seiring meningkatnya ukuran dan umur tanaman kelapa sawit.

Berlimpahnya biomassa perkebunan kelapa sawit masih belum dimanfaatkan secara optimal. Berbagai faktor baik teknis maupun sosial diduga menjadi penyebab masih rendahnya pemanfaatan

biomasa sebagai sumber pakan. Pemanfaatan hijauan rumput di lahan perkebunan sawit sebagai sumber pakan ternak dapat dilakukan dengan cara ternak digembalakan (Gambar 4.3.) di lahan perkebunan atau secara *cut and carry*. Hasil pengamatan menunjukkan usaha sapi di kebun sawit Kelompok Tani Harapan Makmur Kelurahan Karang Taruna, Kecamatan Pelaihari, Kabupaten Tanah Laut telah berjalan sejak tahun 2007. Rumpun sapi yang dipelihara terdiri atas sapi Bali, PO dan persilangannya. Pemeliharaan sapi di kebun sawit milik rakyat dilakukan dengan pola pangonan atau penggembalaan terbatas (pagi hari ternak digiring ke kebun sore hari ternak dikandangkan). Sepanjang siang sapi tersebut memakan rumput yang ada di area perkebunan kelapa sawit dan pada malam hari, pakan rumput disediakan di kandang. Sementara pakan tambahan selain rumput hanya diberikan kadang-kadang dengan jumlah sangat terbatas. Pola pemeliharaan sapi di perkebunan sawit seperti ini dan sudah berlangsung lima tahun menurut peternak tidak ada masalah. Menurut petani, sapi yang digembalakan dalam kebun sawit yang berumur > 3 tahun tidak memberikan dampak negatif terhadap tanaman sawit. Sapi tidak memakan daun sawit, dan tidak memadatkan lahan kebun, karena jumlah sapi yang digembalakan masih sedikit dibandingkan dengan luas lahan perkebunan sawit (1 ekor : >2 ha). Hal ini selaras dengan beberapa hasil penelitian integrasi sapi sawit. Pola penggembalaan sapi di kebun sawit dapat dilakukan secara berotasi dengan interval waktu 6 – 8

minggu. Direkomendasikan interval rotasi penggembalaan juga harus memperhatikan ketersediaan hijauan yang ada dan kapasitas tampung bervariasi antara 0,3 – 3,0 ekor/hektar (CHEN dan DAHLAN, 1995). Dengan pola pemeliharaan digembalakan tersebut kondisi sapi termasuk dalam kriteria bagus dengan rata-rata nilai *body condition score* (BCS) mencapai  $\geq 3 - 4$  dari skala 1 – 5. Sapi terlihat besar (tinggi dan gemuk) dengan warna kulit mengkilap dan muka sapi terlihat segar. Sapi berkembang biak secara kawin alam dengan interval beranak antara 12 – 15 bulan.

Hasil pengamatan lainnya dilakukan di Kelompok Tani Sumber Rejeki Desa Purwodadi, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. Sapi Bali dipelihara secara kelompok pada satu area di tengah perkebunan sawit dan dikelola secara bersama-sama. Pada siang hari sapi digembalakan di lahan perkebunan sawit milik swasta PT. Tri Mitra Lestari dan Wira Karya Sakti, kemudian sore hari kembali ke kandang dengan disediakan pakan rumput sebagai pakan di malam hari. Kebun sawit tempat sapi digembalakan status tanaman sawitnya sudah berproduksi dengan rata-rata berumur 10 – 15 tahun. Kadang-kadang diberikan juga pakan tambahan berupa dedak padi dengan jumlah terbatas. Kondisi sapi secara umum tampak sehat dengan *body condition score* (BCS) rata-rata  $\geq 3$  (untuk skala 1 – 5). Sapi Bali induk yang dipelihara dikawinkan secara kawin alam dengan pejantan sapi Bali. Sapi-sapi berkembang cukup baik, sebagian besar sudah beranak dan mulai bunting kembali.

Penggembalaan sapi di lahan perkebunan sawit diyakini tidak merusak tanaman sawit yang sudah tinggi (berumur 10 – 15 tahun), sehingga pemilik perkebunan membiarkan ternak milik masyarakat digembalakan, sebaliknya pemilik kebun merasa diuntungkan dengan ada kotoran sebagai pupuk.

Pemanfaatan vegetasi alam di lahan perkebunan sawit secara *cut and carry* dapat pula dilakukan, tetapi mungkin tidak efisien. Kecuali bila pengambilan rumput dilakukan hanya untuk memberi pakan sapi pada malam hari (pola semi intensif). Apabila pemeliharaan sapi dilakukan secara intensif dan kebutuhan pakan hijauan sapi seluruhnya disediakan di dalam kandang akan sangat memberatkan. Hal ini mengingat pemilik ternak pada umumnya adalah pemilik kebun sawit atau pemanen tandan buah segar maka kegiatan mencari rumput menjadi beban tambahan. Oleh karena itu usaha budidaya sapi di kebun sawit secara intensif seperti itu tidak direkomendasikan, kecuali sumber pakan seluruhnya (kecuali pakan imbuhan) berbasis produk samping perkebunan dan pabrik pengolahan sawit dan diusahakan dalam skala besar.

#### **POTENSI DAN PEMANFAATAN PELEPAH DAUN SAWIT SEBAGAI PAKAN**

Beberapa penelitian dan pengkajian telah pula dilakukan terhadap potensi biomassa dari produk samping perkebunan yang berupa pelepas daun sawit sebagai pakan sapi. Setiap hektar areal perkebunan kelapa sawit ditanam sejumlah 130 – 140 pohon.

Sebagai perawatan tanaman sawit perlu dilakukan pemangkasan pelepah (*pruning*) terbahaw setiap 2 – 3 minggu. Untuk setiap pohon menghasilkan 22 pelepah per tahun dengan rataan bobot pelepah 7 kg dan daun tanpa lidi 0,5 kg per batang (rasio pelepah : daun = 14 : 1). Dari jumlah tersebut dapat diperoleh 20.020 kg (22 pelepah  $\times$  130 pohon  $\times$  7 kg) pelepah segar atau 5.214 kg bahan kering, dan 1.430 kg daun segar atau 658 kg bahan kering untuk setiap hektar dalam setahun (MATHIUS, 2009).

Dengan luas perkebunan sawit saat ini mencapai 9 juta hektar, dan dengan asumsi 70% tanaman sawit dengan status TM akan tersedia sekitar 37 juta ton bahan kering. Mengikuti persyaratan pemanfaatan biomassa pelepah sawit sebanyak 50% yang boleh dikeluarkan dari perkebunan, maka sebanyak 18,5 juta ton dapat dimanfaatkan untuk mencukupi kebutuhan bahan kering sejumlah 7,2 juta ekor satuan ternak (1 ST = 250 kg). Bila dengan penerapan integrasi sapi-sawit maka semua biomassa tersebut bisa dikeluarkan dari perkebunan sebagai pakan (menampung lebih dari 14 juta ST), sedangkan sumber bahan organik untuk lahan perkebunan diberikan kotoran sapi sebagai pupuk organik.

Pelepah dan daun sawit sebagai pakan sumber serat memiliki komposisi gizi yang cukup memadai bila dibandingkan dengan rumput. Komposisi kimia pelepah dan daun sawit disajikan pada Tabel 4.2.

Dilihat dari komposisi gizinya, daun sawit tanpa lidi memiliki kadar protein kasar yang cukup tinggi, bahkan jauh melebihi kadar

**Tabel 4.2.** Komposisi daun dan pelepasan sawit

Jenis	Komposisi bahan kering								
	BK (%)	Abu (%)	PK (%)	LK (%)	SK (%)	BETN (%)	Energi kcal/kg	Ca (%)	P (%)
Daun tanpa lidi	46,2	13,4	14,1	4,4	21,5	46,6	4461	0,84	0,17
Pelepasan	26,1	5,1	3,1	1,1	50,9	39,8	4841	0,96	0,08
Pelepasan <sup>a)</sup>	25,5	3,2	4,7	2,1	38,5	-	-	-	-
Pelepasan <sup>**)</sup>	36,4	6,6	5,8	1,2	44,8	43,3	-	-	-

MATHIAS (2009); <sup>a)</sup> WONG dan ZAHARI (1992); <sup>\*\*)</sup> ZAHARI dan ALIMON (2005)

protein rumput (6 – 9%), sebaliknya pelepasan tanpa daun memiliki kadar protein kasar yang rendah. Potensi pelapahan dan daun sawit sebagai pakan juga dapat dilihat dari nilai kecernaananya yang relatif tinggi, dan palatabilitas yang tinggi. Kecernaan *in vitro* dari daun sawit lebih tinggi dibandingkan dengan pelepasannya yaitu 43,52% vs 39,10% (DAHLAN, 1992). Nilai kecernaan daun sawit sedikit lebih rendah dibandingkan dengan nilai kecernaan rumput rata-rata 50%, namun dari segi kandungan gizinya terutama protein sedikit lebih tinggi.

Pengolahan dapat dilakukan terhadap pelepasan daun sawit untuk meningkatkan kualitasnya. Teknologi hidrolisis menggunakan 8% NaOH dilaporkan dapat meningkatkan kecernaan bahan kering pelepasan sawit dari 43,2% menjadi 58% (JALALUDIN et al., 1991). Beberapa hasil penelitian pemanfaatan pelepasan dan daun sawit menghasilkan respon yang positif. ABU HASAN et al. (1993) menyatakan bahwa penggunaan 50% pelepasan dalam ransum menghasilkan respon yang tidak berbeda dengan pemberian 50%

rumput dalam ransum. Penggunaan silase cacahan pelepas sawit dengan urea sebesar 30% dalam ransum mampu menghasilkan pertambahan bobot hidup harian sapi sebesar 0,620 kg (ABU HASSAN dan ISHIDA, 1991). Lebih lanjut dikatakan bahwa pemberian untuk jangka waktu panjang tidak memberikan efek negatif. Bahkan dikatakan oleh DAHLAN (2011) bahwa pelepas dan daun sawit dengan palatabilitas yang tinggi mampu menjadi pakan potensial masa depan untuk pengembangan ruminansia di daerah tropik.

Awal mula pemanfaatan pelepas daun sawit sebagai pengganti hijauan rumput dilakukan dengan tujuan untuk mengatasi kekurangan hijauan rumput di saat jumlah sapi yang dipelihara semakin bertambah ( $> 1$  ekor sapi per hektar luas lahan). Disamping itu juga untuk meringankan beban waktu mencari rumput dimana ketersediaannya semakin menurun di lahan kebun dengan meningkatnya umur tanaman pokok. Di sisi lain pelepas daun terus tersedia karena pemangkasan (pruning) yang dilakukan secara rutin. Pruning atau pemangkasan daun sawit yang tua berguna untuk mengatasi kekurangan air pada daun muda (ROSENFIELD, 2009). Ditambahkan oleh MAGAT et al. (1994) menyatakan bahwa kehilangan air melalui transpirasi daun dapat diturunkan 25 – 50% jika daun hijau yang lebih tua dihilangkan.

Pemberian pelepas dimulai dengan cara dikupas (dihilangkan kulitnya yang keras), dibelah-belah dan dipotong-potong. Melalui adaptasi, pakan pelepas sawit mampu dikonsumsi oleh sapi

dengan jumlah setara dengan hijauan rumput. Sapi mampu mengkonsumsi pelepas sawit yang dicacah sejumlah 39,7 g/kg bobot metabolismis (WONG dan WAN ZAHARI, 1992) yang setara dengan 2,5 kg bahan kering pelepas atau 9,8 kg pelepas sawit segar. Respon pemberian pelepas sawit yang dikombinasikan dengan bungkil inti sawit (BIS) dengan level 20 : 80; 30 : 70; 40 : 60; 50 : 50; 60 : 40 persen dalam ransum menghasilkan konsumsi bahan kering total masing-masing 7,56; 7,08; 6,50; 6,02 dan 6,12 kg/hari dengan pertumbuhan pada sapi BX sebesar 0,85; 0,75; 0,67; 0,61 dan 0,64 kg/hari (SUKRI *et al.*, 1999). Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa tingginya serat kasar dari pelepas mengakibatkan konsumsi bahan kering semakin menurun dengan meningkatnya taraf penggunaan pelepas sawit. Nilai kecernaan bahan kering pelepas sawit jauh lebih rendah dibandingkan dengan BIS yakni sebesar 38% vs 78,6% hasil pengujian pada rumen sapi jantan selama 72 jam (WONG dan WAN ZAHARI, 1992).

Hasil penelitian pemberian pelepas sawit yang dicacah juga dilaporkan oleh MATHIUS *et al.* (2004). Campuran pelepas, solid dan BIS dengan rasio bahan kering (BK) ransum 1 : 1 : 1 sebagai ransum komplit untuk sapi Bali mampu menghasilkan pertumbuhan sebesar 0,34 kg/hari. Penelitian selanjutnya pada pemberian ransum yang terdiri dari pelepas sawit cacah ditambah solid fermentasi dan BIS denganimbangan yang sama mampu meningkatkan pertumbuhan sebesar 0,58 kg/hari (MATHIUS *et al.*, 2005). Penelitian ini merupakan terobosan dalam memanfaatkan

sumber pakan berbasis sawit untuk sapi potong, dimana 30% BK dipenuhi oleh pelepasan segar sehingga 100% bahan pakan berasal dari industri kelapa sawit.

Mempertimbangkan kemudahan aplikasi tahap awal di lapangan dalam pemanfaatan pelepasan dilakukan hanya bagian daunnya saja. Pemanfaatan daun sawit utuh telah dilakukan di peternakan sapi di Lampung. Perusahaan sapi potong PT Agro Giri Perkasa yang bekerja sama dengan PT Aman Jaya Plantation mengembangkan usaha budidaya sapi Brahman Cross (BX) terintegrasi dengan sawit. Induk sapi BX dikawinkan secara kawin alam dengan pejantan BX dipelihara dalam kandang di tengah-tengah kebun sawit. Teknologi yang diintroduksi sesederhana mungkin sehingga tidak mempertinggi biaya investasi. Pakan sebagian berasal dari perkebunan dan industri pengolahan kelapa sawit. Sumber serat diberikan hanya dari daun sawit segar yang diberikan secara utuh (hanya dipisahkan dari pelepasannya tanpa dipotong-potong). Didasarkan pada insting sapi, sehingga sapi akan memilih bagian daunnya saja dan menyisakan lidi sebanyak 10 – 15% dari jumlah yang diberikan. Sapi akan memakan bagian ujung daun dengan bentuk lidi lemas terlebih dahulu, dan jika mengenai bagian lidi yang kaku maka akan menarik-narik daun yang dimakannya sehingga terlepas dari lidi yang kaku (Gambar 4.4.).



**Gambar 4.4.** Sapi makan daun uluh

Jika daun sawit diberikan dengan cara dipotong-potong, maka lidi menjadi tajam/kaku dan dapat membahayakan pencernaan sapi. Pemberian daun sawit segar sejumlah 8 kg sehari (35% BK ransum) dengan pakan tambahan konsentrat 4 kg (65% BK ransum) yang di dalamnya mengandung bungkil inti sawit (BIS). Respon dari pakan tersebut menghasilkan performansi induk yang bagus dengan nilai BSC rata-rata 3 – 3,5 (skala 1 – 5) dan induk sapi bunting kembali setelah beranak rata-rata 12 bulan. Jumlah pemberian daun sawit utuh sebanyak 8 kg per ekor sapi dewasa tersebut berasal dari 12 – 16 buah pelepah. Dengan memperhitungkan setiap hektar ditanami 130 – 140 pohon periode pemangkasan setiap 2 – 3 minggu dengan jumlah

rata 22 pelepas per tahun, maka untuk setiap dua hektar mampu memenuhi kebutuhan untuk satu ekor sapi dewasa.

Pemanfaatan daun kelapa sawit melalui pencacahan, pengeringan dan penggilingan yang dilanjutkan dengan pembuatan pelet dapat mengatasi kendala adanya lidi daun yang dapat mengganggu konsumsi ternak. Pemberian daun sawit dalam bentuk pelet mampu meningkatkan kecernaan dan konsumsi, namun memerlukan biaya pengolahan. Hasil pengujian tentang palatabilitas dan konsumsi daun dan pelepas dilaporkan meningkat dengan perlakuan pencacahan (MATHIUS et al., 2004). Pemanfaatan untuk ternak ruminansia disarankan tidak lebih dari 30% (WAN ZAHARI et al., 2003) atau 43% dari kemampuan mengkonsumsi bahan kering (MATHIUS et al., 2005). Hal ini disebabkan oleh rendahnya daya cerna daun kelapa sawit.

Pemanfaatan pelepas dan daun secara bersama-sama dapat dilakukan dengan cara dicacah halus dengan ukuran 0,5 – 1 cm (seperti abon halus), Gambar 4.5. Dengan bantuan alat shredder sudah diterapkan di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) di Medan dan sudah diooba oleh beberapa kelompok ternak di Riau, Jambi dan Kalimantan Selatan. Pelepas utuh yang baru dipanen langsung dapat dicacah dan menghasilkan cacahan homogen dan yang terpenting pada bagian lidi juga ikut halus sehingga tidak membahayakan sapi yang mengkonsumsi. Pemberian pelepas daun yang dicacah halus dapat memenuhi kebutuhan antara 40 – 60% BK total ransum. Untuk mencukupi

kebutuhan gizi masih harus diberi pakan penguat antara lain solid sawit, BIS, dedak padi, onggok, molases, urea dan mineral.



Gambar 4.5. Sapi makan pelepas daun yang dicacah halus

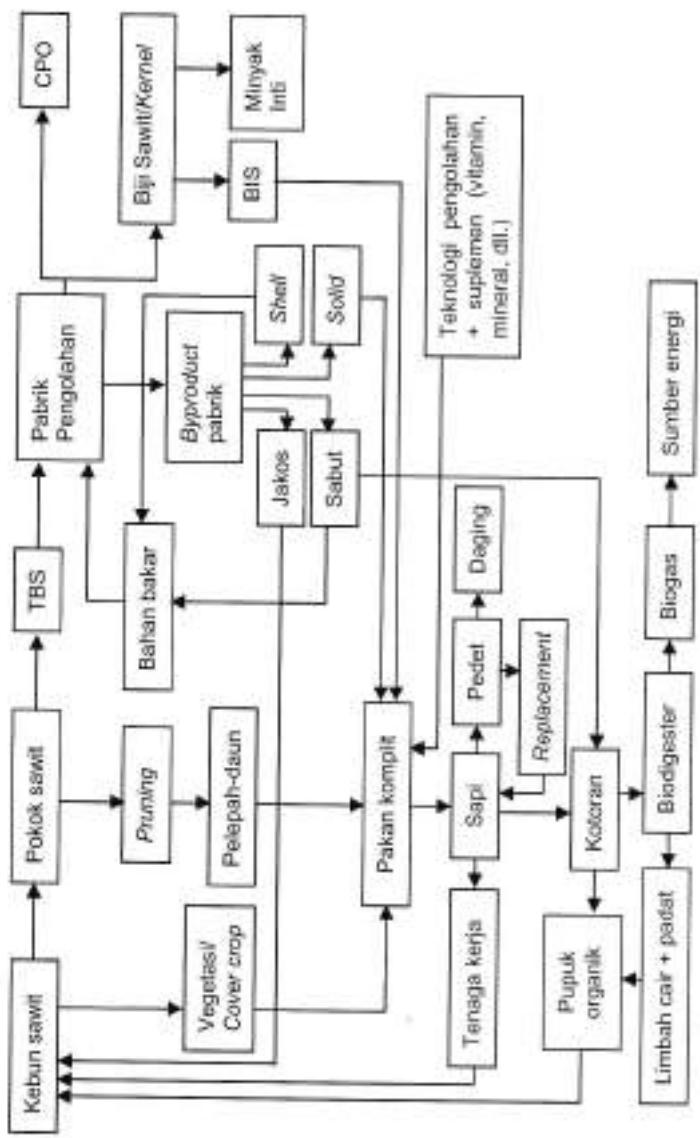
Pemberian pelepas daun sawit segar bila sudah dicacah halus hanya bertahan 2 – 3 hari, setelah itu akan ditumbuhi jamur, sehingga tidak disukai ternak. Untuk dapat mempertahankan kualitas pelepas daun sawit cacah tersebut dapat diproses untuk meningkatkan daya simpannya. Salah satu cara yang paling mudah adalah dengan cara dibuat silase, dengan cara menambahkan sumber karbohidrat seperti molases, dedak padi, tepung jagung atau onggok sebanyak 5 – 10% dari BK dan disimpan dalam kantong dalam kondisi anaerob. Silase ini dapat diberikan setelah satu minggu difermentasi dan dapat disimpan sebagai cadangan

pakan hingga 2 bulan dengan mempertahankan kondisi tetap anaerob. Pemanfaatan pelepas daun sawit sebagai sumber serat dengan cara dicacah halus mampu menyediakan sebanyak 10.010 kg/ha/tahun ( $130 \text{ pokok pohon sawit} \times 22 \text{ pelepas} \times 7 \text{ kg} \times 50\% \text{ kembali ke lahan}$ ) atau mencukupi kebutuhan pakan pengganti hijauan untuk 2 ekor sapi per hektar.

Memperhatikan hasil-hasil penelitian tersebut menggambarkan bahwa pemanfaatan pelepas dan daun sawit sebagai pengganti rumput, perlu dilihat dengan pakan tambahan konsentrat seperti solid sawit dan BIS atau bahan pakan lainnya untuk dapat memenuhi kebutuhan produksi ternak (MATHIUS, 2011).

## POTENSI DAN PEMANFAATAN PRODUK SAMPING PABRIK KELAPA SAWIT

Dari industri pengolahan kelapa sawit dihasilkan produk samping berupa tandan kosong, serat perasan, lumpur/solid dan bungkil kelapa sawit (JALALUDIN et al., 1991). Beberapa kendala pemanfaatan bahan pakan tersebut sebagai pakan antara lain rendahnya kecernaan dan kandungan nutrien sehingga nilai biologis yang dihasilkan juga rendah serta defisien akan nutrien tertentu. Namun demikian bukan berarti tidak bisa mendukung produktivitas ternak yang mengkonsumsi. Dari bermacam-macam bahan pakan asal produk samping perkebunan maupun industri pengolahan kelapa sawit dapat disusun pakan komplit untuk ruminansia (Gambar 4.6.).



Gambar 4.6. Pemanfaatan produk samping industri kelapa sawit sebagai pakan dalam SISKA

Melalui sentuhan teknologi yang tepat dapat dilakukan pengolahan bahan-bahan pakan asal produk samping industri kelapa sawit untuk meningkatkan ketersediaan nutrien yang ada sehingga meningkatkan ketersediaan dan nutriennya. Adanya kekurangan nutrien dari satu bahan bisa dipenuhi dari kelebihan bahan yang lain ataupun dengan menambahkan suplemen dari luar untuk mencukupi kekurangan yang ada. Komposisi kimia bahan pakan asal produk samping industri pengolahan kelapa sawit disajikan pada Tabel 4.3.

Sabut sawit atau serat perasan merupakan produk samping proses ekstraksi minyak sawit, sehingga masih mengandung minyak yang relatif tinggi. Sabut sawit juga mengandung serat kasar dan lignin tinggi sehingga kecernaan rendah. Sedangkan lumpur sawit disamping mengandung protein tinggi juga mengandung lemak dan air yang tinggi sehingga perlu penanganan seperti pengeringan untuk mencegah pembusukan. Untuk meningkatkan kualitas nutrien terhadap sabut sawit dan lumpur sawit dapat dilakukan fermentasi ataupun ammoniasi dengan tujuan untuk meningkatkan kecernaan, menurunkan serat kasar dan meningkatkan kadar protein kasarnya.

Seperti contohnya, melalui pengolahan sabut sawit dapat ditingkatkan kecernaaninya. Nilai kecernaan *in sacco* sabut sawit yang diamoniasi meningkat sebesar 12% (52,43% vs 44,02%) dibandingkan dengan yang tanpa diamoniasi (PUASTUTI, 2012).

Memperhatikan kecerneaan sabut sawit yang rendah, maka penggunaan dalam ransum tidak lebih dari 30%.

**Tabel 4.3.** Komposisi kimia bahan pakan asal produk samping pengolahan kelapa sawit

Komposisi kimia	Sabut sawit <sup>b)</sup>	Lumpur sawit		Bungkil inti	
		a)	c)	a)	c)
BK (%)	-	94,00	-	91,11	-
PK (%)	5,90	13,25	11,94	15,40	14,20
LK (%)	4,00	13,00	10,40	7,71	9,60
SK (%)	39,96	16,00	29,76	10,50	21,70
Abu (%)	5,70	13,90	26,65	5,18	3,50
Energi	-	79,00% TDN	3260 kkal/kg	81,00% TDN	4408 kkal/kg
Ca (%)	0,43	0,23	0,74	0,10	0,36
P (%)	0,13	0,20	0,46	0,22	0,71
Na	-	0,07	-	0,09	-
Cl	-	0,03	-	0,04	-
S	-	0,06	-	50,40	-
Zn (ppm)	-	11,11	-	45,12	-
I (ppm)	-	3,9	-	0,11	-
Co (ppm)	-	0,008	-	Ttu	-
Se (ppm)	-	Ttu	-	Ttu	-

<sup>a)</sup> SIREGAR (2003)

<sup>b)</sup> ZAIN (1999)

<sup>c)</sup> MATHIUS et al. (2005)

<sup>d)</sup> HARTADI et al. (1997)

Ttu = tidak terukur

Bungkil inti sawit dengan kandungan protein yang cukup tinggi, memiliki kekurangan karena terkontaminasi dengan cangkang biji sawit hingga 30% yang turut tergiling selama proses pengolahan (MATHIUS et al., 2003), namun dengan peralatan

yang lebih baik kontaminan dalam BIS dapat diturunkan. Untuk mengurangi kontaminan cangkang secara manual dapat dilakukan melalui pengayakan/penyaringan, dan untuk meningkatkan kualitas BIS dapat dilakukan melalui fermentasi. Berikut disajikan hasil fermentasi dari campuran antara bungkil inti sawit dan lumpur sawit dengan perbandingan 50 : 50 menggunakan *Aspergillus niger* (Tabel 4.4.).

Tabel 4.4. Kandungan nutrien bungkil inti sawit, lumpur sawit dan produk fermentasinya

Uraian	Bungkil inti sawit	Lumpur sawit	Produk fermentasi
Bahan kering (%)	-	-	-
Protein kasar (%)	14,20	11,94	22,10
Protein sejati (%)	13,59	10,94	19,74
Lemak (%)	9,60	10,40	18,56
Abu (%)	3,50	28,65	25,85
Serat kasar (%)	21,70	29,76	18,60
Kalsium (%)	0,36	0,74	1,24
Fosfor (%)	0,71	0,46	0,65
Gross energy (kkal/g)	4408	3260	3804

MATHIUS et al., (2005)

Melalui proses fermentasi campuran bungkil inti sawit dan lumpur sawit dapat ditingkatkan kadar proteinnya sebesar 69% dan serat kasar diturunkan sebesar 27,7% (MATHIUS et al., 2005). Sebelumnya SINURAT et al. (1998) melaporkan hasil fermentasi lumpur sawit dengan *A. niger*, terjadi kenaikan protein dari 12,21 menjadi 24,5%, dan energi metabolismis dari 1,6 kkal/g menjadi 1,7

kkal/g. Solid/lumpur sawit dan BIS dimanfaatkan sebagai komponen ransum atau konsentrat. Ada informasi bahwa penggunaan BIS sebagai pakan tunggal dapat diberikan sejumlah 6 – 7 kg/ekor/hari (hingga 100% dalam ransum) pada sapi penggemukan dengan pertambahan bobot hidup harian (PBHH) sebesar 0,7 – 1,3 kg (SUE dan AWALUDIN, 2005). Sedangkan pemberian BIS secara bersama-sama dengan pelepasan sawit yang diamoniaksi denganimbangan 90 : 10 menghasilkan PBHH sebesar 0,75 kg (ISHIDA et al., 1994) dan denganimbangan 20:80 menghasilkan PBHH sebesar 0,85 kg (SUKRI et al., 1999). Pemanfaatan BIS secara tunggal dimungkinkan untuk tujuan jangka pendek seperti penggemukan 1 – 3 bulan, tetapi tidak disarankan untuk tujuan budidaya dalam jangka waktu yang lama. Hal ini karena pertimbangan kecukupan nutrien dari suatu bahan akan dapat dilengkapi dengan pemberian ransum yang diformula dari beberapa macam bahan pakan.

## **KENDALA PENGEMBANGAN SAPI DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT**

Walaupun agroindustri sawit berkembang sangat maju, ternyata sistem integrasi tanaman ternak (SITT) antara sawit-sapi belum berkembang seperti yang diharapkan. Saat ini masih belum ada persamaan persepsi diantara para pengembang kepentingan terkait dengan pengembangan sapi di kawasan perkebunan sawit. Ditinjau dari sudut pandang industri sawit, pengembangan ternak

secara integratif tidak boleh menambah kerepotan dan beban kerja. Pengembangan ternak sistem integrasi sapi-sawit akan diterima dan berkembang bila dapat meningkatkan kinerja Industri sawit, mengurangi biaya, dan meningkatkan keuntungan.

Berbagai kendala pengembangan sapi potong di lahan sawit dilihat dari aspek penyediaan pakan antara lain:

1. Bila sapi dipelihara secara intensif dengan sumber pakan rumput yang disediakan di kandang, akan menambah waktu dan tenaga untuk mencari rumput sehingga dirasa menjadi beban. Perkebun dan pemanenan buah sawit selama ini sudah merasa nyaman dengan pendapatan dari perkebunan. Bila pakan yang diberikan berupa pelepas sawit yang dicacah dengan alat, menjadi tambahan pekerjaan dan perlu investasi alat mesin yang mahal sehingga menjadi tidak ekonomis untuk skala pemeliharaan sedikit. Bila pencacahan dilakukan dalam jumlah banyak sebagai stok pakan maka dalam 2 – 3 hari kualitas pelepas segar akan menurun karena ditumbuhki jamur/membusuk. Mempertimbangkan kualitas nutrien pelepas daun sawit, maka pakan penguat perlu diberikan. Bila sumber pakan penguat berasal dari luar lokasi harga menjadi mahal.
2. Bila sapi di pelihara semi intensif. Adanya larangan sapi masuk perkebunan menjadi masalah tersendiri dalam pengembangan sistem integrasi sapi-sawit. Pihak perkebunan kawatir bila injakan kaki sapi akan merusak perakaran atau merusak perkebunan, dan kekhawatiran yang lebih besar adalah kemungkinan penyebaran penyakit Ganoderma melalui kaki

sapi walaupun belum sepenuhnya benar. Di beberapa lokasi perkebunan yang bersinggungan dengan pemukiman penduduk sering dijumpai tulisan yang melarang ternak masuk di areal kebun; atau dibangunnya "parit-parit dalam" untuk mencegah masuknya temak dan dilakukan penyemprotan herbisida agar rerumputan di antara tanaman sawit mati.

3. Kendala untuk mendapatkan bahan pakan dari produk samping pabrik pengolahan kelapa sawit seperti lumpur/solid sawit dan BIS. Terhadap bahan pakan solid yang tidak diperjualbelikan karena akses ke perusahaan masih sulit dan lokasi peternakan yang jauh dari pabrik pengolahan kelapa sawit juga menjadi pertimbangan utama. Pihak perusahaan tidak mau melayani pembelian bahan pakan tersebut dalam jumlah sedikit, karena perusahaan menginginkan pembelian sistem kontrak atau dalam jumlah besar.

#### **STRATEGI PEMECAHAN MASALAH PAKAN UNTUK PENGEMBANGAN SAPI DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT**

Salah satu solusi penerapan SISKA diperlukan pemahaman yang sama dalam melihat sisi positif integrasi sapi di perkebunan kelapa sawit. Usaha tanaman perkebunan kelapa sawit sangat dimungkinkan diusahakan secara terpadu dengan komoditas ternak (JALALUDIN, 1997) merupakan suatu pola produksi alternatif yang layak dikembangkan di Indonesia (GINTING, 1991; HORN *et al.*, 1994). Kegiatan penelitian mengenai keterpaduan ternak dengan perkebunan kelapa sawit di Sumatera dan

Malaysia memberikan dampak yang positif (HORN *et al.*, 1994). Dengan adanya ternak yang dikembangkan di lahan kelapa sawit merupakan usahatani yang sinergis dan bersifat mutualistik dimana limbah kelapa sawit terutama solid sawit dapat imanfaatkan sebagai pakan ternak (UTOMO dan WIDJAJA, 2004), kotoran sapi dan limbah pabrik kelapa sawit dapat dijadikan sebagai pupuk organik (UTOMO dan WIDJAJA, 2007). Dengan demikian diharapkan dapat mengurangi biaya produksi dalam usahatani perkebunan kelapa sawit.

Strategi pemanfaatan sumber pakan dari perkebunan dan pabrik kelapa sawit yang dapat dilakukan adalah:

1. Pemanfaatan vegetasi di antara tanaman sawit dengan status TBM (di bawah umur 4 tahun) dilakukan secara *cut and carry*, agar sapi tidak merusak daun sawit pada tanaman muda. Bila ternak digembalakan hendaknya di lahan dengan status TM dan dilakukan secara bergilir dengan kapasitas seekor sapi untuk setiap 1 – 2 hektar lahan agar tidak memadatkan lahan perkebunan. Vegetasi alam yang bermacam-macam jenisnya sudah cukup memenuhi kebutuhan untuk sapi pada pola budidaya. Untuk lebih menjamin kecukupan nutrien yang dibutuhkan sapi, maka introduksi tanaman legum penutup lahan dapat dilakukan sebagai pelindung lahan dan juga sumber protein pakan. Ada bermacam-macam jenis cover crops diantaranya jenis centro (*Centrosema pubescens*, *C. plumieri*), kalopo (*Calopogonium mucronoides*, *C. caeruleum*), dan puero

atau *kudzu* (*Pueraria javanica*, *P. thunbergiana*) dan *Arachis* perenial (*Arachis pintoi*, *A. glabrata*). Kandungan protein tanaman tersebut berkisar antara 16 – 24%, sehingga dapat melengkapi komposisi nutrien vegetasi alam. Jumlah pemberian 10 – 30% bahan kering ransum dapat direkomendasikan terutama pada temak dengan fase fisiologis seperti bunting, menyusui atau pertumbuhan. Penanaman dapat dilakukan secara monokultur di bawah tanaman sawit maupun bersama-sama vegetasi alam yang ada.

2. Pemanfaatan sumber serat dari pelepas daun sawit dan produk samping pengolahan kelapa sawit lebih ditujukan untuk rasio pemeliharaan di atas 2 ekor/hektar. Walaupun peluang pemanfaatan produk samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan sangat besar, namun aplikasi di lapangan relatif sulit apabila dilakukan oleh masing-masing peternak, mengingat beberapa kendala dalam penyediaan produk samping tersebut sebagai bahan pakan. Bahan pakan seperti pelepas dan daun tersedia di areal perkebunan sawit yang relatif jauh dari kandang sementara tandan kosong, sabut, lumpur dan bungkil kelapa sawit tersedia di lokasi industri pengolahan kelapa sawit, dan semua bahan pakan tersebut perlu perlakuan tertentu sebelum diberikan pada temak. Penyimpanan bahan pakan tersebut dalam keadaan segar menjadi mudah rusak karena terjadi pembusukan/tengik akibat kadar air dan lemak yang tinggi, sehingga perlu teknologi yang aplikatif.

3. Penggunaan pakan pelepas daun sawit dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu pada peternak yang belum memiliki mesin pencacah pemberian daun sawit secara utuh (hanya dipisahkan dari pelepas) dan pada peternak perorangan/kelompok yang memiliki mesin *shredder* pemberian pelepas daun dalam bentuk dicacah halus. Pemeliharaan sapi potong secara kelompok dalam pola integrasi ini memungkinkan keluarga petani dapat memelihara sapi antara 15 – 20 ekor induk (AMALI et al., 2004). Melalui kelompok dapat diusahakan alat pencacah pelepas sawit, dan mempermudah akses memperoleh produk samping pabrik pengolahan sawit seperti sabut sawit, solid dan BIS. Kondisi serupa sudah diaplikasikan dengan baik oleh kelompok tani di Jambi, Riau, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah.
4. Strategi lainnya adalah dengan didirikannya unit pengolahan pakan ternak yang memproduksi ransum komplit berbahan dasar produk samping kelapa sawit di dekat lokasi sumber bahan. Hal ini mengingat keberadaan bahan pakan tersebut terkonsentrasi pada lokasi tertentu, sehingga mempermudah pengumpulan dan mengurangi biaya pengangkutan bahan ke lokasi pabrik. Dengan tingkat produksi yang besar akan mengurangi biaya produksi, sehingga produk yang dihasilkan dapat dijual dengan harga murah dan terjangkau oleh daya beli masyarakat serta dapat didistribusikan ke berbagai wilayah konsumen secara luas. Setelah melalui pengolahan yang tepat

ransum komplit dapat disimpan untuk jangka waktu lama. Seperti yang dilaporkan oleh MATHIUS *et al.* (2005) bahwa ransum komplit berbahan dasar produk samping kelapa sawit dalam bentuk pelet, cacahan dan balok setelah masa simpan 3 bulan masih memiliki kualitas nutrien yang baik dan tidak mempengaruhi tingkat kecernaan nutriennya.

## PENUTUP

Pemanfaatan vegetasi alam di lahan perkebunan sawit, produk samping tanaman dan pabrik pengolahan kelapa sawit sebagai sumber pakan ternak dapat mempercepat pengembangan populasi sapi dan kerbau untuk mewujudkan program PSDSK berkelanjutan. Melalui implementasi SISKA dapat diciptakan usahatani yang zero waste dan zero cost serta ramah lingkungan. Namun demikian, data menunjukkan bahwa populasi sapi yang terintegrasi dengan sawit masih sangat rendah, dengan memperhitungkan potensi pakan setiap hektar lahan satu unit ternak, maka terbuka peluang pengembangan ternak sapi dan kerbau hingga 9 juta ekor. Namun saat ini belum satu visi diantara para pengembang kepentingan terkait dengan pengembangan sapi di kawasan perkebunan sawit.

Peluang pemanfaatan produk samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan sangat besar, namun aplikasi dilapangan relatif sulit, terkait sosial budaya dan kebijakan yang ada. Untuk mempercepat pengembangan SISKA diperlukan kebijakan-

kebijakan dari institusi terkait sehingga dapat mengatasi kendala yang ada. Selain itu kelompok tani atau perusahaan kelapa sawit yang sudah sukses mengembangkan sapi dapat dimanfaatkan sebagai percontohan atau laboratorium lapang (LL) dan sekolah lapang (SL).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- ABU HASAN, O. and M. ISHIDA. 1991. Effect of water, molasses and urea addition on oil palm frond silage quality. Fermentation characteristics and palatability to Kedah-Kelantan bulls. Proc. 3<sup>rd</sup> Int. Symp. (Eds). Penang, Malaysia. p. 94.
- AFRIKASARI, D. 2011. Potensi pakan hijauan di bawah naungan tanaman kelapa sawit di PTPN VII Lampung Tengah. <http://hdl.handle.net/123456789/2568>. (28-03-2012).
- AMALI, N., E.S. ROHAENI, A. DARMAWAN, A. SUBHAN, S. NURAWALIYAH dan PAGIYANTO. 2004. Pengkajian Pemanfaatan Jenggel Jagung di Lahan Kering Kalimantan Selatan. Laporan Hasil Pengkajian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Banjarbaru.
- AWALUDDIN, R. and S.H.J. MASURNI. 2003. Systematic beef cattle integration in oil palm plantation with emphasis on the utilization of under growth. Makalah. Temu Aplikasi Teknologi Pertanian Sub Sektor Peternakan. Banjarbaru, 8 – 9 Desember 2003. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Banjarbaru. hlm. 1 – 11.
- BPS. 2012. Statistik Indonesia 2012. Badan Statistik Indonesia. Jakarta. [http://www.bps.go.id/hasil\\_publikasi/si\\_2012/index3.php?pub=Statistik%20Indonesia%202012](http://www.bps.go.id/hasil_publikasi/si_2012/index3.php?pub=Statistik%20Indonesia%202012). (13 Januari 2013).
- CHEN, C.P. and I. DAHLAN. 1995. Tree spacing and livestock production. In: Report the FAO First Intergovernmental Symposium on the Integration of Livestock to oil Palm Production. Kuala Lumpur, Malaysia. 25 – 27 May 1995. pp. 35 – 49.

- DAHLAN, I. 1992. The Nutritive value and utilization of oil palm leaves as a fibrous feed for goat and sheep. Proc. Sixth Asian-Australasian Association of Animal Production, Animal Science Congress on Recent Advances in Animal Production. Vol. III. AHAT, Bangkok, p. 271.
- DAHLAN, I. 2011. Oil palm frond, a feed for herbivores. Asian-Aus. J. Anim. Sci. Supplement. 13: 300 – 303.
- DIWYANTO, K., D. SITOMPUL, I. MANTI, I-W. MATHIUS dan SOENTORO, 2004. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi, Pros. Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9 – 10 September 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT Agricinal. Bogor.
- FANINDI, A., B.R. PRAWIRADIPUTRA dan L. ABDULLAH. 2010. Pengaruh intensitas cahaya terhadap produksi hijauan dan benih kalopo (*Calopogonium mucunoides*). JITV 15(3): 205 – 214.
- FARIZALDI. 2011. Respon beberapa rumput unggul pada lahan perkebunan kelapa sawit di kelurahan Kenali Asam Atas Kecamatan Kota Baru Jambi. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan, XIV(1): 30 – 33.
- GINTING, S.P. 1991. Keterpaduan Temak ruminansia dengan perkebunan, I. Produksi dan Nilai Nutrisi Vegetasi Perkebunan sebagai Hijauan Pakan. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian X(1): 1 – 8.
- GINTING, S.P. 2006. Pengembangan sistem integrasi usaha temak kambing dengan perkebunan kelapa sawit: kajian berdasarkan ketersediaan pakan dan kebutuhan nutrisi. Wartazoa 16(2): 53 – 64.
- HARTADI, H., S. REKSOHADIPRODOJO dan A.D. TILLMAN. 1997. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- HORN, P.M., ISMAIL and CHONG DAI THAI. 1994. Agroforestry plantation system: Sustainable forage and animal production in rubber and oil palm plantation. Proc. of An International Symposium Held In Association With 7<sup>th</sup> AAAP Animal Science Congress, Bali, Indonesia, 11 – 16 July 1994.

- ISHIDA, M., O. ABU HASAN, T. NAKUI and F. TERADA. 1994. Oil palm fronds as ruminant feed. Newsletter for International Collaboration. 2(1). JIRCAS. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries. Tsukuba, Japan.
- JALALUDIN, S. 1997. Integrated animal production in the oil palm plantation. Second FAO Electronic Conference on Tropical Feeds. Livestock Feed Resources within Integrated Farming Systems (9 September 1996 – 28 Februari 1997).
- JALALUDIN, S., Z.A. JELAN, N. ABDULLAH and Y.W. HO. 1991. Recent Developments in the Oil Palm By-Product Based Ruminant Feeding System. MSAP, Penang, Malaysia. p. 35 – 44.
- MATHIUS, I W. 2011. Industri Kelapa Sawit sebagai Basis Pengembangan Sapi Potong. Makalah. Disampaikan pada: Inovasi dan Pembelajaran Sistem Integrasi Sapi dan Sawit Berbasis Mekanisasi Pertanian untuk Kemandirian Peternak di Provinsi Riau. Pekanbaru-Riau, Juli 2011.
- MATHIUS, I W. 2009. Produk samping industri kelapa sawit dan teknologi pengkayaan sebagai bahan pakan sapi yang terintegrasi. Dalam: Sistem Integrasi Ternak Tanaman: Padi-Sawit-Kakao. Puslitbang Peternakan. hlm. 65 – 109.
- MATHIUS, I W., A.P. SINURAT, D. SITOMPUL, B.P. MANURUNG dan AZMI. 2005. Pemanfaatan produk fermentasi lumpur-bungkil sebagai bahan pakan sapi potong. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, September 2005. Puslitbang Peternakan. hlm. 153 – 161.
- MATHIUS, I W., AZMI, B.P. MANURUNG, D.M. SITOMPUL dan E. PRYATOMO. 2004. Integrasi Sawit-Sapi: Imbalan pemanfaatan produk samping sebagai bahan dasar pakan. Pros. Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar Juli 2004. hlm. 439 – 446.
- MATHIUS, I W., D. SITOMPUL, B.P. MANURUNG dan Azmi. 2003. Produk samping tanaman dan pengolahan kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk sapi: Suatu Tinjauan. Pros. Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, September 2003. hlm. 120 – 128.
- MAGAT, S.S., L.H. CANJA and R.Z. MARGATE. 1994. Response of coconut to increasing levels of leaf pruning and its implications on farm productivity. *Coconut Res. Dev. J.* 10(2): 16 – 32.

- PUASTUTI, W. 2012. Nilai kecernaan *in vitro* dan *in sacco* dari sabut sawit yang diolah dengan urea. Pros. Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 4. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Jatinangor, 7 November 2012. (*In press*).
- PURBA, A., P. GIRSANG, Z. POELOENGAN dan A.U. LUBIS. 1995. Laporan Penelitian Pemanfaatan Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit untuk Produksi Kambing dan Domba. Warta PPKS. 3(3): 101 – 111.
- ROSENFELD, E. 2009. Effect of pruning on the health of palms. Agriculture & Urban Forestry. 35(6): 294 – 299.
- SETIADI, B., K. DIWYANTO, W. PUASTUTI, I G.A.P. MAHENDRI dan B. TIESNAMURTI. 2011. Peta Potensi dan Sebaran Areal Perkebunan Kelapa Sawit di Indonesia, Sistem Integrasi Sapi-Kelapa Sawit (SISKA). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Litbang Pertanian. Kementerian Pertanian.
- SINURAT, A.P., T. PURWADARIA, J. ROSIDA, H. SURACHMAN, H. HAMIS dan I P. KOMPIANG. 1998. Pengaruh suhu ruang fermentasi dan kadar air substrat terhadap nilai gizi produk fermentasi lumpur sawit. JITV 3(4): 225 – 229.
- SIREGAR, Z. 2003. Peningkatan Pertumbuhan Domba Persilangan dan Lokal Melalui Suplementasi Hidrolisat Bulu Ayam dan Mineral Esensial dalam Ransum Berbasis Limbah Perkebunan. Disertasi. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- SUE, T.T. and R. AWALUDIN. 2005. Palm kernel cake and pellet. In. Palm Kernel Products: Characteristics and Applications. BASIRON, Y., A. DARUS, M. AH NGAN and C.K. WENG. (Eds). MPOB. Kuala Lumpur, Malaysia. pp. 119 – 134.
- SUKRI, M., I.O.M. ARIEF, O. ATIL and D.A. KHUSAIRI. 1999. The effect of oil palm by products based ration on growth, carcass characteristics and quality of beef cattle in feedlot. MARDI-PORIM Project Report, p. 10.
- UMIYASIH, U. dan Y.N. ANGGRAENY. 2003. Keterpaduan sistem usaha perkebunan dengan ternak: Tinjauan tentang ketersediaan hijauan pakan untuk sapi potong di kawasan perkebunan kelapa sawit. Pros. Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Puslitbang Peternakan, hlm. 156 – 166.

- UTOMO, B.N. dan E. WIDJAJA. 2007. Integrasi ternak sapi bali dengan perkebunan kelapa sawit: 2. Analisis finansial pembibitan sapi potong melalui pendekatan secara terintegrasi. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 21 – 22 Agustus 2007. Puslitbang Peternakan. hlm. 309 – 318.
- UTOMO, B.N. dan E. WIDJAJA. 2004. Limbah padat pengolahan minyak sawit sebagai sumber nutrisi ternak ruminansia. J. Litbang Pertanian. 23(1): 22 – 28.
- WAN ZAHARI, M. and A.R. ALIMON. 2005. Use of palm kernel cake and oil palm by-products in compound feed. Palm Oil Developments 40. Malaysian Palm Oil Board. pp. 5 – 8.
- WAN ZAHARI, M., O.ABU HASAN, H.K. WONG and J.B. LIANG. 2003. Utilization of oil palm frond based diets for beef and dairy production in Malaysia. Asian-Aust. J. Anim. Sci. 16(4): 625 – 634.
- WIDJAJA, E. dan B.N. UTOMO. 2001. Introduksi rumput Raja di perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Kutowaringin Barat Kalimantan Tengah. Pros. Sosialisasi Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah. BPTP Kalteng. hlm. 48 – 55.
- WONG, H.K. and M. WAN ZAHARI. 2011. Utilisation of oil palm by-product as ruminants feed in Malaysia. J. Oil Palm Res. 23: 1029 – 1035.
- WONG, H.K. and M. WAN ZAHARI. 1992. Characterisation of oil palm by products as feeds for ruminants. Proc. 15<sup>th</sup> Ann. Conf. Malays. Soc. Anim. Prod. (MSAP). pp. 58 – 61.
- ZAIN. 1999. Substitusi Rumput dengan Sabut Sawit dalam Ransum Pertumbuhan Domba: Pengaruh Amoniasi, Defaunasi dan Suplementasi Analog Hidroksi Metionin serta Asam Amino Bercabang. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

# 5 TANAMAN PENUTUP TANAH UNTUK PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

BAMBANG R. PRAWIRADIPUTRA

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor

## RINGKASAN

Tanaman penutup tanah (*cover crop*) di perkebunan kelapa sawit sangat diperlukan untuk menjaga kelembapan dan kesuburan tanah, konservasi lahan dan air, sekaligus untuk menjaga kelestarian lingkungan. Tanaman yang sering digunakan untuk penutup tanah adalah tanaman leguminosa herba maupun leguminosa pohon. Empat jenis leguminosa penutup tanah yang cukup populer, *Pueraria phaseloides*, *Calopogonium mucunoides*, *Calopogonium conillum* dan *Lablab purpureus*. *L. purpureus* dikenal mampu menekan laju erosi dan limpasan permukaan lebih besar daripada tanaman penutup tanah lainnya.

Selain fungsinya untuk menjaga kelestarian lingkungan, beberapa jenis tanaman ini berpotensi untuk digunakan sebagai sumber pakan ternak ruminansia, karena palatable dan bergizi tinggi. Pengembangan sistem integrasi sapi sawit di perkebunan kelapa sawit dapat dilakukan dengan memanfaatkan tanaman *cover crop* dengan cara *cut and carry* atau digembalaan secara terbatas.

Penggembalaan sapi di areal perkebunan kelapa sawit harus dilakukan secara sangat hati-hati, agar tidak terjadi over grazing, pemadatan lahan, kerusakan tanaman pokok, dan penyebaran jamur ganoderma. Pengandangan sapi dan pemberian pakan secara *cut and carry* lebih tepat, karena kotoran sapi dapat dikumpulkan untuk diolah menjadi kompos.

**Kata Kunci:** Cover Crop, Sawit, Pakan Ternak

## PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang menentukan baik-buruknya perkembangan ternak ruminansia adalah pakan. Pakan sendiri dapat digolongkan ke dalam sumber protein, sumber energi dan

sumber serat kasar. Hijauan pakan ternak (HPT) yang terdiri atas tumbuhan atau bagian-bagiannya, merupakan sumber serat kasar yang utama. Di dalam sistem pemeliharaan ternak tradisional di Indonesia, HPT merupakan bagian terbesar dari seluruh pakan yang diberikan, dengan demikian HPT yang pada umumnya terdiri atas rumput dan leguminosa merupakan bagian yang sangat penting di dalam usaha tani ternak.

Di Indonesia hijauan pakan dapat diperoleh hampir di setiap tempat, mulai dari padang rumput, pinggir jalan, pekarangan rumah sampai di pasar-pasar tradisional di tengah kota besar. Sampai sejauh ini, sebagian besar HPT yang diberikan kepada ternak di Indonesia berupa rumput lokal atau rumput asli, yang sering juga disebut sebagai rumput alam, baik yang berasal dari padang penggembalaan umum, maupun dari tempat-tempat lain seperti pematang sawah, pinggir jalan, pinggir hutan, saluran irigasi atau perkebunan.

Selain sebagai pakan ternak, rumput dan leguminosa juga cocok digunakan sebagai tanaman konservasi tanah, baik sebagai tanaman penguat teras di lahan-lahan miring, maupun sebagai tanaman reklamasi tanah untuk lahan-lahan yang telah rusak, misalnya lahan bekas pertambangan dan lahan yang telah rusak akibat pembabatan hutan. Leguminosa juga digunakan sebagai tanaman penutup tanah di perkebunan-perkebunan, khususnya perkebunan karet dan kelapa sawit.

Ada beberapa alasan mengapa beberapa spesies rumput dan leguminosa pakan ternak cocok sebagai tanaman konservasi tanah, termasuk penutup tanah: (1) rumput mampu membentuk tunas-tunas baru sebagai pengganti batang yang dimakan ternak. Tunas-tunas baru itu tumbuh pada pangkal batang, dekat permukaan tanah, sehingga tidak rusak apabila terjadi pemotongan atau penggembalaan. (2) sebagian besar rumput mampu mempertahankan pertumbuhan vegetatif terus menerus dan hanya terhenti pada musim kering. (3) banyak rumput yang berkembang biak dengan rimpang atau stolon yang dengan mudah membentuk akar-akar baru sehingga permukaan tanah dapat cepat tertutup. (4) sistem perakarannya mampu mengikat partikel-partikel tanah dan membentuk jalinan akar (*sod*). Akar ini mengangkat zat hara yang telah tercuci oleh hujan lebat dari dalam tanah ke permukaan. Sedangkan beberapa spesies leguminosa yang baik digunakan sebagai penutup tanah pada umumnya tumbuh menjalar dan mampu menghasilkan biji yang banyak sehingga mudah tumbuh dan berkembang biak.

Makalah ini akan membahas tentang HPT sebagai tanaman penutup tanah, khususnya di perkebunan kelapa sawit, serta pemanfaatannya untuk pengembangan ternak dalam suatu sistem integrasi sapi-sawit.

## LEGUMINOSA PAKAN SEBAGAI PENUTUP TANAH

Biasanya perkebunan kelapa sawit ditumbuhkan berjenis-jenis rerumputan atau vegetasi lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Rerumputan tersebut biasanya berkembang dengan sangat baik ketika tanaman berumur kurang dari tiga tahun. Beberapa tumbuhan yang sering berkembang di areal perkebunan antara lain adalah rumput karpet (*Axonopus compressus*), rumput pahit (*Paspalum conjugatum*), *Digitaria sanguinalis*, *Panicum repens*, *Ottochloa nodosa* dan beberapa vegetasi lain yang merupakan gulma seperti *Hiptis brevipus*, *Stachytarpheta jamaicensis*, wedhusan (*Ageratum conyzoides*), *Mikania cordata*, *Chromolaena odorata*, *Melastoma* sp., teki-tekian (terutama *Fimbristylis* sp.) dan sedikit leguminosa merambat seperti *Calopogonium mucunoides* (YUNIARKO dan YAHYA, 2009; PRAWIRADIPUTRA, 2012a).

Sedangkan di area perkebunan kelapa sawit milik perusahaan besar, pada saat umur tanaman di atas 3 tahun sangat sedikit dijumpai rumput (*Gramineae*), umumnya yang tumbuh adalah leguminosa penutup tanah (*cover crop*) seperti kalopo (WIJAYA dan UTOMO, 2001). *Cover crop* memang sengaja ditanam untuk menjaga kesuburan lahan sekaligus untuk mencegah terjadinya erosi.

Berdasarkan sifat tumbuhnya, leguminosa dibedakan menjadi leguminosa pohon, leguminosa perdu dan leguminosa menjalar,



Gambar 5.1. Beberapa jenis leguminosa penutup tanah yang biasa digunakan di perkebunan

namun hanya leguminosa menjalar saja yang biasanya digunakan sebagai tanaman penutup tanah di perkebunan kelapa sawit.

Leguminosa pohon dan perdu biasanya digunakan sebagai tanaman pelindung atau sebagai tanaman pengatur mikro-klimat di perkebunan teh dan kopi, khususnya untuk tanaman yang masih muda. Tanaman pelindung yang biasa digunakan adalah tanaman lamtoro (*Leucaena spp.*) dan gamal (*Gliricidia maculata*) yang banyak digunakan di perkebunan lada. Di areal perkebunan kelapa sawit, lamtoro dan gamal hanya ditanam di luar kebun, yang kadang-kadang berfungsi sebagai pagar.

Potensi leguminosa menjalar di perkebunan sebagai sumber hijauan pakan ternak cukup melimpah. Hampir seluruh lahan di perkebunan ditanami dengan leguminosa penutup tanah yang disukai ternak (*palatable*) dan mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi dibanding rumput alam. Di Sumatera dan Kalimantan tanaman penutup tanah yang berpotensi sebagai sumber hijauan pakan dapat dijumpai di perkebunan karet dan kelapa sawit, sedangkan di Sulawesi banyak dijumpai di perkebunan kelapa.

Sebagai penutup tanah (*cover crop*) biasanya digunakan tanaman leguminosa herba (menjalar), yang juga merupakan tanaman pakan ternak. Beberapa tanaman penutup tanah yang digunakan di perkebunan karet dan kelapa sawit antara lain sentro (*Centrosema pubescens*; *C. plumieri*), kalopo (*Calopogonium mucunoides*; *C. caeruleum*) dan puero atau kudzu (*Pueraria javanica*; *P. thunbergiana*), sedangkan Arachis perenial (*Arachis*

pinto; *A. Glabrata*) saat ini sudah banyak digunakan di perkebunan lada dan vanila. Untuk perkebunan karet ZURRIYATI et al. (2004) menambahkan *Axonopus compressus*, *Paspalum conjugatum* dan *Ottochloa nodosa* sebagai penutup tanah juga, walaupun penutup tanah itu adalah rumput yang cukup agresif sehingga bisa berubah menjadi gulma apabila tidak dikelola dengan baik.

Mucuna (koro benguk) juga dapat dijadikan tanaman penutup tanah, namun peternak harus hati-hati dalam memanfaatkannya sebagai pakan ternak karena tanaman ini mengandung racun (ABAS ID et al., 1997). Biasanya dengan dilayukan terlebih dahulu racunnya bisa dinetralkan. Pada Gambar 5.1. diperlihatkan gambar beberapa tanaman leguminosa penutup tanah yang biasa digunakan di perkebunan-perkebunan seperti Lab-lab (*Lablab purpureus*) dan kalopo. Masih banyak jenis-jenis HPT dari keluarga leguminosa yang mempunyai manfaat ganda, sebagai pakan ternak dan penutup tanah.

Keunggulan dari leguminosa adalah kandungan proteininya yang tinggi. Selain itu leguminosa juga mampu mengambil unsur N (nitrogen) dari udara yang disimpan pada bintil akarnya sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Tanaman yang digunakan sebagai tanaman penutup memerlukan persyaratan berikut: (a) mudah diperbanyak; (b) sistem perakaran tidak menimbulkan kompetisi dengan tanaman utama; (c) tumbuh cepat dan banyak menghasilkan daun; (d) tidak mensyaratkan tingkat kesuburan yang tinggi; (e) toleran terhadap pemangkasan,

resisten terhadap hama, penyakit, kekeringan, naungan, dan injakan; (f) mampu menekan pertumbuhan gulma; (g) tidak akan berubah menjadi gulma; dan (h) tidak mempunyai sifat-sifat yang mengganggu seperti duri dan sulur-sulur yang membelit.

## **PERKEBUNAN KELAPA SAWIT SEBAGAI PENGHASIL HIJAUAN PAKAN**

Populasi ternak ruminansia, khususnya sapi, sebagian besar terdapat di Pulau Jawa (50,68%), Sumatera (18,38%) dan Nusa Tenggara (14,18%), namun di wilayah-wilayah tersebut sumber hijauan pakan sudah tidak memadai untuk menampung ternak. Dengan kondisi seperti itu, padang rumput di Indonesia diperkirakan hanya mampu menampung 5 sampai 7 juta ekor ternak ruminansia besar saja, padahal data tahun 2011 menunjukkan bahwa populasi ternak ruminansia besar di Indonesia lebih dari 16,6 juta ekor (KEMENtan dan BPS, 2011). Jelaslah bahwa dengan kondisi padang rumput yang ada, diperlukan lahan yang lebih luas agar dapat menampung ternak lebih banyak lagi. Salah satu potensi yang cukup luas untuk menampung ternak ruminansia adalah lahan perkebunan kelapa sawit.

Data dari Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 2011 menunjukkan bahwa terdapat tidak kurang dari 10 juta hektar lahan perkebunan rakyat yang berpotensi sebagai sumber hijauan pakan. Yang paling luas adalah perkebunan kelapa rakyat yaitu 3,6 juta ha diikuti dengan kelapa sawit dan karet. Pada prinsipnya

hampir seluruh areal sub-sektor perkebunan memiliki potensi yang sangat besar dalam penyediaan HPT dan merupakan salah satu sumber HPT sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengembangan sistem integrasi tanaman perkebunan dengan ternak, namun yang paling siap untuk dimanfaatkan tanpa menimbulkan konflik kepentingan adalah areal perkebunan rakyat.

Pemanfaatan potensi perkebunan untuk pengembangan sistem integrasi tanaman-ternak, terutama integrasi sapi-sawit, dapat berupa pemanfaatan limbah tanaman pokok sebagai sumber pakan ternak (daun, pelepas, bungkil, solid, dsb.) dan pemanfaatan lahan di antara tanaman perkebunan untuk ditanami leguminosa pakan. Namun, menurut PURBA et al. (1997) potensi hijauan di kebun sawit yang berumur sekitar 10 tahun hanya 5 ton/ha/tahun atau tidak lebih dari 14 kg/ha/hari.

Penanaman leguminosa di perkebunan kelapa sawit bukan hal yang baru, karena leguminosa tersebut sudah lama digunakan untuk menjaga kelembaban tanah dan kesuburan tanah sehingga tanaman pokok (kelapa sawit) dapat tumbuh dengan optimal. Potensi leguminosa penutup tanah ini belum sepenuhnya dimanfaatkan, khususnya di perkebunan-perkebunan rakyat, karena walaupun pemiliknya sudah menyadari namun belum dirasakan manfaatnya secara langsung disamping adanya keterbatasan modal untuk melaksanakannya.



**Gambar 5.2.** Ternak yang merumput tanaman penutup tanah di kebun kelapa sawit

Kendala utama pemanfaatan hijauan yang tersedia di lahan perkebunan adalah penurunan daya hasil hijauan sejalan dengan bertambahnya umur tanaman perkebunan. Sebagai contoh, pada umur kelapa sawit < 5 tahun daya tampung vegetasi sekitar 8 – 14 ekor domba/ha/tahun namun setelah umur kelapa sawit > 6 tahun daya tampungnya hanya 1 – 3 ekor domba saja (BATUBARA et al., 2004). Apabila dikonversikan dengan sapi, maka daya dukungnya menurun dari 2 *animal unit/ha* menjadi hanya 0,25 *animal unit/ha*.

## MANFAAT TANAMAN PENUTUP TANAH

Tanaman penutup tanah sangat penting untuk mengelola kesuburan tanah, kualitas tanah, air, mengendalikan gulma, hama dan penyakit (LU *et al.*, 2000). Biasanya tanaman ini dengan sengaja ditanam oleh pemilik kebun, baik secara monokultur maupun dikombinasikan dengan beberapa jenis yang berbeda sifatnya. Tidak jarang dilakukan kombinasi antara jenis rumput dan leguminosa.

### Meningkatkan kesuburan tanah

Dalam hal peningkatan kesuburan tanah, leguminosa penutup tanah dapat memasok N untuk tanaman lain yang berada di sekitarnya atau tanaman berikutnya yang ditanam di lahan yang sama. Diperkirakan bahwa leguminosa dapat menyediakan kira-kira 90 – 100 N setiap tahun (RANELLS dan WAGGER, 1996).

Selain itu tanaman ini dapat mengurangi erosi tanah dan mengurangi pencucian unsur hara N, dan mempertahankan kelembaban tanah (DECKER *et al.*, 1994). Manfaat lain dari tanaman penutup tanah sebagai penyubur tanah adalah sebagai sumber pupuk organik. Adanya mulsa yang merupakan daun-daun tua yang gugur dan lapuk dapat meningkatkan kandungan bahan organik di dalam tanah. Bahan organik selain dapat meningkatkan kesuburan kimiawi tanah juga memperbaiki sifat fisik tanah. Pada Tabel 5.1. diperlihatkan beberapa parameter sifat fisik tanah yang ditanami jenis-jenis leguminosa penutup

tanah dimana angka-angka tersebut menunjukkan sifat fisik tanah yang baik, seperti ruang pori total > 50% dan C/N yang berkisar antara 10 – 12 serta stabilitas agregat yang stabil.

Tabel 5.1. Pengaruh leguminosa penutup tanah terhadap sifat fisik tanah

Spesies leguminosa	Ruang pori total	Kapasitas lapang	Air tersedia	C/N	Stabilitas agregat
	% vol				
<i>Cajanus cajan</i>	48,30	29,97	4,92	11,2	Kurang stabil
<i>Desmodium gyroides</i>	59,24	24,72	6,99	10,2	Stabil
<i>Indigofera</i> sp.	50,38	28,03	5,31	10,5	Agak stabil
<i>Glinckia sepium</i>	59,65	22,99	6,74	11,7	Sangat stabil
<i>Leucaena leucocephala</i>	56,23	26,04	5,04	13,1	Sangat stabil
<i>Leucaena diversifolia</i>	56,04	26,38	7,46	10,0	Agak stabil
<i>Tephrosia vogelii</i>	52,08	21,57	5,38	14,7	Agak stabil

SUHARDJO et al., 1997

### Konservasi tanah

Sebagai tanaman konservasi tanah, tanaman penutup tanah bisa mengurangi erosi sampai batas erosi yang dapat diabaikan (*tolerable soil loss*), terutama pada saat tanaman masih relatif muda, atau tingkat penutupan lahan relatif rendah. Di lahan-lahan perkebunan yang baru dibuka biasanya dampak pengolahan tanah bisa menyebabkan erosi, khususnya pada saat curah hujan tinggi. Dengan adanya tanaman penutup tanah erosi dapat

dikurangi karena tanaman penutup tanah dapat menahan butir-butir hujan, mengurangi daya rusaknya dan mengurangi aliran permukaan. Dengan demikian air hujan dapat meresap ke dalam tanah.

Salah satu teknik konservasi tanah adalah dengan cara strip rumput. Pembuatan strip rumput ini merupakan teknik konservasi dengan cara membiarkan sebagian tanah pada barisan/strip sejajar kontur (di antara tanaman perkebunan) ditumbuhi rumput secara alami selebar 20 – 30 cm. Strip rumput bermanfaat untuk konservasi tanah dengan cara mengurangi kuatnya aliran permukaan. Selain itu strip rumput juga dapat berfungsi sebagai sumber pakan ternak. Dengan berjalaninya waktu (3 – 4 tahun setelah aplikasi), strip rumput alami dapat membentuk teras, yang di dalam ilmu konservasi tanah dikenal dengan istilah teras kredit.

Akan tetapi saat ini banyak dijumpai kebijakan di perkebunan untuk memusnahkan rerumputan di bawah tanaman kelapa sawit, dengan maksud agar ternak milik rakyat disekitar kebun tidak masuk. Kekawatiran terhadap kerusakan tanaman pokok atau pencurian buah sawit, serta potensi konflik, menjadi alasan utama dilakukan pemusnahan *cover crop*.

### **Mengurangi biaya penyiangan**

Penyiangan intensif dapat menyebabkan tergerusnya lapisan atas tanah. Untuk menghindari persaingan antara tanaman penutup dengan tanaman utama, dapat dilakukan penyiangan melingkar

(ring weeding). Salah satu keuntungan dari penanaman penutup tanah adalah penghematan dalam hal biaya penyiahan.

Beberapa alasan dan keuntungan dari penanaman cover crop di kawasan perkebunan kelapa sawit dapat dijelaskan sebagai berikut: (i) Tanaman penutup tanah dapat menekan pertumbuhan gulma sehingga tidak diperlukan tenaga penyiahan gulma yang terlalu banyak. Selain itu juga bisa mengurangi takaran herbisida yang berarti penghematan yang cukup besar disamping juga mengurangi risiko kerusakan lingkungan akibat dari penggunaan herbisida yang berlebihan; (ii) Tanaman penutup juga dapat membentuk hamparan yang cukup tebal sehingga hampir tak tertembus. Hal ini dapat mengurangi masuknya cahaya sehingga benih gulma tidak dapat berkecambah (TEASDALE and DAUGHERTY, 1993) serta (iii) Tanaman penutup yang cukup tebal mampu bersaing dengan gulma selama masa pertumbuhannya karena dapat mencegah biji gulma berkecambah. Apabila benih gulma masih mampu berkecambah, mereka sering kehabisan energi yang tersimpan untuk pertumbuhannya (KOBAYASHI et al., 2003). Tanaman penutup tanah ini bersaing dengan gulma untuk ruang yang tersedia, cahaya dan nutrisi. Selain penekanan gulma berbasiskan-kompetisi atau fisik, tanaman penutup tertentu dikenal untuk menekan gulma melalui allelopati (CREAMER et al., 1996., SINGH et al., 2003), sehingga menghambat perkembahan biji jenis tanaman lainnya termasuk gulma. Beberapa contoh tanaman penutup tanah yang bersifat allelopati adalah *Vicia*

*villosa* (vetch berbulu), *Trifolium* sp. (semanggi merah), dan spesies dari keluarga *Brassicaceae* (HARAMOTO dan GALLANDT, 2004).

## **PEMANFAATAN TANAMAN PENUTUP TANAH UNTUK TERNAK**

Tanaman penutup tanah dari keluarga leguminosa mempunyai kandungan protein yang cukup tinggi (bisa sampai 20%) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Biasanya ternak-ternak ruminansia dilepas di perkebunan kelapa sawit sehingga peternak relatif mengeluarkan biaya pakan sangat sedikit, namun pihak perkebunan sering keberatan karena dikhawatirkan akan merusak tanaman perkebunan.

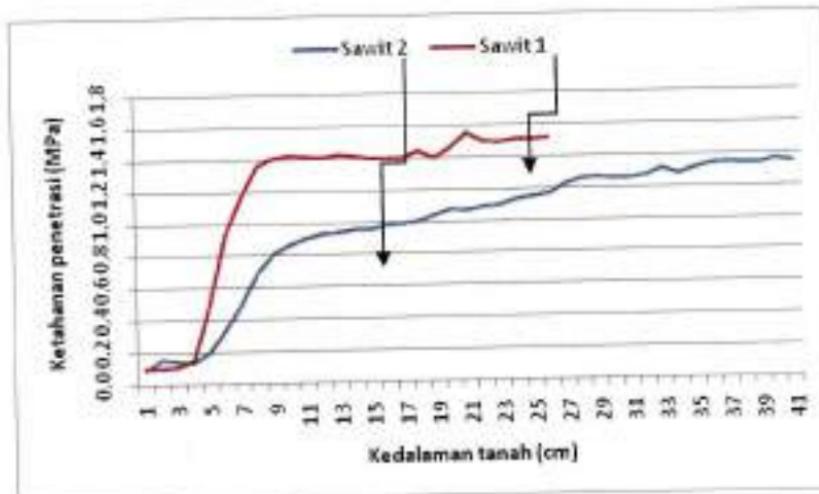
Sebenarnya masuknya ternak ke perkebunan juga bisa menguntungkan perkebunan antara lain: menghemat biaya penyialangan, menyuburkan tanah karena adanya feses dan urine, menghemat biaya pakan bagi peternak. Adapun kerugiannya menurut pihak perkebunan adalah adanya kemungkinan pemadatan lahan dan menyebarnya penyakit busuk pangkal batang karena disebarluaskan oleh ternak yang berkeliaran di perkebunan kelapa sawit.

## **PENGGEMBALAAN VS PEMADATAN LAHAN**

Masuknya ternak ke dalam kebun kelapa sawit oleh pekebun/perkebunan dikhawatirkan dapat merusak tanaman sawit, khususnya tanaman yang masih muda, sehingga pihak

perkebunan melarang ternak masuk ke dalam kebun. Selain itu ada anggapan bahwa lahan kebun sawit akan menjadi padat sebagai akibat dari injakan ternak yang masuk ke kebun, terutama bila sapi digembalakan secara terus menerus dengan tingkat kepadatan yang tinggi.

Hasil pengamatan di perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Lebak menunjukkan bahwa kekhawatiran tersebut kurang beralasan karena pemapatan hanya terjadi pada kedalaman 6 – 20 cm. Tanah di permukaan dan di lapisan > 20 cm ternyata tidak menjadi padat seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.3. (PRAWIRADIPUTRA, 2012b).



Sawit 1 = digembalai kerbau; Sawit 2 = tidak digembalai (kontrol)

**Gambar 5.3.** Grafik tingkat kepadatan tanah antara yang digembalai kerbau (Sawit-1) dibandingkan dengan yang tidak digembalai kerbau (Sawit-2)

pohon jarum dan palem-paleman. Beberapa spesies Ganoderma adalah jamur pembusuk kayu, beberapa jenis bersifat patogen dan merugikan terhadap tanaman yang bernilai ekonomi tinggi dan tanaman tahunan. Selain pada tanaman kelapa sawit, Ganoderma juga penyebab kebusukan pada akar dan batang pada berbagai tanaman perkebunan lainnya seperti kelapa, karet, betelnut, teh, kakao, persik dan pir, guarana, anggur dan pohon hutan seperti *Acacia*, *Populus* dan *Macadamia*. Di ekosistem hutan, Ganoderma memiliki peran ekologis dalam proses pemecahan senyawa lignin pada jaringan kayu (TURNER, 1981).

Gejala awal dari penyakit ini adalah beberapa pelepas daun yang berada di pucuk berwarna pucat seperti kekurangan unsur hara. Gejala Lanjutannya adalah: (1) Daun mengalami nekrosis dimulai dari daun tua kemudian ke daun yang lebih muda; (2) Pelepas daun akan patah dan menggantung, kemudian pelepas daun muda tidak bisa membuka; dan (3) Tidak sampai satu tahun kemudian tanaman akan mati.

Penyebaran penyakit busuk pangkal batang disebabkan karena kontak akar sehat dengan akar yang sakit. Peran spora dalam penyebaran penyakit sangat kecil. Agar dapat menginfeksi akar sehat, jamur harus memiliki food base (bahan makanan) yang cukup. Jaringan batang yang sakit merupakan sumber infeksi yang lebih berbahaya daripada jaringan akar yang sakit (AGRI KENCANA PERKASA, 2012).

Selama ini ada dugaan bahwa penyebaran jamur patogen Ganoderma disebabkan antara lain oleh ternak yang merumput dan melukai akar kelapa sawit dengan kakinya, kemudian jamur yang ada di akar luka terbawa kaki ternak ke akar lain yang juga terluka. Ternyata sebenarnya yang merupakan sumber infeksi yang berbahaya adalah jaringan batang yang sakit.

Namun demikian, untuk mengurangi risiko penyebaran jamur ini, pemeliharaan sapi dalam suatu sistem integrasi sapi-sawit lebih tepat untuk dikandangkan. Pemeliharaan sapi secara ekstensif dengan cara *grazing* hanya dilakukan bila tingkat kepadatan dan sistemnya terjaga dengan baik, sehingga proses penyebaran jamur yang mematikan ini betul-betul dapat dihindari.

#### **BEBERAPA MASALAH DALAM BUDIDAYA TANAMAN PENUTUP TANAH**

Ada dua masalah di dalam budidaya tanaman penutup tanah di perkebunan. Masalah pertama adalah tidak banyak tersedianya spesies-spesies tanaman penutup tanah yang tahan naungan, tahan injakan dan tahan renggutan. Masalah lain adalah rendahnya daya tumbuh benih-benih tanaman penutup tanah, khususnya dari spesies-spesies lokal.

Tidak banyaknya spesies leguminosa yang tahan naungan menyebabkan tanaman penutup tanah di perkebunan, baik perkebunan karet maupun kelapa sawit hanya berfungsi selama sekitar tiga tahun sejak tanaman perkebunan ditanam. Setelah

tanaman tinggi dan tajuknya menaungi lahan maka tanaman penutup tanah pun semakin menipis karena kekurangan cahaya matahari. Semakin tua umur tanaman atau semakin tinggi tanaman pokok, semakin hilang tanaman penutup tanah yang biasanya dari keluarga leguminosa dan diganti dengan spesies-spesies lain yang lebih tahan naungan. Spesies-spesies itu biasanya terdiri atas rumput-rumputan atau gulma berdaun lebar. Untuk mengatasi kekurangannya sinar matahari yang menembus permukaan lahan karena kanopi sudah semakin rapat diperlukan upaya untuk memperoleh tanaman penutup tanah leguminosa yang tahan naungan. Pada Tabel 5.2. diperlihatkan beberapa leguminosa penutup tanah yang relatif tahan naungan.

Tabel 5.2. Beberapa spesies leguminosa penutup tanah yang relatif tahan naungan

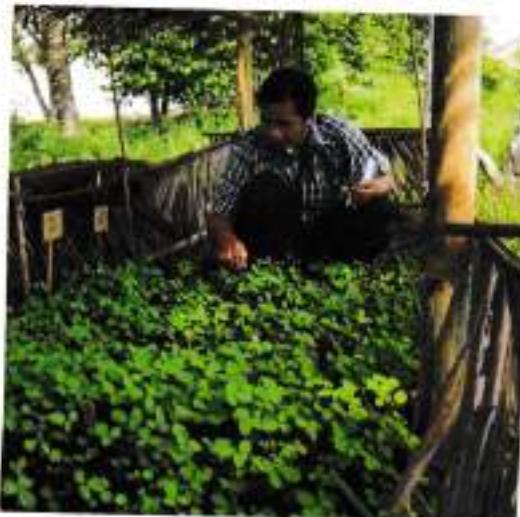
Spesies	Nama lokal
<i>Arachis pintoi</i>	Kacang pinto
<i>Calopogonium caeruleum</i>	Kalopo
<i>Canavalia ensiformis</i>	Kacang parang, kacang mekah
<i>Centrocema macrocarpum</i>	Sentro
<i>C. pubescens</i>	Sentro
<i>Pueraria phaseoloides</i>	Puero

PRAWIRADIPUTRA et al. (2006)

Masalah lain yang dihadapi dalam pengembangan cover crop adalah rendahnya daya tumbuh biji/benih. Secara teknis masalah ini dapat diatasi dengan meningkatkan takaran dari 2 – 3 kg benih per hektar menjadi 6 – 8 kg per hektar dengan konsekwensi

meningkatnya biaya. Upaya lain adalah dengan membuat pembibitan terlebih dahulu, namun cara ini tidak ekonomis apabila dilakukan di perkebunan-perkebunan yang luas.

Pembibitan dapat dilakukan di lahan khusus, dapat juga dilakukan di polibag (*polybag*). Tujuannya sama dengan pembibitan di bedengan yaitu menumbuhkan bibit tanaman sebelum langsung ditanam di lahan yang ditentukan. Untuk cara penanaman cara ini jarak tanam tidak begitu penting karena yang diharapkan seluruh lahan tertutup rumput. Pada Tabel 5.3, ditunjukkan jumlah biji yang diperlukan untuk ditebar pada lahan seluas 1 ha.



**Gambar 5.4.** Contoh persamaian di dalam polibag di bedengan

Tabel 5.3. Kebutuhan benih leguminosa untuk penanaman di perkebunan (kg/ha)

Spesies	Jumlah biji per gram	takaran biji (kg) per 1 ha lahan	Daya kecambah (%)
Kalopo ( <i>Calopogonium mucunoides</i> )	73	1 – 3	50
Sentro ( <i>Centrosema pubescens</i> )	40	3 – 5	50
Lablab ( <i>Lablab purpureus</i> )	4	10 – 30	75
Puero ( <i>Pueraria phaseoloides</i> )	81	1 – 3	70
Siratro ( <i>Macroptilium atropurpureum</i> )	79	2 – 5	40
Stilo ( <i>Stylosanthes</i> sp.)	270 – 485	3-6	40

HUMPHREYS (1980)

Untuk tanaman penutup tanah yang juga berfungsi sebagai pakan ternak pemanfaatannya untuk ternak bisa dengan dua cara yaitu dipanen (*cut and carry*) dan ternak digembalakan. Kedua cara ini mempunyai keuntungan dan kerugiannya sendiri. Cara yang murah dan mudah yaitu dengan cara grazing yaitu ternak dilepas agar dapat merumput dengan bebas. Masalahnya adalah, tidak semua manajemen perkebunan bersedia kebunnya dimasuki ternak. Apabila ternak tidak boleh masuk ke perkebunan maka pilihannya adalah dengan pemanenan kemudian diberikan di kandang (*cut and carry*). Untuk cara pemanenan ini kendalanya adalah memerlukan tenaga kerja dan biaya yang tidak kecil. Khusus di perkebunan kelapa sawit, masalah tenaga kerja adalah menjadi faktor pembatas. Oleh karenanya sistem *cut and carry*

sangat sulit diaplikasikan, kecuali dilakukan dengan menggunakan mesin dan alat angkut yang memadai.

## JENIS-JENIS TANAMAN PENUTUP TANAH

Seperti tanaman lainnya, tidak semua leguminosa bisa tumbuh dengan baik di semua kondisi iklim atau agro-ekologi. Beberapa jenis dapat tumbuh baik pada tanah masam sedangkan sebagian lain tidak bisa tumbuh. Komponen iklim dan kondisi tanah yang mempengaruhi cover crop antara lain musim, terutama panjangnya musim kemarau, suhu, kesuburan tanah, kemasaman tanah dan aerasi.

Cover crop yang termasuk dalam leguminosa herba adalah jenis-jenis leguminosa yang pertumbuhannya menjalar atau berupa perdu, seperti sentro, kalopo, arachis, stylo dan sebagainya. Leguminosa ini selain dapat digunakan sebagai pakan ternak biasanya juga digunakan sebagai tanaman penutup tanah di perkebunan atau sebagai penguat bibir dan tampingan teras di lahan-lahan yang miring.

Dari empat jenis leguminosa penutup tanah yang cukup populer, *Pueraria phaseloides*, *Calopogonium mucunoides*, *Calopogonium cerillum* dan *Lablab purpureus*, *L. purpureus* mampu menekan laju erosi dan limpasan permukaan lebih besar daripada tanaman penutup tanah lainnya. Hal ini karena *L. purpureus* mempunyai persyaratan yang menguntungkan sebagai

penutup tanah yaitu pertumbuhan yang cepat, daun yang lebar, tumbuh menjalar secara horizontal sehingga cepat menutup tanah.

Menurut ROCHJATUN dan SOEMARNO (1981) *L. purpureus* juga lebih toleran kekeringan karena mempunyai perakaran yang dalam. Namun menurut ABAS ID et al. (1997) *Mucuna pruriens* lebih baik dari pada *Lablab purpureus* karena produksi hijauannya per satuan luas lebih tinggi dan mampu tumbuh pada berbagai kondisi lahan.

Selain leguminosa herba, leguminosa pohon (*legume tree*) juga sering ditanam di perkebunan untuk berbagai maksud dan tujuan. Semua leguminosa perdu/pohon mempunyai perakaran yang dalam (akar tunggang) yang bisa mencapai kedalaman tinggi untuk mendapatkan air maupun nutrisi. Tanaman ini mempunyai kemampuan untuk berfungsi sebagai tanaman penghijauan, atau reklamasi daerah kritis. Beberapa jenis leguminosa pohon ada yang digunakan sebagai pagar hidup, atau sebagai tanaman pelindung/penaung di perkebunan, juga sebagai tanaman untuk peternakan lebah.

## PENUTUP

Peranan dan fungsi tanaman penutup tanah di perkebunan kelapa sawit sangat penting, baik untuk tujuan konservasi lahan dan air, maupun untuk meningkatkan produktivitas tanaman pokoknya. Tidak semua daun leguminosa disukai ternak (*palatable*). Namun beberapa perkebunan kelapa sawit besar justru

memilih leguminosa yang tidak *palatable* sebagai tanaman penutup tanahnya. Hal ini dimaksudkan agar ternak, khususnya sapi dan kerbau, tidak masuk ke dalam perkebunan. Alasan atau keberatan mereka adalah risiko kerusakan tanaman pokok, kemungkinan terjadinya pemadatan lahan, dan kekhawatiran kemungkinan penyebaran jamur Ganoderma. Hal lain yang juga dikawatirkan oleh perkebunan besar bila ternak milik masyarakat digembalakan di dalam kebun adalah potensi terjadinya konflik sosial.

Di lain pihak, hijauan leguminosa, baik herba maupun pohon, adalah hijauan yang mempunyai nilai gizi lebih tinggi dibandingkan dengan rumput. Kandungan protein kasarnya juga tinggi, selain itu juga mengandung mineral yang dibutuhkan oleh ternak lebih banyak dibandingkan dengan rumput. Leguminosa pohon juga merupakan sumber vitamin A, oleh karenanya pemberian rumput yang dikombinasikan dengan leguminosa sangat disarankan karena disamping relatif murah dan mudah dibudidayakan, daun leguminosa dapat mengurangi kebutuhan akan konsentrat yang harganya relatif mahal.

Pemanfaatan *cover crop* di perkebunan kelapa sawit untuk pakan ternak dapat dilakukan dengan cara *cut and carry*, atau digembalakan secara terbatas dan terencana dengan baik. Kepadatan ternak tidak boleh berlebihan untuk menjaga jangan sampai terjadi *over grazing*, serta potensi pemadatan lahan dan penyebaran jamur ganoderma dapat dihindari. Pemusnahan rerumputan di bawah pohon kelapa sawit dengan herbisida

hendaknya sangat dibatasi, karena berpotensi merusak lingkungan dan mengurangi potensi dalam pengembangan ternak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ABAS ID, A., N. TJIPTOHADI, MULYADI dan E. MASBULAN. 1997. Strategi pengembangan sistem usahatani konservasi di Wilayah Perbukitan Kritis Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pros. Kongres Nasional VI HITI Buku I, hlm. 375 – 382.
- AGRI KENCANA PERKASA. 2012. Ganoderma kelapa sawit. <http://agrikencanaperkasa.com/index.php/solusi/23-ganoderma>. (30 Mei 2012).
- BATUBARA, L. P., S. ELIESER, M. DOLOKSARIBU, R. KRISNAN dan S. GINTING. 2004. Sistem Integrasi peternakan domba dengan perkebunan kare dan kelapa sawit. Dalam: Crop-Animal System Integration. Proc. of National Seminar. Indonesian Center for Animal Research and Development Bogor. pp. 474 – 481.
- DECKER, A.M., A.J. CLARK, J.J. MEISINGER, F.R. MULFORD and M.S. MCINTOSH. 1994. Legume Cover Crop Contributions to No-Tillage Corn Production. Agron. J. 86(1): 126 – 135.
- FAO. 2004. Calopogonium mucunoides Desv. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/GBASE/data/Pf000011.HTM>.
- HUMPHREYS, L.R. 1980. A Guide to better pastures for the tropics and sub-tropics. Wright Stephenson & Co. Australia.
- KEMENTERIAN dan BPS. 2011. Rilis Hasil Akhir PSPK 2011. Kementerian Pertanian dan Kesehatan Hewan, Jakarta.
- KOBAYASHI, H., Y. NAKAMURA, and Y. WATANABE. 2003. Analysis of weed vegetation of no-tillage upland fields based on the multiplied dominance ratio. Weed Biol. Manag. 3(2): 77 – 92.
- LU, Y.C., K.B. WATKINS, J.R. TEASDALE, and A.A. ABDUL-Baki. 2000. Cover crops in sustainable food production. Food Rev. Int. 16: 121 – 157.

- PRAWIRADIPUTRA, B.R., SAJIMIN, N.D. PURWANTARI dan I. HERDIAWAN. 2006. Hijauan Pakan Ternak di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- PRAWIRADIPUTRA, B.R. 2012a. Komposisi jenis hijauan pakan kerbau di luar dan di dalam perkebunan kelapa sawit, Kabupaten Lebak Banten. Pros. Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau. Samarinda 21 – 22 Juni 2011. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 92 – 99.
- PRAWIRADIPUTRA, B.R. 2012b. Pengaruh penggembalaan kerbau terhadap pemadatan tanah di perkebunan kelapa sawit, Lebak, Banten. Warta Litbang Petanian (belum terbit).
- PURBA, A., P. GIRSANG, Z. POELOENGAN dan A.U. LUBIS. 1997. Pemanfaatan lahan perkebunan Kelapa Sawit untuk ternak domba dan kambing. Warta PPKS 1995. Vol 3.
- RANELLS, N.N. and M.G. WAGGER. 1996. Nitrogen release from grass and legume cover crop monocultures and bicultures. Agron. J. 88(5): 777 – 882.
- ROCHJATUN, I. dan SOEMARNO. 1980. Budidaya Tanaman Tropika. Usaha Nasional, Surabaya.
- SUHARDJO, M., A. SYUKUR dan SUSOWO. 1997. Peranan jenis tanaman legume dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah pada tanah marginal, Lampung Tengah. Pros. Kongres Nasional VI HITI Buku I, hlm. 375 – 382.
- SYAWAL, M. (Tanpa tahun). Potensi Pola Pengembangan Ternak Kambing Melalui Integrasi Usaha Tani dan Sawit di Mandailing Natal. Laporan Loka Penelitian Kambing Potong, Badan Litbang Pertanian.
- TEASDALE, J.R. and C.S.T. DAUGHERTY. 1993. Weed suppression by live and desiccated hairy vetch. Weed Sci. 41: 207 – 212.
- WIJAYA, E. dan B.N. UTOMO. 2001. Introduksi rumput raja pada perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah. Pros. Seminar Sosialisasi Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah.

- YUNIARKO, Y. dan S. YAHYA. (2009). Pengelolaan gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) Tanaman menghasilkan di PT Jambi Agro Wijaya (PT JAW), Bakrie Sumatera Plantation, Sarolangun, Jambi. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- ZURRIYATI, Y., A. BATUBARA dan A. SYAM. 2004. Kajian integrasi ternak kambing dengan perkebunan karet di Provinsi Riau. Dalam: Crop-Animal System Integration. Proc. of National Seminar. Indonesian Center for Animal Research and Development. Bogor. pp. 482 – 490.

**Lampiran 5.1.** Pengaruh tanaman leguminosa penutup tanah terhadap stabilitas agregat tanah

Spesies leguminosa	Ruang pori total	Kapasitas lapang	Air tersedia	C/N	Stabilitas agregat
% vol					
<i>Cajanus cajan</i>	48,30	29,97	4,92	11,2	Kurang stabil
<i>Desmodium gyrodes</i>	59,24	24,72	6,99	10,2	Stabil
<i>Indigofera</i> sp	50,38	28,03	5,31	10,5	Agak stabil
<i>Glinicidia sepium</i>	59,65	22,99	6,74	11,7	Sangat stabil
<i>Leucaena leucocephala</i>	56,23	26,04	5,04	13,1	Sangat stabil
<i>Leucaena diversifolia</i>	56,04	26,38	7,46	10,0	Agak stabil
<i>Tephrosia vogelii</i>	52,08	21,57	5,38	14,7	Agak stabil

SUHARDJO et al. (1997)

# **6 POTENSI PERBAIKAN KUALITAS LAHAN PADA SISTEM INTEGRASI TANAMAN KELAPA SAWIT DAN TERNAK SAPI**

AI DARIAH

Balai Penelitian Tanah, BBSQLP, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
Jl. Tentara Pelajar 12a, Cimanggu, Bogor  
email: aidariah@yahoo.com

## RINGKASAN

Integrasi Sapi-Kelapa Sawit (SISKA) merupakan salah satu bentuk optimalisasi manfaat perkebunan kelapa sawit. Selain dapat mendukung produksi ternak (khususnya sapi yang ketergantungan terhadap impor masih sangat tinggi), perlu digali berbagai manfaat lainnya dari SISKA, diantaranya dari aspek perbaikan kualitas lahan. Makalah ini menguraikan peluang dan kendala optimalisasi manfaat perkebunan kelapa sawit melalui SISKA; SISKA sebagai faktor pendukung aplikasi konservasi tanah dan perbaikan status bahan organik tanah, serta perbaikan berbagai parameter penentu kualitas lahan, utamanya sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Perkebunan kelapa sawit mempunyai peluang untuk dijadikan areal pendukung produksi ternak khususnya sapi, selain karena perkembangan arealnya (khususnya di Sumatera, Kalimantan, dan Papua) sangat pesat, sebagian besar vegetasi yang ada di areal perkebunan sawit juga dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak, meskipun daya cemarnya relatif rendah. Kualitas pakan yang dihasilkan juga sangat dipengaruhi oleh kualitas lahan, yang mana perkebunan kelapa sawit dominan dikembangkan pada lahan marginal atau lahan sub-optimal, diantaranya pada lahan kering masam dan lahan gambut. Pemupukan yang intensif dan ameliorasi untuk menanggulangi faktor pembatas pertumbuhan tanaman (misalnya pengapur untuk menanggulangi kemasaman tanah), umum dilakukan pada perkebunan kelapa sawit. Tindakan ini selain berpengaruh terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit, juga bisa berdampak positif terhadap kualitas dan kuantitas tanaman sumber pakan, misalnya rumput atau tanaman penutup tanah yang ditanam di bawah tegakan kelapa sawit.

SISKA dapat mendukung dilakukannya aplikasi teknik konservasi dan pemeliharaan kualitas tanah. Hal ini mempunyai arti penting karena hasil pengamatan di beberapa lokasi perkebunan kelapa sawit

menunjukkan telah terjadi proses degradasi lahan, diindikasikan oleh kadar bahan organik tanah yang sangat rendah, aktivitas mikroba rendah, sifat fisik tanah yang tergolong buruk, dan berbagai bentuk erosi. Petani kelapa sawit juga sudah merasakan terjadinya degradasi lahan pada perkebunan kelapa sawit yang mereka kelola. Dengan SISKA petani atau perusahaan perkebunan diharapkan akan termotivasi untuk mengaplikasikan teknik konservasi vegetatif diantaranya penanaman tanaman penutup tanah, karena pangkasan tanaman penutup tanah dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pemeliharaan kualitas tanah bisa dilakukan dengan mengoptimalkan pemanfaatan pupuk kandang yang bisa dihasilkan secara *in situ*.

**Kata Kunci:** SISKA, Kualitas Lahan, Perbaikan

## PENDAHULUAN

Sistem integrasi tanaman-ternak (SITT) sudah umum dipraktekkan petani tanaman semusim, baik di lahan kering maupun sawah. Sistem ini dinyatakan sebagai praktek usahatani yang sangat ramah lingkungan, mampu memperluas pendapatan dan menekan risiko kegagalan, bersifat zero waste (tidak ada limbah yang terbuang), serta efisien dalam pemanfaatan sumber daya lahan (NITIS, 1995; ADNYANA, 2005; DIWYANTO dan HARYANTO, 1999; HARYANTO, 2009, ROCHAYATI *et al.*, 2012). Integrasi ternak dalam sistem usahatani juga dapat dijadikan faktor pendukung aplikasi teknik konservasi vegetatif dan pengelolaan bahan organik tanah. Hal ini mempunyai arti penting karena masalah degradasi lahan pertanian khususnya di lahan kering, dominan disebabkan oleh minimnya aplikasi teknik konservasi dan buruknya sistem pengelolaan bahan organik tanah (ROCHAYATI *et al.*, 2012; DARIAH dan LAS, 2010; SETYORINI dan

ROCHAYATI, 2010). Sistem integrasi tanaman ternak bisa digolongkan sebagai sistem usahatani yang efisien dalam pemanfaatan karbon (*carbon efficiency farming*). Sistem ini juga dapat digolongkan sebagai *climate smart agriculture* (AGUS, 2012a).

Meskipun mempunyai banyak keuntungan, kapasitas petani tanaman semusim dalam mengusahakan ternak relatif terbatas, salah satunya karena daya dukung lahan dalam menyediakan pakan relatif rendah. Padahal sampai saat ini usaha peternakan rakyat masih merupakan tulang punggung dalam penyediaan ternak, utamanya ternak sapi (UMIYASIH dan ANGGRAENI, 2012). Laju konversi lahan pertanian tanaman semusim yang terus meningkat dari tahun ke tahun (AGUS dan IRAWAN, 2006; ADIMIHARDJA et al., 2008; SUKARMAN et al., 2012), juga menjadi penyebab semakin terbatasnya kemampuan areal pertanian tanaman semusim dalam mendukung pengadaan ternak. Oleh karena itu, potensi areal pertanian lainnya seperti perkebunan dalam mendukung produksi ternak khususnya sapi perlu terus digali, sehingga gap antara permintaan dan pasokan sapi dari dalam negeri tidak semakin tinggi.

Perkebunan kelapa sawit mempunyai peluang untuk dijadikan areal pendukung produksi ternak khususnya sapi, selain karena perkembangan arealnya sangat pesat. UMIYASIH dan ANGGRAENI (2010) menyatakan bahwa 70 – 80% vegetasi yang ada di areal perkebunan sawit dapat dimanfaatkan sebagai

hijauan pakan ternak. Selain berpeluang memberikan nilai positif dari segi peningkatan produksi sapi, integrasi ternak dalam perkebunan sawit juga berpotensi untuk memberikan nilai tambah dari aspek pemeliharaan kualitas lahan.

Makalah ini menguraikan peluang dan kendala optimalisasi manfaat perkebunan kelapa sawit melalui Sistem Integrasi Sapi Kelapa Sawit (SISKA); Sistem integrasi sapi sawit sebagai faktor pendukung aplikasi konservasi tanah dan perbaikan status bahan organik tanah, serta perbaikan berbagai parameter penentu kualitas lahan, utamanya sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

## PELUANG DAN KENDALA OPTIMALISASI MANFAAT PERKEBUNAN KELAPA SAWIT MELALUI SISKA

Perluasan areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia khususnya di Sumatera, Kalimantan, dan Papua belangsung sangat pesat, dari 1,32 juta ha pada tahun 1990 menjadi 7,72 juta ha pada tahun 2010 atau rata-rata 13% petahun, dan seluas 20-22% diantaranya terdapat pada lahan gambut (Agus *et al.*, 2012b). Perluasan areal kelapa sawit yang sebagian menggunakan areal hutan dan lahan gambut telah menjadi isu di tingkat global, karena merupakan sumber emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu Agus (2012a) menyatakan bahwa "win-win solution" yang diperlukan untuk mengatasi hal ini adalah mengoptimalkan manfaat perkebunan kelapa sawit, namun dampak negatifnya perlu diminimalkan. Pengintegrasian ternak

dalam perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu bentuk optimalisasi manfaat perkebunan kelapa sawit. Selanjutnya perlu digali berbagai manfaat ikutannya, diantaranya dari aspek penurunan emisi gas rumah kaca dan perbaikan kualitas lahan.

Dari segi luasan, perkebunan kelapa sawit sangat berpotensi untuk mendukung peningkatan produksi ternak, utamanya temak sapi yang ketergantungannya terhadap impor masih relatif tinggi. ARITONANG (1986) menyatakan beberapa keuntungan dari pemanfaatan hasil perkebunan kelapa sawit pada usaha peternakan sapi adalah: (a) secara teknis bahan pakan ini mudah didapat dan produksinya berkesinambungan, (b) secara ekonomi membantu peningkatan pendapatan pekebunan, (c) membantu pengawasan lingkungan serta mengurangi pencemaran, dan (d) menambah penyediaan bahan pakan. Berdasarkan asumsi bahwa pekebunan kelapa pada saat ini berumur 6 – 25 tahun dan penggunaan hijauan adalah 60% dari total kebutuhan BK (bahan kering) maka kapasitas daya tampung lahan perkebunan kelapa sawit adalah ± 1.700.000 satuan ternak (UMIYASIH dan ANGGRAENI, 2012).

Sumber-sumber hijauan yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak di perkebunan kelapa sawit diantaranya adalah hijauan tanaman pengganggu dalam bentuk rumput liar dan tanaman pengganggu, legum penutup tanah yang sengaja dibudidayakan untuk kepentingan kelapa sawit, serta pelepas dan daun kelapa sawit. Produk sampingan dari pengolahan minyak

kelapa sawit khususnya dalam bentuk *palm oil sludge* dan bungkil sawit juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan konsentrat. Namun demikian (UMIYASHI dan ANGGRAENI, 2012) menyatakan bahwa pemanfaatan vegetasi perkebunan ataupun limbah industri kelapa sawit perlu dikombinasikan dengan teknologi pengolahan ataupun supplementasi agar pemakaian untuk ternak dapat maksimal. Misalnya vegetasi penutup lahan, pelepah dan daun kelapa sawit merupakan sumber serat pengganti hijauan yang potensial, namun daya cernanya rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan beberapa manipulasi atau perlakuan terhadap bahan-bahan tersebut agar memenuhi persyaratan ideal sebagai pakan ternak.

Perkebunan kelapa sawit banyak dikembangkan pada lahan-lahan marginal, misalnya pada lahan kering masam, yang mempunyai kandungan alumunium tinggi dan kandungan hara (terutama basa-basanya) sangat miskin; atau pada lahan gambut yang kandungan bahan mineralnya jauh lebih miskin dibandingkan dengan tanah mineral. Hal ini akan sangat berpengaruh terhadap kualitas hijauan yang dihasilkan pada perkebunan kelapa sawit.

Pemupukan yang intensif dan ameliorasi untuk menanggulangi faktor pembatas pertumbuhan tanaman (misalnya pengapuratan untuk menanggulangi kemasaman tanah), umum dilakukan pada perkebunan kelapa sawit. Tindakan ini selain bisa meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit, juga bisa meningkatkan kualitas dan kuantitas tanaman sumber pakan misalnya rumput

atau tanaman penutup tanah yang ditanam di bawah tegakan kelapa sawit.

## **MANFAAT SISKA DARI ASPEK PERBAIKAN KUALITAS LAHAN**

### **Degradasi Lahan Pada Perkebunan Kelapa Sawit**

Lahan dan lingkungan pertanian di Indonesia telah mengalami degradasi atau kerusakan yang signifikan, dan dari tahun ke tahun luasnya semakin bertambah. Faktor-faktor penyebab degradasi lahan cukup beragam, meliputi degradasi sifat fisik, kimia, dan/atau biologi tanah (KURNIA et al., 2010). Degradasi atau penurunan kualitas lahan tanaman semusim dan cara penanggulangannya telah banyak dibahas, lain halnya dengan degradasi lahan pada areal tanaman perkebunan. Selama ini usahatani perkebunan khususnya di tanah mineral dianggap sebagai bentuk usahatani yang relatif aman dari ancaman degradasi lahan, padahal ancaman degradasi, baik yang disebabkan oleh erosi, ketidakseimbangan input usahatani, atau bentuk eksplorasi lainnya bisa menjadi faktor penyebab penurunan kualitas lahan yang berdampak terhadap merosotnya produktivitas lahan perkebunan. Hasil penelitian WIGENA (2006) pada perkebunan kelapa sawit di Tanjung Benuang, Jambi menunjukkan kerusakan lingkungan akibat degradasi lahan telah menurunkan produktivitas lahan secara nyata.

Dari segi erosi, masa kritis areal-perkebunan adalah pada masa pembukaan lahan dan masa dimana kanopi tanaman perkebunan belum mampu menutup lahan. Hasil penelitian pada areal perkebunan kopi di Lampung menunjukkan tingkat erosi sangat tinggi terjadi pada saat pembukaan lahan dan sebelum tanaman kopi berumur 3 tahun (DARIAH, 2004; WIDIANTO *et al.*, 2004; AFFANDY *et al.*, 2002).

Saat pembukaan lahan untuk perkebunan, masih banyak petani atau perusahaan perkebunan melakukan pembakaran, meski cara ini sudah dilarang. Saat pembakaran, bukan hanya sisa tanaman yang terbakar, namun lapisan atas tanah yang banyak mengandung bahan organik, mikroorganisme yang bermanfaat untuk mendukung kesuburan tanah, dan unsur hara yang umumnya terakumulasi di lapisan permukaan juga ikut terbakar.

Topografi sangat menentukan penurunan kualitas lahan akibat erosi. Pada kondisi lahan yang datar (lahan didominasi lereng < 5%), sistem perakaran sawit mampu menahan laju aliran permukaan. Namun pada kondisi lereng yang lebih terjal, produktivitas lahan cenderung menurun lebih cepat karena tingginya erosi dan aliran permukaan. Selain erosi, faktor lainnya yang menjadi penyebab utama penurunan kualitas (degradasi lahan) pada perkebunan kelapa sawit adalah pencemaran air dan tanah akibat penggunaan sarana produksi, khususnya pupuk dan pestisida (WIGENA, 2009). Dampak negatif dari penggunaan sarana produksi ini terjadi akibat cara pemberian yang kurang

tepat, sehingga tingkat kehilangan menjadi tinggi. Misalnya pupuk yang diberikan tidak bisa dimanfaatkan tanaman secara optimal, malah sebagian berubah menjadi sumber pencemar. Erosi yang terjadi pada areal kelapa sawit juga ditunjukkan hasil penelitian SURIADIKARTA et al. (2012) pada perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Kutai Timur, yaitu adanya beberapa bentuk erosi mulai dari erosi permukaan, erosi parit dan erosi alur pada lahan dengan kemiringan 3 – 16%. Hal ini menunjukkan adanya erosi dengan berbagai tingkatan mulai dari yang relatif rendah sampai tinggi.

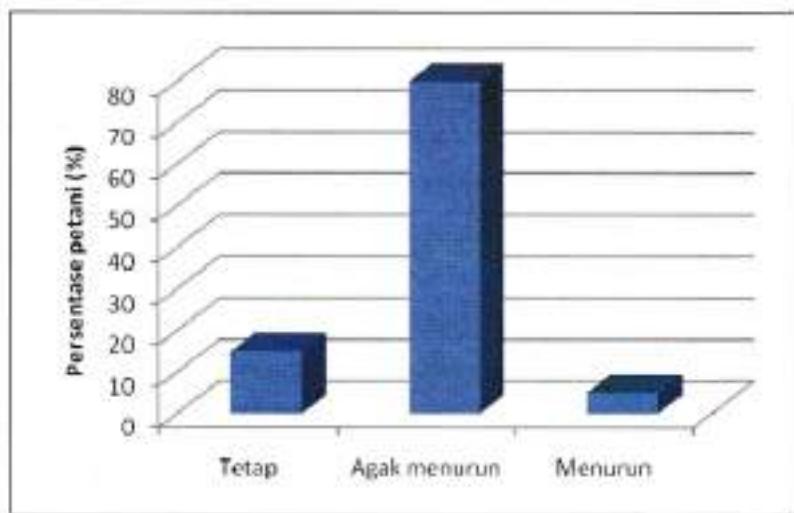
Indikasi degradasi lahan pada areal perkebunan kelapa sawit juga ditunjukkan oleh kadar bahan organik tanah. Hasil pengamatan WIGENA (2009) pada perkebunan sawit di Sei Pagar ditunjukkan kadar C organik di beberapa titik tergolong rendah (< 2%), sementara SURIADIKARTA et al. (2012) pada perkebunan sawit di Kecamatan Telen, Kabupaten Kutai Timur menemukan kadar C organik tanah yang sudah tergolong sangat rendah (< 1%). Padahal untuk menjaga kesuburan dan keberlanjutan usahatani, kandungan bahan organik tanah harus dipertahankan > 2%. Indikasi penurunan kualitas tanah juga ditunjukkan oleh buruknya sifat fisik tanah. Hasil pengamatan SURIADIKARTA et al. (2012) di beberapa lokasi perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Telen juga menunjukkan kondisi drainase yang rata-rata dalam kondisi terhambat. Hal ini mengindikasikan buruknya sifat fisik tanah. Buruknya kualitas tanah ditandai pula oleh aktivitas mikroba yang rata-rata rendah.

Degradasi lahan pada perkebunan kelapa sawit yang dikembangkan pada tanah gambut prosesnya relatif berbeda dengan tanah mineral. Degradasi lahan pada lahan gambut yang telah dikelola secara intensif, termasuk untuk perkebunan kelapa sawit erat kaitannya dengan peningkatan emisi akibat peningkatan laju dekomposisi bahan organik. Berbagai bentuk pengelolaan seperti dilakukannya proses drainase, pemupukan, dan pembakaran merupakan penyebab utama meningkatnya laju emisi di lahan gambut. Agus *et al.* (2012b) menyatakan bahwa emisi CO<sub>2</sub> yang ditimbulkan dari perubahan penggunaan lahan dan lahan gambut untuk kelapa sawit berfluktuasi antara 51 juta ton/tahun dalam periode 2000 – 2005 dan 129 juta ton/tahun dalam periode 2005 – 2010, atau setara dengan 9% dan 18% dari emisi seluruh perubahan penggunaan lahan dan lahan gambut pada dua periode tersebut. Proses drainase yang berlebihan juga bisa menyebabkan tanah gambut mengalami proses kering tidak balik (*Irreversible drying*), dalam kondisi kering tidak balik, tanah gambut tidak mempunyai kemampuan lagi dalam menyerap air apalagi hara, dalam kondisi ini bahan gambut juga akan sangat mudah hanyut terbawa aliran air atau terbakar.

Proses degradasi atau penurunan kualitas lahan pada perkebunan kelapa sawit juga mulai dirasakan petani, meskipun dengan tingkatan yang berbeda. 80% petani menyatakan kualitas lahan agak/sedikit menurun dengan berjalannya waktu akibat pemanfaatan untuk kegiatan perkebunan, 15% menyatakan

menurun, dan hanya 5% yang menyatakan tidak terjadi penurunan kualitas lahan (Gambar 6.1.).

Adanya fakta bahwa degradasi lahan pada perkebunan kelapa sawit merufakan faktor yang dapat menyebabkan penurunan produktivitas lahan, maka tindakan konservasi dan pemeliharaan kualitas lahan harus menjadi bagian integral dari perkebunan kelapa sawit, baik di tanah mineral maupun di tanah gambut. Sehingga usaha perkebunan kelapa sawit bisa berkelanjutan.



Gambar 6.1. Pendapat petani terhadap perubahan kualitas lahan yang dimanfaatkan untuk pereburunan kelapa sawit di Kebun Plasma Sel Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau (WIGENA, 2009)

## SISKA Sebagai Pendukung Aplikasi Teknik Konservasi

Dampak dari aplikasi teknik konservasi terhadap produktivitas tanaman seringkali baru dirasakan dalam jangka waktu panjang. Padahal biaya dan tenaga kerja yang diperlukan untuk aplikasi teknik konservasi relatif tinggi. Hal inilah yang seringkali menjadi penyebab rendahnya adopsi teknik konservasi, termasuk dalam areal perkebunan kelapa sawit. Oleh karena itu perlu digali manfaat lainnya dari aplikasi teknik konservasi, yang dampaknya bisa dirasakan langsung oleh petani atau perusahaan perkebunan. Sebagai salah satu contoh, penanaman tanaman penutup tanah selain sangat bermanfaat dalam pencegahan erosi, (SUPRAYOGO *et al.*, 1997), terutama saat tajuk tanaman perkebunan belum mampu menutup tanah, juga mempunyai manfaat lain yaitu sebagai sumber pakan ternak, dan manfaat ini baru bisa dirasakan petani atau perusahaan perkebunan jika dilakukan integrasi ternak dalam sistem usahatani. Dengan adanya ternak, petani atau perusahaan perkebunan akan termotivasi untuk melakukan penanaman hijauan yang bermutu tinggi, misalnya dari jenis Leguminosa atau rumput. Meskipun tujuan utama dari penanaman tanaman penutup tanah adalah untuk mendapatkan sumber pakan, namun secara tidak langsung petani atau perusahaan telah melakukan suatu tindakan yang bisa berdampak terhadap perbaikan kualitas tanah.

Leguminosa penutup tanah, selain dapat menghasilkan sumber hijauan pakan yang bermutu tinggi, juga merupakan

tanaman konservasi yang mampu meningkatkan kualitas tanah, karena selain mampu menambat N dari udara, juga mampu mencegah kehilangan C tanah bahkan memperbaiki kandungan bahan organik tanah. Meskipun hijauan di atas permukaan tanah dipangkas secara periodik untuk pakan ternak, namun bagian tanaman yang terlinggal di bawah permukaan tanah, diantaranya perakaran tanaman penutup tanah yang sangat padat merupakan sumber bahan organik tanah. Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tanaman penutup tanah mampu menggemburkan tanah, hal ini terjadi karena tanaman penutup tanah mampu memperbaiki sifat fisik tanah, yaitu meningkatkan pori aerasi, pori air tersedia, dan indeks stabilitas agregat, serta mengurangi kepadatan tanah (RELLUNG, 1987; SUDHARTO et al., 1993; ANDRIANI, 1994).

Pada lahan yang lebih miring, pembuatan teras kebun juga seringkali diperlukan untuk pencegahan erosi. Teras akan lebih efektif dalam mencegah erosi jika dilengkapi dengan penanaman rumput sebagai penguat teras. Seperti halnya tanaman penutup tanah, petani juga akan lebih termotivasi untuk menanam rumput, jika ada ternak yang dipelihara. Meskipun rumput tidak mampu menambat N, namun tanaman rumput ini juga mempunyai kemampuan yang sama dalam memperbaiki kadar bahan organik dan sifat fisik tanah.

## Optimalisasi Pemanfaatan Bahan Organik untuk Perbaikan Kualitas Tanah pada SISKA

Perbaikan kualitas tanah pada SISKA juga bisa dilakukan dengan mengoptimalkan pemanfaatan bahan organik yang dihasilkan ternak yaitu dalam bentuk pupuk kandang. Fungsi pupuk kandang sebagai pemberah tanah telah banyak diakui, namun aplikasinya pada lahan perkebunan masih sangat terbatas. Ketersediaan pupuk kandang di wilayah perkebunan umumnya relatif rendah atau tidak bersifat *in situ*, karena SISKA pada perkebunan kelapa sawit belum banyak dilakukan petani atau perusahaan perkebunan.

Pupuk kandang atau pukan didefinisikan sebagai semua produk buangan dari hewan peliharaan/ternak yang dapat digunakan untuk menambah hara, serta memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Kuantitas dan kualitas pukan sangat dipengaruhi oleh jenis dan umur ternak, sumber atau jenis pakan yang diberikan, serta pengelolaan dan penyimpanan pukan (HARTATIK dan WIDOWATI, 2006). Pukan sapi mempunyai kadar serat tinggi, ditunjukkan oleh nilai C/N ratio yang tinggi ( $> 40\%$ ). Oleh karena itu sebelum diaplikasikan sebagai pupuk atau pemberah tanah, perlu dilakukan proses pengomposan terlebih dahulu. Selain untuk menurunkan C/N ratio, proses pengomposan juga ditujukan agar unsur hara yang terkandung dalam pukan menjadi lebih tersedia. Senyawa organik seperti senyawa humat, yang sangat bermanfaat untuk perbaikan sifat fisik tanah juga terbentuk melalui

proses pengomposan. Proses pengomposan juga ditujukan untuk mematikan biji-biji gulma atau mikroorganisme patogen yang terkandung dalam pukan, serta menghilangkan bau. Penggunaan pukan yang telah dikomposkan juga menjadi relatif mudah karena kadar airnya telah banyak berkurang.

### Manfaat Bahan Organik untuk Perbaikan Sifat Kimia Tanah

Bahan organik mempunyai kandungan hara makro dan mikro (N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, B, Zn, Mo dan Si) yang relatif lengkap, namun dalam jumlah yang terbatas. Untuk memenuhi kebutuhan tanaman diperlukan jumlah yang sangat tinggi, jika tidak disertai dengan pemberian pupuk an-organik. Dalam SISKA, pupuk kandang merupakan sumber utama C organik tanah. Penggunaan pupuk kandang juga diharapkan dapat mengurangi sebagian kebutuhan pupuk an-organik. Data pada Tabel 6.1. ditunjukkan kadar hara yang terkandung dalam pukan sapi, baik sebelum dikomposkan maupun setelah dikomposkan.

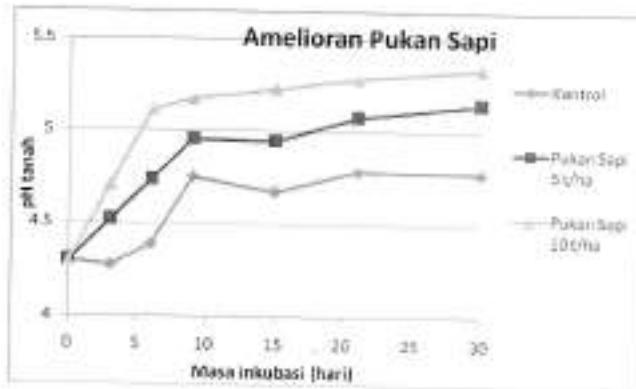
Tabel 6.1. Kadar hara pada pukan sapi sebelum dan sesudah dikomposkan

Bentuk	C	N	C/N	P	K
	g/100g				
Bahan segar	63,44	1,53	41,46	0,67	0,70
Kompos	39,30	2,34	16,80	1,08	0,69

Tim BALITTAHANAH dalam HARTATIK dan WIDOWATI (2006)

Selain sebagai sumber hara, bahan organik juga berfungsi sebagai *soil ameliorant* atau pemberiah tanah. Sifat kimia tanah yang dapat diperbaiki dengan penambahan bahan organik adalah pH, kapasitas tukar kation (KTK) tanah, serta ketersediaan unsur hara P. Hasil penelitian di rumah kaca menunjukkan pengaruh nyata dari *soil ameliorant* berbahan baku kompos pukan sapi dalam meningkatkan pH tanah masam (Gambar 6.2.).

Bahan organik mempunyai KTK (Kapasitas Tukar Kation) sangat tinggi, KTK bahan organik tanah 2 – 30 kali KTK koloid liat. KTK bahan organik sangat dipengaruhi pH, pada pH 3,5 KTK liat dan C-organik berturut-turut sebesar 45,5 dan 199,5 me/100 g, sedangkan pada pH 6,5 masing-masing berubah menjadi 63 dan 325 me/100 g (SURIADI KARTA et al., 2002). Dengan berubahnya pH, peningkatan KTK liat tidak sedrastis KTK C-organik,



Gambar 6.2. Pengaruh amelioran berbahan baku pukan sapi terhadap peningkatan pH tanah masam

Senyawa organik yang terkandung dalam bahan organik dapat membentuk kompleks dengan ion logam (STEVENSON, 1982), sehingga unsur-unsur tersebut tidak dapat diserap tanaman. Mekanisme ini bukan hanya akan berdampak positif terhadap tanaman utama, namun juga akan berdampak terhadap pertumbuhan dan kualitas hijauan pakan yang tumbuh di bawah tegakan tanaman utama. Selain akan menekan pengaruh negatif dari kandungan unsur logam yang berlebih pada lahan kering masam, terbentuknya senyawa kompleks senyawa organik dengan ion logam, juga akan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur P, yang pada mulanya terikat dalam bentuk Al-P atau Fe-P. Tabel 6.2. menunjukkan pengaruh pemberian bahan organik terhadap perbaikan sifat kimia tanah (C-organik, N-organik, P-tersedia atau P-Bray, dan KTK tanah).

**Tabel 6.2.** Pengaruh pebemberian pupuk kandang terhadap sifat kimia tanah

Sifat kimia tanah	Kontrol (tanpa bahan organik)	Pupuk kandang 10 ton/ha
C-organik (%)	1,60	1,84
N-organik (%)	0,14	0,17
P-Bray (ppm $P_2O_5$ )	91,58	103,74
KTK (me/100 g)	11,51	12,92

NURSYAMSI et al., 1995

## Manfaat Bahan Organik untuk Perbaikan Sifat Fisik Tanah

Bahan organik mempunyai kemampuan memegang air sangat tinggi. Oleh karena itu jika bahan organik diberikan ke dalam tanah dalam jumlah yang memadai maka kemampuan tanah dalam memegang air akan meningkat. Untuk perbaikan sifat fisik tanah, seringkali dibutuhkan dosis yang tinggi, misalnya untuk pukau baru menunjukkan pengaruhnya yang signifikan pada dosis pemberian sekitar 5 – 20 ton/ha.

Senyawa organik yang terkandung dalam bahan organik dapat berperan sebagai agen pengikat (*sementing agent*) butiran primer tanah sehingga terbentuk agregat tanah. Setelah agregat tanah terbentuk, kadar senyawa organik akan berperan dalam menjaga stabilitas agregat tanah, sehingga agregat tanah tidak mudah hancur. Hal ini selain akan berpengaruh terhadap kepekaan tanah terhadap erosi, porositas tanah, dan kemampuan tanah dalam memegang air.

Berbagai penelitian menunjukkan perbaikan sifat fisik tanah akibat pemberian bahan organik antara lain meningkatnya persentase partikel tanah yang berbentuk agregat (SUWARDJO *et al.*, 1987), meningkatnya persentase agregat mantap yang berukuran besar dan menurunkan persentase agregat yang berukuran lebih kecil, serta menurunkan berat isi (OADES, 1989; KURNIA, 1996; ZHANG *et al.*, 1997), meningkatnya stabilitas agregat (KURNIA, 1996; LU *et al.*, 1998; OBI, 1999) menurunkan tahanan penetrasi tanah (PURNOMO *et al.*, 1992).

## Manfaat Bahan Organik untuk Perbaikan Sifat Biologi Tanah

Bahan organik berperan sebagai sumber energi dan makanan mikroba tanah, sehingga akan mendukung aktivitas mikroba, baik dalam penyediaan hara, perombakan bahan organik, atau penambat N, serta perbaikan sifat fisik tanah. Kompos bahan organik juga mengandung mikroorganisme (fungi, aktinomisetes, bakteri, dan alga), oleh karena itu dengan menambahkan kompos ke dalam tanah bukan hanya mikroorganisme yang sudah ada di dalam tanah yang akan berkembang, namun terjadi penambahan jutaan mikroorganisme ke dalam tanah (SETYORINI *et al.*, 2006). Efek positif lainnya dari pemberian bahan organik terhadap kondisi biologi tanah adalah meningkatnya aktivitas berbagai enzim yang berpengaruh terhadap peningkatan kesuburan tanah (GARCIA *et al.*, 1994; LADD, 1985).

## PENUTUP

Perkebunan kelapa sawit mempunyai peluang untuk dijadikan areal pendukung produksi ternak khususnya sapi, selain karena perkembangan arealnya sangat pesat, > 70% vegetasi yang ada di areal perkebunan sawit dapat dimanfaatkan sebagai hijauan pakan ternak. Pengembangan sistem integrasi ternak sapi dalam perkebunan kelapa sawit (SISKA), juga mempunyai beberapa nilai tambah khususnya dalam pemeliharaan kualitas lahan. Hal ini mempunyai arti penting bagi keberlanjutan produktivitas perkebunan kelapa sawit. Hasil pengamatan di beberapa lokasi

perkebunan kelapa sawit ditunjukkan telah terjadi proses degradasi lahan, ditunjukkan kadar bahan organik tanah yang sangat rendah dan sifat fisik tanah buruk, serta adanya berbagai bentuk erosi. Petani kelapa sawit juga sudah merasakan terjadinya degradasi lahan pada perkebunan kelapa sawit yang mereka kelola. SISKA dapat mendukung dilakukannya aplikasi teknik konservasi dan pemeliharaan kualitas tanah. Petani termotivasi untuk mengaplikasikan teknik konservasi vegetatif diantaranya penanaman tanaman penutup tanah, karena pangkasan tanaman penutup tanah dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pemeliharaan kualitas tanah bisa dilakukan dengan mengoptimalkan pemanfaatan pupuk kandang yang bisa dihasilkan secara *in situ*. Penggunaan pupuk kandang juga dapat mengurangi tingkat penggunaan pupuk anorganik. Hal ini selain dapat mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan, juga bisa mengurangi biaya pengadaan pupuk an-organik yang merupakan biaya usahatani terbesar dalam sistem usahatani berbasis tanaman kelapa sawit. Penggunaan pupuk kandang sebagai sumber bahan organik tanah juga bisa berdampak terhadap perbaikan sifat fisik dan biologi tanah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- ADNYANA, M.O. 2005. Pengembangan Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Bebas Limbah di KP Muara. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.

- ADIMIHARDJA, A., A. DARIAH dan A. MULYANI. 2008. Teknologi dan strategi pendayagunaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *Jurnal Badan Litbang Pertanian*. 27(2).
- ADRIANI, N.Y. 1994. Pengaruh Berbagai Tanaman Penutup Tanah Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah dalam Usaha Rehabilitasi Lahan Kritis. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- AFFANDI, T.K. MANIK, B. ROSADI, M. UTOMO, M. SENGE, T. ADACHI, and Y. OKI. 2002. Soil erosion under coffee trees with different weed management in humid tropical hilly area of Lampung Region, South Sumatera, Indonesia. *J. Jpn. Soc. Soil. Phys.* 91: 3 – 14.
- AGUS, F. 2012. Konservasi Tanah dan Karbon untuk Mitigasi Perubahan Iklim Mendukung Keberlanjutan Pembangunan Pertanian. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Hidrologi dan Konservasi Tanah. Bogor, 26 September 2012. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian,
- AGUS, F., N. HARRIS, F. PARISH and M. VAN NOORDWIJK. 2012. Approach in Estimating CO<sub>2</sub> Emission From Land Use Changes to Oil Palm Plantation. RSPO, Kuala Lumpur.
- AGUS, F., IRAWAN, H. SUGANDA, WAHYUNTO, A. SETYANTO, and M. KUNDARTO. 2006. Environmental multifunctionality of Indonesian agriculture. *Paddy Water Environ.* 4: 181 – 188.
- ARITONANG, D. 1986. Perkebunan Kelapa Sawit. Sumber Pakan Ternak di Indonesia. *Jurnal Badan Litbang Pertanian*. Vol. 4.
- DARIAH, A. dan I. LAS. 2010. Ekosistem lahan kering sebagai pendukung pembangunan pertanian. Dalam: Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber daya Lahan dan Air. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm. 46 – 67.
- DARIAH, A. 2004. Tingkat Erosi dan Kualitas Tanah pada Lahan Usahatani Berbasis Tanaman Kopi di Sumberjaya, Lampung Barat. Disertasi Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- DIWYANTO, K. dan B. HARYANTO. 1999. Pembangunan pertanian ramah lingkungan:prospek pengembangan ternak pola integrasi (suatu konsep pemikiran dan bahan diskusi).

- GARCIA, C., T. HERNANDEZ, F. COSTA, and B. CECCANTI. 1994. Biochemical parameters in soil regenerated by the addition of organic wastes. *Wastes Manag. Res.* 12: 457 – 466.
- HARTATIK, W. dan L.R. WIDOWATI. 2006. Pupuk kandang. Dalam: Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumber daya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor. hlm. 59 – 82.
- HARYANTO, B. 2009. Inovasi Teknologi Pakan Ternak Dalam Sistem Integrasi Tanaman-Ternak Bebas Limbah (SITT-BL) Mendukung Upaya Peningkatan Produksi Daging. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Pakan ternak Ruminansia. Bogor, Maret, 2009. Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian.
- KURNIA, U., N. SUTRISNO, dan I. SUNGKAWA. 2010. Perkembangan Lahan Kritis. Dalam: Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber daya Lahan dan Air. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm. 144 – 160.
- KURNIA, U. 1996. Kajian Metode Rehabilitasi Lahan untuk Meningkatkan dan Melestarikan Produktivitas Tanah. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- LADD, J.N. 1985. Soil Enzymes in Soil Organic Matter and Biological Activity. The Hague, Netherlands, Nijhoff & Junk Publ.
- LU, G., K. SAKAGAMI, H. TANAKA, and R. HAMADA. 1998. Role of organic matter in stabilization of water-stable aggregate in soil under different types of landuse. *Soil Sci. and Plant Nutr.* 44: 147 – 155. DOI:10.1080/00380768.1998.10414435.
- NITIS, I.M. 1995. Research methodology for semiarid crop-animal systems in Indonesia. In: Crop animal interaction. Devendra, C. and C. Sevilla (Eds.) IRRI Discussion Paper Series No. 6. IRRI. Manila, Philippines.
- NURSYAMSI, D., O. SOPANDI, D. ERFANDI, SHOLEH dan I.P.G. WIJAYA ADHI. 1995. Penggunaan Pupuk organik, pupuk P dan K untuk meningkatkan produktivitas tanah Podsolik (Typic Kandiudults). Risalah Seminar Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat, Nomor 2. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- OADES, J.M. 1989. An introduction to organic matter in soils. In: Minerals in Soils Environments. Dixon, J.B. and S.B. Weed (Eds.). SSSAJ, Medison, Wisconsin, USA. pp. 89 – 159.

- OBI, M.E. 1999. The physical and chemical responses a degraded sandy soil clay loam soil to cover crops in Southern Nigeria. *Plant and Soil* 211: 165 – 172.
- PURNOMO, J., I G.P. WIGENA, dan D. SANTOSO. 2000. Pengelolaan pupuk P dan bahan organik untuk meningkatkan produktivitas *dystropeps* di Jambi. Pros. Seminar Sumber daya Lahan. Buku III. Cisarua, Bogor, 9 – 11 Februari 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian. Bogor. hlm. 235 – 251.
- RELLUNG, B. 1987. Pengaruh Tanaman Penutup Legum dan Pangan Terhadap Beberapa Sifat Fisik Tanah pada Letosol Citayam. Skripsi. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- ROCHAYATI, S. dan A. DARIAH. 2012. Pengembangan lahan kering masam: peluang, tantangan, dan strategi serta teknologi pengelolaan. Dalam: Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm. 187 – 206.
- SETYORINI, D., S. ROCHAYATI, S. dan I. LAS. 2010. Pertanian pada ekosistem lahan sawah. Dalam: Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber daya Lahan dan Air. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm. 27 – 45.
- SETYORINI, D., R. SARASWATI dan E.K. ANWAR. 2006. Kompos dalam: Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Balai Besar Litbang Sumber daya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor. hlm. 11 – 40.
- SUDHARTO, T., SUWARDJO, D. ERFANDI dan T. BUDHYASTORO. 1993. Permasalahan dalam penanggulangan lahan alang-alang. Pros. Seminar Lahan Alang-Alang: Pemanfaatan lahan alang-alang untuk usahatani berkelanjutan. Bogor, 1 Desember 1992. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor. hlm. 51 – 70.
- SUKARMAN, I G.M. SUBIKSA, dan A. DARIAH. 2012. Prioritisasi pemanfaatan lahan kering untuk pengembangan tanaman pangan. Dalam: Prospek Pertanian Lahan Kering dalam Mendukung Ketahanan Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. hlm. 316 – 328.

- SURIADIKARTA, D.A., T. PRIHATINI, D. SETYORINI dan W. HARTATIK. 2002. Teknologi pengelolaan bahan organik. Dalam: Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta. hlm. 183 – 238.
- SURIADIKARTA, D.A. 2012. Karakterisasi dan Pemetaan Tanah Kebun Kelapa Sawit PT Karyanusa Eka Daya di Kecamatan Telen, Kabupaten Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. Laporan Akhir. PT Karyanusa Eka Daya, PT Astra Agro Lestari Tbk.
- SUWARDOJO, H., D. ERFANDI, A. RACHMAN dan J.S. ADININGSIH. 1987. Pengaruh macam alley cropping terhadap produktivitas tanah podsolistik. Dalam: Penelitian Pola Usahatani Terpadu di Transmigrasi Jambi. Pusat Penelitian Tanah. Bogor. hlm. 123 – 131.
- STEVENSON, F.J. 1982. Humus Chemistry Genesis, Composition, Reaction. John Wiley and Sons, New York.
- UMIYASIH, U. dan Y.N. ANGGRAENY. 2012. Keterpaduan sistem usaha perkebunan dengan ternak: Tinjauan tentang ketersediaan hijauan pakan untuk sapi potong di kawasan perkebunan kelapa sawit. Lokakarya Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi.
- WIDIANTO, H. NOVERAS, D. SUPRAYOGO, P. PURNOMOSIDHI dan M. VAN NOORDWIJK. 2002. Konversi lahan hutan menjadi lahan pertanian; apakah fungsi hidrologi hutan dapat digantikan agroforestry berbasis kopi? Seminar HTI. Mataram, Nusa Tenggara Barat, 27 – 28 Mei 2002.
- WIGENA, I G.P., J. PURNOMO, E. TUHERKIH dan A. SALEH. 2006 Pengaruh pupuk "slow release" majemuk padat terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit muda pada *Xanthic Hapludox* di Merangin, Jambi. J. Tanah dan Iklim 24: 10 – 20.
- WIGENA, I G.P. 2009. Model Pengelolaan Kebun Kelapa Sawit Plasma Berkelanjutan (Studi Kasus di Perkebunan PIR-Trans PTPN V Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau). Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- ZHANG, H., K.H. HARTGE, and H. RINGE. 1997. Effectiveness of organic matter incorporation in reducing soil compactivity. SSSAJ. 61(1): 239 – 246.

## GLOSSARY

- Agroindustri : Kegiatan yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku, merancang dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan tersebut.
- Agroekologis : Yang menerapkan prinsip-prinsip ekologi atau lingkungan untuk produksi pertanian.
- Allelopati : Suatu fenomena alam dimana suatu organisme memproduksi dan mengeluarkan suatu senyawa biomolekul (disebut alelokimia) ke lingkungan dan senyawa tersebut memengaruhi perkembangan dan pertumbuhan organisme lain di sekitarnya. Sebagian allelopati terjadi pada tumbuhan dan dapat mengakibatkan tumbuhan di sekitar penghasil allelopati tidak dapat tumbuh atau mati.
- Biogas : Merupakan campuran beberapa gas yang mudah terbakar yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan-bahan organik oleh bakteri dalam kondisi anaerob.
- Bionrine : Limbah cair (air kencing) dari ternak seperti sapi, kambing, domba yang diproses melalui cara fermentasi dan dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman.
- BIS : Singkatan dari bungkil inti sawit, yaitu produk samping hasil pengolahan inti sawit untuk diambil minyaknya.
- Body condition score (BCS)* : Merupakan suatu metode untuk memberi skor kondisi tubuh ternak baik secara visual maupun dengan perabaan terhadap lemak tubuh pada bagian tertentu dari tubuh ternak. Dapat menggambarkan nilai kondisi tubuh yang ideal sesuai dengan status fisiologi.
- Calf crop* : Anak-anak sapi yang dilahirkan oleh sekelompok sapi (*herd*) dalam suatu musim tertentu.

<i>Calving interval (CI)</i>	: Jarak induk melahirkan kembali (waktu yang diperlukan oleh induk sejak beranak pertama hingga beranak berikutnya).
<i>Calving rate</i>	: Angka kelahiran, merupakan persentase jumlah anak yang lahir dibandingkan dengan jumlah induk.
<i>Carrying capacity</i>	: Daya dukung wilayah, dilihat dari ketersediaan hijauan pakan ternak terhadap pemenuhan kebutuhan satu unit ternak ( <i>Animal Unit = AU</i> ).
<i>Cover crop (CC)</i>	: Tanaman penutup tanah yang ditanam atau tumbuh alami terutama untuk menjaga kesuburan tanah, kualitas tanah, air, gulma, hama, penyakit, keanekaragaman hayati dan satwa liar dalam agroekosistem tertentu.
<i>Cow calf operation (CCO)</i>	: Usaha peternakan sapi dengan pola perkembangbiakan untuk menghasilkan pedet, sapi bakalan yang digunakan dalam penggemukan.
<i>Crop livestock system (CLS)</i>	: Sistem usahatani terpadu antara tanaman ternak untuk mendapatkan output secara maksimal dengan mensinergikan usaha ternak dan tanaman dalam suatu siklus yang efisien dan ramah lingkungan.
<i>Crude palm oil (CPO)</i>	: Minyak sawit kasar, produk berupa minyak yang diperoleh dari hasil proses buah sawit, dikenal sebagai <i>red palm oil</i> .
<i>Cut and carry</i>	: Sistem pemberian pakan dimana hijauan pakan, sisa tanaman dipotong dan dibawa dari lokasi tanam ke lokasi tempat ternak dipelihara.
<i>Excercise</i>	: Aktivitas latihan tubuh untuk meningkatkan kebugaran fisik dan kesehatan tubuh secara keseluruhan.
<i>Feedlot</i>	: Sistem pemeliharaan sekelompok sapi potong dengan cara dikandangkan dan diberi pakan hijauan/konsentrat.

Gerobak	: Pedati atau kereta adalah sebuah kendaraan atau alat yang memiliki dua atau empat buah roda yang digunakan sebagai sarana transportasi. Gerobak dapat ditarik oleh hewan seperti kuda, sapi, kambing, zebu atau dapat pula ditarik oleh manusia.
Good farming practices (GFP)	: Cara budidaya terak yang baik untuk menghasilkan ternak dan produk ternak yang aman dan berkualitas/bermutu.
Grazing	: Memakan rumput atau hijauan sepanjang hari di lapangan atau padang penggembalaan yang dilakukan oleh hewan herbivora.
Heritabilitas	: Proporsi keragaman fenotipik yang disebabkan oleh efek genetik termasuk aditif, dominasi dan epistasis.
HPT	: Semua pakan sumber serat yang berasal dari tumbuh-tumbuhan, khususnya bagian yang berwarna hijau, baik yang sengaja ditanam maupun yang tersedia di alam.
Hybrid vigor	: Peningkatan kekuatan atau kualitas unggul yang diperoleh dari persilangan tanaman atau hewan yang secara genetik berbeda.
Kecernaan <i>in sacco</i>	: Kecernaan <i>in sacco</i> merupakan pengukuran kecernaan pakan dengan memasukkan bahan pakan dalam kantong nilon ke dalam alat pencernaan ruminansia.
Kecernaan <i>in vitro</i>	: Merupakan metode pengukuran kecernaan yang dilakukan di luar tubuh ternak. Kecernaan <i>in vitro</i> mengikuti proses metabolisme yang terjadi dengan meniru prinsip dan kondisinya sama dengan proses yang terjadi di dalam tubuh ternak.
Kompos	: Hasil penguraian parsial/tidak lengkap dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat secara artifisial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik.

Komposit	: Suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya baik itu sifat kimia maupun fisikanya dan tetap terpisah dalam hasil akhir bahan tersebut (bahan komposit).
Konservasi	: Pelestarian atau perlindungan, pengelolaan sumber daya alam hayati yang pemanfaatannya dilakukan secara bijaksana untuk menjamin kesinambungan persediaannya dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas keanekaragaman dan nilainya.
Leguminosa	: Tanaman kacang-kacangan atau polong-polongan, merupakan sumber protein pakan.
<i>Low external input sustainable agriculture (LEISA)</i>	: Sistem usaha tani yang mengutamakan penggunaan input lokal secara maksimal dan hanya menggunakan input dari luar secara terbatas karena memang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha.
Monokultur	: Salah satu cara budidaya di lahan pertanian dengan menanam satu jenis tanaman pada satu areal.
Nilai pemuliaan	: Pencerminkan potensi genetik yang dimiliki seekor ternak untuk sifat tertentu yang diberikan secara relatif atas kedudukannya di dalam suatu populasi. Nilai pemuliaan tidak dapat diukur secara langsung, namun dapat diduga atau diprediksi (d'estimasi).
<i>Open nucleus breeding scheme (ONBS)</i>	: Pola pembibitan inti terbuka adalah sistem pembibitan dengan menjaga tingkat keragaman genetik ternak pada kelompok inti yang dilakukan dengan cara memasukkan sapi betina yang bagus dari plasma (masyarakat) ke inti, sedangkan pejantan hasil pemuliaan pada kelompok inti digunakan dan disebarluaskan untuk kelompok inti dan plasma.

Palatabilitas	: Tingkat kesukaan terhadap suatu makanan, diterima rasa, cukup menyenangkan dalam rasa untuk dimakan.
Pastura	: Berasal dari kata pasture, lahan penggembalaan alamiah atau yang diperbaiki digunakan untuk menggembalakan ternak ruminansia secara bebas atau digembalakan.
<i>Proven bull/Elite bull</i>	: Pejantan unggul berasal dari calon pejantan yang telah diseleksi melalui uji zuriat.
Pruning	: Pemangkasan pelepah daun sawit yang tidak terdapat buah sawit.
Replacement	: Ternak pengganti, bibit yang akan dipergunakan sebagai pengganti induk.
Replanting	: Menanam kembali, dilakukan setelah tanaman tidak produktif lagi untuk menggantikan dengan tanaman yang baru.
<i>Rotational crossing</i>	: Persilangan (crossbreeding) antar rumpun sapi (rumpun A * B) dimana keturunan betina hasil persilangan dari dua rumpun yang berbeda (F1) disilangkan dengan sapi jantan dari rumpun yang berbeda (rumpun X) kemudian anak betina hasil persilangan ini disilangkan kembali dengan jantan dari rumpun yang berbeda (rumpun Y) demikian seterusnya persilangan dilakukan.
Rumpun eksotik	: Rumpun/breed ternak yang berasal dari luar negeri.
Sapi lokal	: Sapi asli atau sapi introduksi atau sapi persilangan antara sapi asli dengan sapi yang sudah berkembang baik cukup lama di wilayah tertentu, serta sudah beradaptasi dengan baik terhadap lingkungannya (Misal: sapi Peranakan Ongole/PO).
<i>Service per conception (S/C)</i>	: Jumlah perkawinan yang dibutuhkan untuk menjadikan ternak bunting atau kawin yang berulang atau jumlah IB yang diberikan pada ternak betina sampai menjadi bunting.

<b>Shredder</b>	: Mesin pencacah atau perajang yang mampu menghancurkan materi yang berstruktur keras seperti pelepah daun sawit menjadi bentuk halus seperti serbuk.
<b>Silang dalam (Inbreeding)</b>	: Perkawinan antar ternak yang mempunyai hubungan kekerabatan sangat dekat, misalnya ayah dengan anak, anak dengan ibu, dll.
<b>Silase</b>	: Pakan sawitan hasil proses ensilasi biasanya berasal dari hijauan makanan ternak (HMT). Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk memaksimumkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, agar bisa disimpan dalam kurun waktu yang lama, untuk kemudian diberikan sebagai pakan bagi ternak.
<b>SISKA</b>	: Singkatan dari sistem integrasi sapi dengan kelapa sawit. Nama yang diberikan untuk sistem integrasi sapi-sawit yang dikembangkan oleh PT Agricinal di Bengkulu dimana sapi berperan sebagai tenaga pengangkut tandan buah sawit, penghasil kompos dan biogas, serta dipelihara dengan memanfaatkan biomassa dari industri sawit.
<b>Solid</b>	: Produk samping berbentuk padatan yang berasal dari proses sentrifusi cairan sisanya hasil pemerasan buah sawit dengan menggunakan decanfer, dikenal sebagai lumpur sawit.
<b>Sumber daya genetik (SDG)</b>	: Dikenal sebagai plasma nutfah adalah temak atau bagian dari temak berupa material yang mengandung unit-unit yang berfungsi sebagai pembawa sifat keturunan, baik yang bernilai aktual maupun potensial untuk menciptakan galur, rumpun, atau spesies baru.
<b>Swasembada</b>	: Suatu usaha untuk mampu mencukupi kebutuhan dari produksi sendiri.

TBM	:	Tanaman belum menghasilkan, pada tanaman sawit berumur di bawah 5 tahun.
Teknologi tepat guna	:	Teknologi yang dirancang bagi suatu masyarakat tertentu agar dapat disesuaikan dengan aspek-aspek lingkungan, keetisan, kebudayaan, sosial, politik, dan ekonomi masyarakat yang bersangkutan
TM	:	Tanaman menghasilkan, pada tanaman sawit berumur di atas 5 tahun.
Uji zuriat	:	Metode pengujian untuk mengetahui mutu genetik calon pejantan berdasarkan produksi anak betlnanya.
<i>Upgrading</i>	:	Persilangan balik yang terus menerus yang diarahkan terhadap suatu rumpun ternak tertentu.
Village breeding center (VBC)	:	Suatu kawasan pengembangan peternakan yang berbasis pada usaha pembibitan ternak rakyat yang tergabung dalam kelompok peternak pembibit.
Zero cost	:	Mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal untuk proses usaha tani dan meminimalkan input dari luar.
Zero waste	:	Mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal seperti memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan ternak atau kotoran ternak diolah sebagai pupuk organik, sehingga tidak ada limbah yang terbuang.

## INDEKS PENULIS

- W. PUASTUTI 1, 34, 114  
I G.A.P. MAHENDRI 1, 34  
K. DIWYANTO 1, 34, 66, 114  
BAMBANG SETIADI 34, 66, 114  
E. HANDIWIRAWAN, 66  
B. TIESNAMURTI, 66  
BAMBANG R. PRAWIRADIPUTRA, 159  
AJ DARIAH, 188

## INDEKS SUBJEK

- Adaptif, 2, 8, 22, 26, 46, 49, 50, 54, 70  
Agribisnis peternakan, 11, 36  
Analisis SWOT, 48, 58  
    Faktor eksternal, 48, 49, 50  
    Faktor Internal, 49, 50  
    Kunci Keberhasilan, 49  
    Perkiraan Kesulitan, 62  
    Rencana Antisipasi, 62  
    Rencana Kegiatan, 58, 59, 60  
    Strategi Kebijakan Operasional, 58  
Berahi, 9, 28, 35, 42, 43, 66, 71, 72, 76, 78, 80, 81, 109  
    Deteksi, 28, 67, 78, 80, 99, 100, 101, 106  
    Pelaporan, 100, 101  
Biomasa, 1, 5, 8, 10, 15, 20, 27, 29, 34, 69, 116, 117, 124, 127, 128, 217  
    Bungkil inti sawit (BIS), 10, 11, 34, 116, 131, 133, 145, 146, 212  
Daun, 1, 5, 10, 11, 20, 21, 29, 33, 34, 35, 36, 48, 50, 51, 115, 116, 130, 132, 133, 134, 135, 136, 148, 150, 151, 165, 167, 168, 176, 182  
Lumpur sawit, 10, 20, 57, 144, 145, 146, 147, 217  
Pakan, 1, 9, 10, 11, 14, 18, 20, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 37, 41, 43, 46, 60, 63, 64, 67, 77, 79, 80, 87, 94, 104, 106, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 135, 136, 173, 144, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 171, 173, 180, 181, 183, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 199, 201, 204, 206, 211, 213, 214, 215, 217, 218  
Pelepah, 1, 5, 10, 20, 29, 34, 114, 115, 116, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 147, 148, 151, 152, 167, 176, 192, 216, 217

- Potensi, 7, 12, 25, 30, 67, 97, 118, 127, 153, 166, 167, 171, 183, 190, 215.
- Solid, 10, 34, 114, 115, 116, 131, m135, 136, 149, 150, 152, 167
- Tandan kosong, 10, 116, 136, 151
- Body condition score, 126
- Breeding farm, 87
- Calf crop, 80
- Calving interval, 26, 79, 80
- Cover crop, 11, 162, 181, 213.
- Culling, 43, 84
- Derajat silang dalam, 39
- Breeding value, 88
- Expected progeny difference, EPD, 88
- Fenotipe, 88
- Freezing semen, 74
- Distribusi, 12, 13, 82, 83, 84, 85, 86, 96
- Pembuatan, 95, 134, 200, 217
- Plastic straw, 81
- Produksi, 1, 4, 7, 20, 29, 30, 35, 36, 39, 41, 44, 46, 62, 76, 77, 78, 79, 82, 83, 85, 93, 99, 109, 111, 114, 115, 118, 120, 121, 124, 136, 149, 152, 155, 182, 188, 190, 192, 195, 206, 211, 212, 217, 218
- Thawing, 103
- Good breeding practices, 93
- Good farming practices, 67
- Hijauan pakan ternak, 160
- Leguminosa, 160, 162, 164, 181, 183, 199, 215
- Rumput, 10, 114, 116, 118, 120, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 136, 148, 155, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 169, 171, 178, 179, 183, 185, 188, 192, 193, 199, 200, 214
- Inseminasi buatan, 32, 39, 66, 67, 110, 112
- Akseptor, 107
- Angka konsepsi, 77, 104
- Berahi tenang, 43, 81
- Deposisi, 102

- Dry ice, 74 189, 190, 191, 192, 193, 196, 197, 198, 206, 211, 217
- Dystocia, 81
- Inseminator, 41, 43, 67, 70, 77, 80, 99, 100, 101, 102, 106 Biji, 2, 145, 161, 172, 178, 179, 180, 202
- Intensitas seleksi, 67 Crude palm oil, 1, 3
- Keberhasilan, 43, 49, 50, 56, 62, 79, 100, 104, 107 Habitat, 4
- N<sub>2</sub> cair, 74 Hasil samping, 15, 19, 69
- Pemurnian, 66, 68, 69, 81, 97, 104, 108 Industri, 2, 27, 32, 33, 65, 76, 156
- Sejarah, 33, 66, 70, 112 Jenis, 2, 4, 15, 71, 94, 95, 121, 122, 124, 150, 159, 162, 163, 165, 169, 172, 175, 181, 182, 185, 199, 201, 215
- Service per conception, 26, 42, 80 Luas perkebunan, 1, 3, 12
- Up grading, 66, 68, 75, 104, 108 Minyak, 1, 2, 3, 4, 5, 21, 31, 69, 144, 158, 175, 192, 213
- Intensifikasi kawin alam (InKA), 43, 69, 78 Pekebun, 5, 6, 9, 21, 61, 69, 104, 173
- Kelapa sawit, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 13, 15, 20, 21, 27, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 44, 49, 50, 54, 70, 56, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 77, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 132, 134, 136, 173, 144, 145, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 160, 164, 166, 167, 168, 171, 173, 175, 177, 182, 183, 184, 188, TBS (Tandan buah segar), 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 20, 21, 22, 27
- Kompos, 1, 5, 15, 18, 31, 158, 203, 206, 217 Kotoran, 20
- Urine, 18

- Lahan, 1, 8, 10, 14, 18, 20, 30, 33, 61, 62, 109, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 130, 136, 148, 150, 153, 155, 159, 160, 162, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 173, 174, 175, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 204, 206, 208, 210, 211, 215, 216
- Degradasai, 19, 189, 194, 195, 196, 197, 198, 207
- Pemadatan, 18, 159, 173, 174, 183, 185
- Pengembalaan, 18, 20, 61, 115, 125, 160, 161, 185, 214, 216
- Perbaikan kualitas, 188, 192, 199
- Topografi, 195
- Open nucleus breeding system*, 69
- Pejantan, 39, 43, 68, 69, 70, 71, 75, 80, 81, 83, 86, 87, 88, 89, 90, 92, 93, 94, 99, 102, 106, 111, 126, 132, 215, 216, 218
- Karantina, 89, 92, 93
- Kriteria calon, 87
- Murni, 41, 42, 66, 68, 75, 108
- Syarat-syarat, 86, 88
- Unggul (*elite bull*), 86
- Pemeliharaan sapi, 2, 22, 28, 125, 127
- ekstensif, 18, 39, 42, 46, 60, 61, 78, 81, 177
- intensif, 2, 22, 28, 39, 41, 42, 60, 115, 120, 127, 148, 171, 188, 193, 197
- Semi-intensif, 2, 22, 28
- 33, 35, 37, 46, 48, 49, 50, 54, 70, 56, 59, 61, 98, 115, 153
- Pengolahan pakan, 115, 152
- Penyakit, 18, 30, 41, 67, 77, 80, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 104, 148, 166, 169, 173, 175, 176, 213
- Hewan menular, 88
- Parasit, 28, 88, 89
- Vaksinasi, 93, 99, 104
- Pertanian kelapa sawit, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14, 19, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 37, 41, 42, 44, 45, 46, 47, 58, 61, 62, 63, 64, 69, 70, 102, 109, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 124, 127,

- 149, 155, 157, 158, 159, 161, 162,  
164, 166, 167, 172, 173, 174, 175,  
180, 182, 183, 185, 186, 188, 191,  
192, 193, 194, 195, 196, 197, 198,  
199, 201, 206, 211
- Daya tumpang, 11, 49, 54, 71,  
119
- Negara, 1, 6, 13, 78, 91, 92,  
108, 175
- PTPN, 2, 5, 6, 13, 18, 19, 32,  
33, 61, 154, 211
- Rakyat, 6, 13, 26, 34, 64, 98,  
118, 119, 125, 166, 167, 171,  
190, 218
- Swasta, 6, 13, 24, 34, 36, 61,  
68, 88, 123, 126
- Persilangan (*cross breeding*), 4, 40,  
41, 42, 43, 66, 67, 68, 69, 81, 84,  
104, 108, 109, 112, 214, 216
- Heterosis, 227
- Hybrid vigor, 40
- Terminal cross, 40
- Pruning, 128, 130, 156, 157
- Pupuk kandang, 189, 201, 202,  
204, 207
- Bahan Organik, 201, 202, 205,  
206
- Reproduksi, 8, 32, 35, 36, 41, 61,  
66, 67, 70, 71, 73, 77, 79, 80, 88,  
89, 98, 99, 102, 103, 104, 106, 107,  
108, 109, 110, 112
- Fertilitas, 98, 99, 102, 103, 106,  
109
- Sapi, 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13,  
14, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25,  
26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34,  
35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44,  
46, 47, 49, 50, 54, 70, 71, 56, 58,  
59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67,  
68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 77, 78,  
79, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 88, 91,  
92, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101,  
102, 104, 105, 106, 108, 109, 110,  
111, 112, 114, 115, 116, 117, 118,  
119, 122, 125, 126, 127, 128, 130,  
131, 132, 133, 134, 136, 147, 148,  
149, 150, 152, 153, 154, 155, 156,  
157, 158, 159, 161, 165, 167, 168,  
174, 177, 183, 188, 190, 191, 192,  
201, 202, 203, 206, 211, 212, 213,  
214, 215, 216, 217
- Asli, 4, 5, 8, 26, 66, 80, 97, 109,  
160, 216

- Bakalan, 1, 28, 29, 34, 36, 37, 44, 47, 49, 54, 70, 71, 64, 66, 68, 69, 70, 78, 104, 111, 213
- Budidaya, 11, 15, 32, 34, 35, 38, 44, 58, 59, 60, 61, 63, 66, 67, 96, 97, 109, 110, 127, 132, 147, 150, 177, 214, 215
- Eksotik, 39, 79, 84, 104, 216
- Impor, 1, 22, 26, 29, 44, 46, 49, 54, 71, 81, 76, 88, 89, 188, 192
- Lokal, 1, 5, 18, 22, 26, 27, 28, 30, 37, 41, 44, 46, 47, 49, 50, 54, 70, 66, 78, 79, 80, 82, 84, 92, 97, 104, 109, 110, 111, 112, 160, 162, 177, 178, 215, 216, 218
- Rumpun, 39, 41, 46, 49, 50, 54, 70, 66, 96, 97, 109, 216, 217, 218
- Silangan, 2, 22, 26, 43, 78, 79, 80, 82, 83, 104
- Tenaga kerja, 1, 2, 5, 6, 8, 9, 22, 31, 61, 121, 180, 199
- Sapi betina produktif, 1, 22, 23, 26, 35, 38, 61
- Kegiatan, 6, 7, 9, 11, 14, 19, 23, 24, 29, 30, 34, 44, 59, 60, 62,
- 63, 66, 68, 69, 73, 75, 78, 81, 87, 97, 104, 108, 127, 197, 212
- Pemotongan, 23, 93
- Penyelamatan, 23
- Semen segar, 94
- Pengencer, 96
- Pengujian, 88, 94, 95, 131, 134, 218
- Sistem Integrasi Sapi Sawit (SISKA), 37
- Kajian, 4, 5, 7, 11, 35, 38, 44, 46, 72, 155
- Kendala, 35, 66, 98, 103, 114, 115, 117, 134, 136, 148, 151, 154, 188, 191
- Pendapatan, 8, 15, 21, 35, 36, 47, 114, 148, 189, 192
- Perkembangan, 1, 4, 18, 72, 74, 209
- Program, 5, 13, 32, 35, 36, 41, 42, 60, 69, 76, 83, 84, 99, 105, 106, 107, 110, 153
- Stocking rate, 18
- Tanah, 20, 118, 121, 122, 123, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174,

- 175, 177, 178, 180, 181, 182, 185, 187, 188, 189, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 209, 211, 213
- Erosi, 121, 159, 162, 169, 170, 181, 189, 194, 195, 199, 200, 205, 207
- Kesuburan, 20, 120, 121, 123, 159, 162, 165, 167, 169, 181, 195, 196, 206, 213
- Konservasi, 159, 160, 161, 170, 171, 182, 184, 188, 189, 191, 198, 199, 200
- Sifat Biologi, 206
- Sifat fisik, 169, 170, 185, 188, 189, 191, 194, 196, 200, 201, 205, 206, 207
- Usaha budidaya, 34, 36
- Ancaman, 48, 49, 50, 56, 57, 63, 175, 194
- Cow calf operation, 26, 28, 29, 30, 34, 36, 66, 68, 78, 96, 117
- Kekuatan, 48, 49, 50, 54, 70, 56, 57
- Kelemahan, 37, 48, 49, 50, 56, 57, 59, 63
- Masalah, 25, 27, 44, 45, 46, 47, 62, 102, 125, 148, 175, 177, 178, 180, 189
- Peluang, 10, 19, 26, 34, 38, 44, 45, 48, 49, 50, 56, 57, 63, 98, 117, 119, 151, 153, 188, 190, 191, 206, 210
- Pembibitan, 14, 24, 26, 34, 35, 36, 42, 66, 68, 70, 78, 81, 87, 96, 112, 117, 158, 179, 215, 218
- Penggemukan, 14, 21, 27, 34, 35, 36, 61, 64, 68, 69, 117, 147, 213
- Perkembangbiakan, 24, 28, 30, 34, 35, 36, 38, 68, 70, 81, 97, 117, 213
- Tantangan, 7, 19, 37, 78, 98, 117, 210
- Vegetasi alam, 9, 29, 116, 118, 120, 122, 127, 151, 153
- Village breeding center (VBC), 69
- Zero waste, 31, 153, 189



**Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian**

Jalan Rangunan No.29-Pasar Minggu, Jakarta-12840  
Pj. +62-021-7500203 F. +62-021-7800644  
e-mail : [infoditbang.depstat.go.id](mailto:infoditbang.depstat.go.id)

ISBN 978-602-8475-75-4