



SOLID SAWIT Untuk Pakan Ternak



BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN
KALIMANTAN TENGAH
2004

SOLID SAWIT

Untuk Pakan Ternak



Ermin Widjaja
Bambang Ngaji Utomo



DEPARTEMEN PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN
KALIMANTAN TENGAH
2004

KATA PENGANTAR



Pengembangan peternakan di Kalimantan Tengah memiliki peluang dan prospek yang besar mengingat ketersediaan lahan yang luas maupun ketersediaan pakan baik alami maupun alternatif. Pakan memegang peranan penting dalam mempengaruhi peningkatan reproduksi dan produksi ternak. Rumput sebagai pakan sehari-hari ketersediaannya di Kalimantan Tengah tergolong surplus, tetapi kualitasnya masih rendah, sehingga ternak perlu diberi pakan tambahan.

Salah satu bahan pakan lokal yang terdapat di Kalimantan Tengah yang dapat digunakan sebagai pakan tambahan adalah limbah "solid" kelapa sawit. Berdasarkan kajian yang intensif oleh BPTP Kalimantan Tengah, solid sawit layak dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Terwujudnya publikasi ini melalui proses yang panjang dan mustahil dapat terealisasi tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan memberi dorongan kepada staf peneliti BPTP Kalimantan Tengah untuk melakukan kajian tentang topik yang dimuat ke dalam publikasi ini. Kepada penyusun buku ini maupun tim penyunting disampaikan penghargaan atas dedikasinya yang tinggi dalam pelaksanaan pengkajian dan penyelesaian publikasi ini.

Mudah-mudahan publikasi ini dapat memberikan wawasan dan wacana serta manfaat yang besar dalam pengembangan usaha ternak di Indonesia umumnya dan di Kalimantan Tengah khususnya.

Palangka Raya, Nopember 2004
Kepala BPTP Kalimantan Tengah,

Dr. Ir. Muhrizal Sarwani, M.Sc.

SOLID SAWIT
Untuk Pakan Ternak

Penanggung Jawab : **Kepala BPTP Kalimantan Tengah**

Penyusun : Ermin Widjaja
Bambang Ngaji Utomo

Penyunting/Editing : Muhrizal Sarwani
Marlon Siahaan
Dedy Irwandi
Deddy Djauhari Siswansyah

Diterbitkan oleh :
Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah
Jalan G. Obos Km. 5 Palangka Raya
Po.Box 122 Telp/Fax (0536) 20662
E-mail : kalteng_bptp@yahoo.com

01/Nak/BPTP Kalteng/2004

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
 I. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perkebunan Kelapa Sawit di Kalimantan Tengah	2
1.2.1. Potensi	2
1.2.2. Limbah Pengolahan Kelapa Sawit.....	2
1.2.3. Limbah "Solid" Sawit	6
 II. PEMANFAATAN SOLID SAWIT SEBAGAI PAKAN TAMBAHAN TERNAK RUMINANSIA	 9
2.1. Pemanfaatan Solid Sawit Untuk Pakan Tambahan Ternak Sapi	 9
2.1.1 Cara Melatih Sapi Makan Solid	9
2.1.2. Pemberian Solid untuk Tujuan <i>Flushing</i>	9
a. Waktu Pemberian	9
b. Hasil Pengkajian	10
2.1.3. Pemberian Solid Sawit Untuk Tujuan Penggemukan Sapi Potong	 11
a. Waktu Pemberian	11
b. Hasil Pengkajian	11
b.1. Pertambahan Berat Badan Sapi	11
b.2. Analisa Ekonomi	12
2.2. Pemanfaatan Pakan Solid Sawit Untuk Pakan Tambahan Ternak Domba	 13
2.2.1. Cara Pembuatan Pakan CFB	13
a. Formula Pakan	13
b. Cara Pembuatan	14
b.1 CFB Tanpa Fermentasi	14
b.2. CFB Fermentasi	15
2.2.2. Cara Pemberian pada Ternak	16
2.2.3. Hasil Pengkajian (Dampak Pemberian Pakan CFB)	16
a. Pertambahan Berat Badan Harian (PBBH)	16
b. Pemeriksaan Sampel Darah	17
 III. Pemanfaatan Solid Sawit sebagai Bahan Pakan Unggas	 19
3.1. Pemanfaatan Solid Sawit sebagai Bahan Pakan Ayam Potong....	19
3.1.1 Bahan Pakan dan Formulasi Ransum	19

3.1.2	Ransum Ayam Potong Berbahan Pakan Solid Sawit dalam bentuk "Pellet"	20
a.	Cara Pembuatan	20
b.	Cara Pemberian	22
c.	Hasil Pengkajian	23
c.1.	Pemberian Pakan Secara Tunggal	23
c.2.	Pemberian Secara Campuran (50 : 50)	24
3.1.3	Ransum Ayam Potong Berbahan Pakan Solid Sawit Dalam Bentuk "Mash"	26
a.	Cara Pembuatan	26
b.	Cara Pemberian	27
c.	Hasil Pengkajian	27
3.2.	Prospek Pemanfaatan Solid Sawit sebagai Bahan Pakan Unggas	28
IV.	MENINGKATKAN DAYA SIMPAN SOLID SAWIT	31
V.	REKOMENDASI	32
VI.	ADOPSI TEKNOLOGI	34
VII.	PENUTUP	36
	DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
1.	Aktivitas di perkebunan kelapa sawit Kabupaten Kotawaringin Barat Kalimantan Tengah	2
2.	Bagian kelapa sawit sebagai penghasil CPO dan PKO	2
3.	Boiler dan abu dari limbah sawit	3
4.	Berbagai jenis hasil samping pengolahan CPO	4
5.	Bungkil inti sawit (BIS) sebagai produk samping hasil pengolahan minyak inti sawit (Palm Kernel Oil)	5
6.	Solid sawit salah satu limbah padat hasil pengolahan CPO	6
7.	Anak-anak sapi hasil kombinasi inseminasi buatan (IB) dan sinkronisasi estrus (SE) dengan pakan tambahan solid sawit 1 bulan sebelum dan 1 bulan sesudah melahirkan	10
8.	Pemberian solid sawit segar sebagai pakan tambahan pada sapi potong	11
9.	Bahan-bahan pakan yang dapat digunakan untuk pembuatan CFB	13
10.	Solid basah yang dibuat menjadi tepung	14
11.	Cara sederhana pembuatan CFB	15
12.	Fermentasi solid sawit menggunakan ragi tempe dan EM-4	16
13.	Mesin pencampur pakan	21
14.	Pembuatan pakan ayam potong dalam bentuk pellet dengan menggunakan solid sawit	22
15.	Penampilan ayam potong yang diberi pakan pellet solid sawit	23
16.	Grafik perbandingan pertambahan berat badan ayam antara yang diberi substitusi pakan pellet solid (50:50) setelah ayam berumur 2 minggu dan pakan komersial 100% selama 56 hari	25
17.	Pembuatan ransum ayam potong menggunakan solid sawit dalam Bentuk <i>mash</i>	26

DAFTAR TABEL

		Halaman
1.	Komposisi limbah (produk samping) yang dihasilkan pada pengolahan minyak kelapa sawit (CPO) di salah satu PKS di Kabupaten Kotawaringin Barat	3
2.	Kandungan nutrisi solid sawit di beberapa pabrik pengolahan CPO di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah	8
3.	Kenaikan berat badan sapi PO jantan yang diberi pakan tambahan solid sawit selama 3 bulan pemeliharaan di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.....	12
4.	Analisa finansial (September 1999) penggemukan sapi Madura per ekor selama tiga bulan masa pemeliharaan, di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah	12
5.	Contoh formula Complete Feed Block (CFB) dengan menggunakan Bahan dasar solid sawit	13
6.	Pertambahan berat badan domba lokal yang diberi pakan tambahan solid sawit selama 3 bulan masa pemeliharaan di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah	17
7.	Komposisi ransum ayam potong menggunakan solid sawit	20
8.	Analisa ekonomi ayam potong skala 1000 ekor yang diberi pakan pellet solid sawit secara tunggal setelah berumur 2 minggu, dan yang diberi pakan komersial (pakan pabrik) selama 35 hari.....	24
9.	Analisa ekonomi pakan pellet solid sawit (50:50) setelah berumur 2 minggu, dan pakan komersial 100% pada ayam potong skala 150 ekor selama 35 hari berdasarkan IOFCC	25
10.	Analisa ekonomi pakan mash solid sawit secara tunggal setelah umur 2 minggu dan pakan komersial 100% selama 35 hari berdasarkan IOFC	28

18.	Penampilan ayam potong yang diberi pakan <i>mash</i> solid sawit pada prosentase yang berbeda	28
19.	Grafik perbandingan pertumbuhan ayam yang diberi bahan pakan solid sawit (12,5%; 25%; 37,5%) selama 56 hari.....	30
20.	Yeast yang biasa ditemukan tumbuh pada permukaan solid sawit	31
21.	Pemeliharaan sapi pola penggemukan dan pengembangan HMT di dekat pabrik pengolahan CPO	33
22.	Pengembangan sapi potong di area reboisasi dengan pakan tambahan solid sawit	35

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam sistem produksi peternakan, disamping kualitas bibit, pakan merupakan komponen utama yang menentukan tingkat produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan, baik ditinjau dari segi teknis maupun ekonomis. Dari segi teknis, kualitas pakan dituntut untuk dapat memenuhi kebutuhan ternak dalam mencapai tingkat produktivitas yang diharapkan, tanpa adanya gangguan kesehatan hewan untuk keragaan yang optimal. Sedangkan dari segi ekonomis, biaya pakan merupakan komponen biaya tertinggi, 60%-70% dari seluruh biaya produksi (Bestari dkk., 1992), sehingga pengembangan teknologi produksi banyak diarahkan pada peningkatan efisiensi pakan.

Diwyanto (1996) menyatakan bahwa sebagai negara tropis di kawasan khatulistiwa dengan areal yang luas, maka persediaan bahan pakan ternak sebetulnya bukan merupakan kendala dalam usaha peternakan (sapi potong). Banyak potensi bahan baku pakan lokal yang belum diolah atau dimanfaatkan secara maksimal antara lain berupa limbah industri perkebunan, tanaman pangan, dll. Limbah-limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan bahkan sebagai pakan konsentrat. Stonaker (1975) menjelaskan bahwa pada umumnya hijauan di daerah tropis memiliki kualitas rendah, sehingga pemberiannya pada ternak perlu suplementasi konsentrat. Suplementasi konsentrat adalah untuk mencukupi kebutuhan zat-zat makanan (terutama protein dan energi), meningkatkan pertambahan bobot badan, meningkatkan konsumsi dan efisiensi penggunaan pakan.

Selain ketersediaan pakan secara kuantitas dan kualitas, cara pemberian pakan (manajemen pakan) juga berpengaruh pada produktivitas dan reproduktivitas ternak. Pemberian rumput sebagai pakan tunggal belum mampu memberikan tingkat produktivitas ternak ruminansia secara optimal. Dari hasil penelitian terdahulu memperlihatkan pemberian pakan tambahan dari beberapa hasil samping pertanian/industri pertanian dapat memperbaiki tingkat produksi (Utomo, 2001; Utomo dan Widjaja, 2004; Siswansyah dan Salfina, 2004).

Kalimantan Tengah kaya dengan berbagai bahan pakan lokal yang bisa dijadikan sumber pakan ternak terutama bahan baku sumber energi dan protein dan memiliki sentra-sentra produksi. Bahan pakan tersebut berupa produk pertanian dan limbah pertanian atau perkebunan, misalnya dedak padi, jagung, singkong, limbah perkebunan (bungkil inti sawit, solid, bungkil kelapa), cangkang, kepala udang, dll.

1.2. Perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Tengah

1.2.1. Potensi

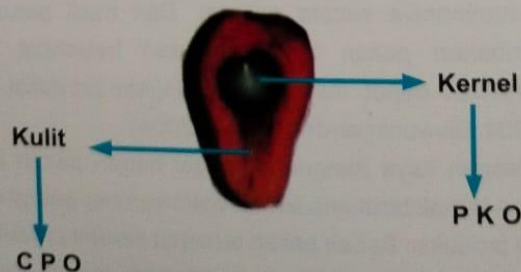
Makin pesatnya usaha dibidang perkebunan kelapa sawit di Propinsi Kalimantan Tengah, dimana pada tahun 2004 ini sebagaimana dilaporkan oleh Dinas Perkebunan Kalimantan Tengah, ada 71 perusahaan besar swasta perkebunan kelapa sawit yang tersebar di enam Kabupaten, yaitu Barito Utara : 3, Barito Selatan : 6, Kapuas : 4, Kotawaringin Timur : 30, Kotawaringin Barat: 26 dan lintas kabupaten : 2. Luas area ditargetkan 697.337 ha dan sudah tertanam seluas 275.356 ha, mempunyai potensi yang besar untuk mendukung pengembangan peternakan, yaitu dengan tersedianya hijauan makanan ternak, baik berupa cover crop (legume) maupun rumput liar di kawasan perkebunan. Namun potensi lain yang sama sekali terlupakan oleh masyarakat peternakan di Kalimantan Tengah atau barangkali juga karena ketidaktahuan adalah adanya limbah pengolahan minyak kelapa sawit yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak.



Gambar 1. Aktivitas di perkebunan kelapa sawit Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah

1.2.2. Limbah pengolahan minyak kelapa sawit

Kelebihan kelapa sawit adalah menghasilkan dua jenis minyak, yaitu minyak kasar sawit (Crude Palm Oil: CPO) dan minyak inti sawit (Palm Kernel Oil: PKO). CPO diproses dari kulit kelapa sawit, sedangkan PKO dari kernelnya (inti: daging buah) (Gambar 2).



Gambar 2. Bagian kelapa sawit sebagai penghasil CPO dan PKO

Industri pengolahan CPO di Kalimantan Tengah menghasilkan beberapa macam limbah yang dikelompokkan dalam dua jenis, yaitu limbah padat dan limbah cair. Prosentase limbah padat dan cair yang dihasilkan berdasarkan jumlah tandan buah segar (TBS) yang diolah pada salah satu pabrik di Kabupaten Kotawaringin Barat disajikan pada tabel 1.

Pada tahun 2003, untuk perusahaan kelapa sawit yang besar yang dikelola oleh Perusahaan Besar Swasta (PBS), pengolahan TBSnya mampu mencapai 1000 ton/hari, bahkan kemampuan mesin untuk mengolah CPO di salah satu perusahaan Pabrik Kelapa Sawit (PKS) di Kabupaten Kotawaringin Barat ada yang mampu 90 ton/jam dan merupakan terbesar di Asia Tenggara, sehingga dengan demikian produk samping atau limbah yang dihasilkannya akan lebih besar pula.

Berbagai macam limbah tersebut sebagian besar ada yang dimanfaatkan oleh pabrik, misalnya cangkang dan serat perasan buah (SPB) sebagai bahan bakar (boiler), dimana abunya digunakan untuk pupuk (Gambar 3). Sedangkan beberapa limbah lainnya dibuang di perkebunan untuk dimanfaatkan sebagai pupuk, misalnya limbah solid dan tandan buah kosong.

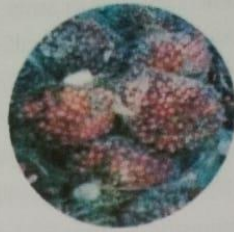
Tabel 1. Komposisi limbah (produk samping) yang dihasilkan pada pengolahan minyak kelapa sawit (CPO) di salah satu PKS di Kabupaten Kotawaringin Barat.

No	Diskripsi	Kisaran Produksi	
		%	Ton/hari
1.	Tandan buah segar (TBS)	100	600-700
2.	Crude Palm Oil (CPO)	23	138-161
3.	Limbah cair	85	51-59,5
4.	Limbah padat :		
a.	Tandan Buah Kosong (TBK)	16	96-112
b.	Serat Perasan Buah (SPB)	26	156-182
c.	Kernel	4	24-28
d.	Bungkil Inti Sawit (BIS)	2,2	13,2-15,4
e.	Cangkang	6	36-42
f.	Solid	3	18-21
g.	Limbah lain	13,5	81-94,4

Sumber: Utomo (2001); Widjaja dkk. (2000)b



Gambar 3. Boiler dan abu dari limbah sawit



TANDAN BUAH SEGAR



CRUDE PALM OIL



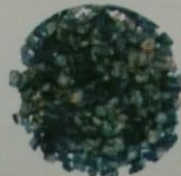
TBK



SPB (FIBER)



CANGKANG



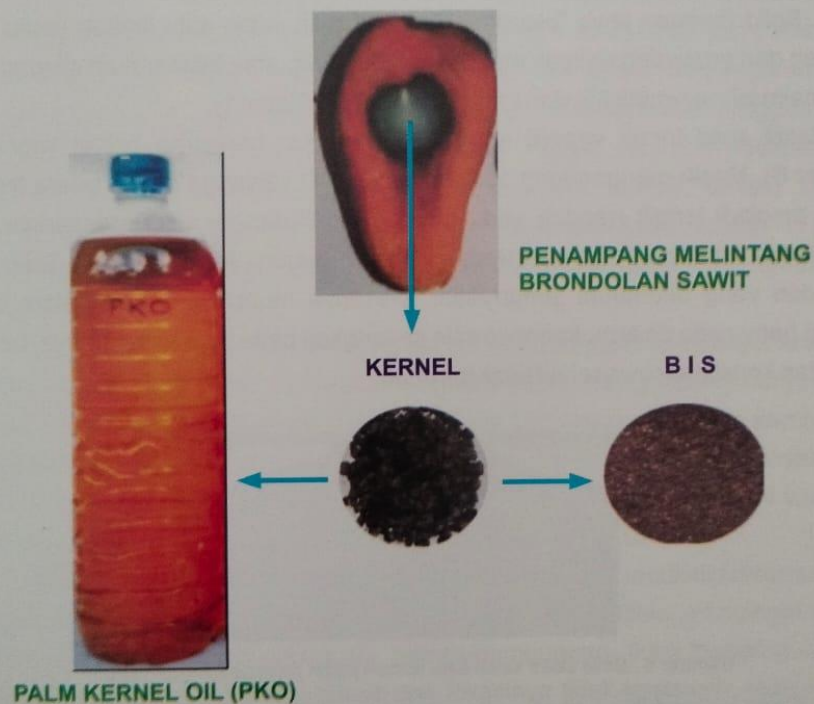
KERNEL



SOLID

Gambar 4. Berbagai jenis hasil samping pengolahan CPO

Kernel, hasil samping pengolahan CPO diolah lagi menjadi minyak inti sawit (palm kernel oil) atau disingkat PKO dan menghasilkan limbah yang berupa bungkil inti sawit (BIS) (Gambar 5). Di Kalimantan Tengah, tepatnya di Kabupaten Kotawaringin Barat sudah ada 2 buah pabrik pengolah minyak inti sawit (palm kernel oil), yaitu PT. Wana Sawit Subur Lestari (PT. WSSL) dan PT. Astra (dari salah satu pabriknya) dan menghasilkan produk samping berupa bungkil inti sawit. Untuk PT. WSSL setiap harinya mampu menghasilkan 40 ton BIS (Informasi tahun 2003).



Gambar 5. Bungkil Inti Sawit (BIS) sebagai produk samping hasil pengolahan minyak inti sawit (Palm Kernel Oil)

Dari berbagai macam limbah pengolahan minyak kelapa sawit tersebut yang berpotensi sebagai pakan ternak adalah "bungkil inti sawit" dan "solid". Bungkil inti sawit memang lebih tinggi nilai nutrisinya dengan kandungan protein kasar 15% dan energi kasar 4230 Kkal/kg (Ketaren, 1986), dapat berperan sebagai pakan penguat/konsentrat. Namun bungkil inti sawit oleh pabrik bukan merupakan limbah yang dibuang tetapi dijual dan sudah ada pasarnya (dalam negeri), sehingga peternak tidak mungkin memanfaatkannya secara gratis. Lain halnya dengan limbah solid, oleh pabrik dibuang di sekitar perkebunan untuk digunakan sebagai pupuk dan oleh manajemen pabrik limbah tersebut bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar.

1.2.3. Limbah "solid" sawit

Solid (bahasa jawa "blondho sawit") adalah salah satu limbah padat yang diperoleh dari prosesing minyak mentah kelapa sawit, atau lebih umum dikenal CPO (crude palm oil) sejumlah 3% dari total produksi TBS (Tabel 1).

Konsistensi solid lunak seperti ampas tahu namun berwarna coklat kegelapan (Gambar 6). Masih mengandung 1,5% minyak CPO sehingga dalam udara terbuka mudah menjadi tengik (rancid) serta tumbuh yeast dan jamur. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, yeast tersebut tidak beracun (Widjaja, 2004). Solid yang tengik dan yang ditumbuhi jamur/yeast (biasanya muncul 2-3 hari dalam udara terbuka) hanya ada dipermukaannya saja sedangkan pada bagian dalamnya, bentuk, warna dan konsistensinya relatif tidak berubah.



Gambar 6. Solid sawit salah satu limbah padat hasil pengolahan cpo

Saat ini produksi limbah solid rata-rata sekitar 20 ton/hari/pabrik (Informasi tahun 2000), jumlah solid yang dihasilkan tergantung dari TBS yang diolah. Produksi TBS akan makin bertambah dimasa-masa mendatang seiring dengan makin luasnya perkebunan kelapa sawit dan banyaknya pohon yang sudah berproduksi, dimana setiap 10.000 ha harus berdiri 1 buah pabrik pengolahan CPO. Saat ini jumlah pabrik pengolahan minyak kelapa sawit di Kalimantan Tengah ada 16 buah (Dinas Perkebunan Kalimantan Tengah, 2004).

Mengingat kandungan nutrisinya (Tabel 2), solid dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Pemanfaatan limbah solid sebagai pakan tambahan pada ternak ruminansia baik untuk sapi maupun domba memberikan hasil yang baik (Utomo dkk., 1999; Utomo, 2001; Widjaja dkk., 2000a). Potensi lainnya adalah bahwa solid dapat digunakan sebagai bahan pakan unggas, namun masalahnya adalah adanya faktor pembatas yang berupa kandungan serat kasarnya relatif tinggi (Purwadaria dkk., 1999). Untuk mengatasi hal tersebut bisa dilakukan melalui proses fermentasi terlebih dahulu, sebagaimana yang telah dilakukan oleh Balai Penelitian Ternak (Sinurat dkk., 2000). Namun demikian berdasarkan hasil pengkajian pemanfaatan solid (tanpa fermentasi) sebagai bahan campuran pakan ayam potong yang dikemas dalam bentuk "pellet" dan "mash" menunjukkan prospek yang bagus (Utomo dkk., 2004ab).

Sehubungan dengan bervariasinya kandungan serat kasar pada solid sawit dari masing-masing pabrik pengolahannya, hal ini akan berpengaruh pada prosentase solid yang digunakan untuk penyusunan formula pakan (unggas). Oleh karena itu untuk setiap penyusunan formula pakan unggas, sangat dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan kandungan nutrisi limbah solid terlebih dahulu. Unggas sangat peka terhadap serat kasar. Batas penggunaan serat kasar adalah di bawah 10% (Hasanah, 2002), bahkan pada pakan pabrik kandungan serat kasar untuk ayam potong hanya 4%.

Solid sawit sebagai bahan pakan ternak ternyata juga mempunyai kelebihan lain, diduga juga kaya akan beta karoten, karena masih mengandung minyak CPO sejumlah 1,5%. Menurut Muchtadi (1996), minyak CPO kaya akan beta karoten dan merupakan sumber alami provitamin A (Jumlah provitamin A per gram minyak sawit setara dengan 900 I.U. vitamin A). Sebagai perbandingan sumber alami vitamin A dalam minyak ikan yang dianggap terkaya hanya setara 600 I.U.

Dengan demikian solid bisa menjadi alternatif terbaik untuk dijadikan sebagai sumber pakan tambahan ternak yang murah namun berkualitas, mengingat limbah tersebut diproduksi secara melimpah, berkesinambungan, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, aman bagi ternak dan lokasinya tidak terpengaruh, akan sangat mendukung untuk keberhasilan pengembangan peternakan di Propinsi Kalimantan Tengah.

Tabel 2. Kandungan nutrisi solid sawit di beberapa pabrik pengolahan CPO di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

No	Zat makanan	PT. Astra GSIP	PT. Indotruba Tengah	PT. SMA	PT. WSSL
1.	Bahan kering (%)	81,65	100	93,14	90,8
2.	Protein kasar (%)	12,63	14,71	14,20	12,09
3.	Lemak kasar (%)	7,12	13,70	13,01	17,46
4.	Serat kasar (%)	9,98	25,79	8,31	16,32
5.	Energi (kal/100 g)	154,52	382,6	345,37	321,70
6.	Ca (%)	0,03	1,44		0,758
7.	P (%)	0,003	0,38		0,578

(Sumber: Utomo dkk., 2004b)

II. PEMANFAATAN SOLID SAWIT, SEBAGAI PAKAN TAMBAHAN TERNAK RUMINANSIA

2.1. Pemanfaatan Solid Sawit untuk Pakan Tambahan Ternak Sapi

Untuk sapi, solid sawit bisa diberikan dalam bentuk segar secara tunggal. Ternak sapi paling suka makan solid sawit yang baru datang dari pabrik, karena masih hangat dan harum baunya. Sapi menyukai pakan adalah berdasarkan baunya.

Solid diberikan pada pagi dan sore hari sebelum sapi diberi pakan HMT/rumput. Untuk meningkatkan nafsu makan bisa ditambahkan garam secukupnya. Solid diberikan sesuai dengan tujuan pemeliharaan ternak, yaitu (1) diberikan pada periode-periode tertentu berdasarkan fungsi fisiologisnya atau dikenal dengan metode *flushing*, dimana kualitas pakan tambahan yang diberikan harus baik dan (2) solid diberikan untuk tujuan *penggemukan*.

2.1.1. Cara Melatih Sapi Makan Solid

Seperti halnya manusia, sapi pun kadang tidak mau makan makanan yang tidak biasanya diberikan. Untuk itu sapi perlu dilatih terlebih dahulu agar mau makan solid dan berdasarkan pengalaman di lapangan memerlukan waktu 2-3 hari.

Sapi harus dipaksa dengan cara tidak diberi makan apapun dan air minum kecuali solid yang selalu tersedia di dekatnya dan bila perlu dijemur di bawah terik matahari. Begitu sapi sudah mau makan solid, limbah tersebut harus selalu tersedia karena sapi sudah merasa kecanduan. Dampak pemberian solid sebagai pakan tambahan ternak, adalah bahwa kebutuhan air minumnya jauh lebih banyak. Untuk itu air minum harus selalu tersedia dalam jumlah yang cukup.

2.1.2. Pemberian Solid untuk Tujuan *Flushing*

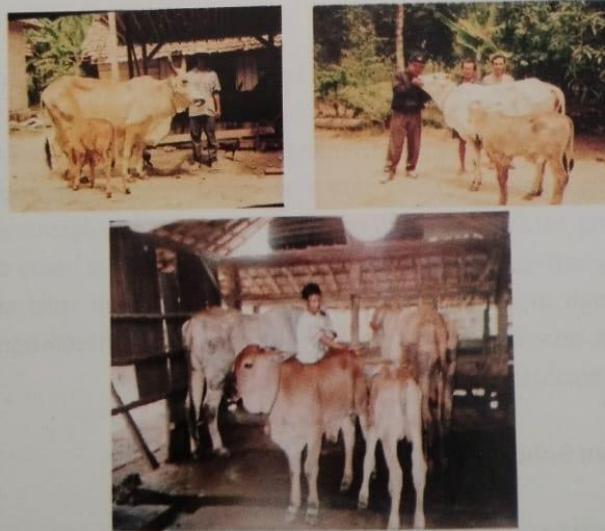
a. Waktu Pemberian

Solid sawit diberikan kepada sapi pada periode-periode tertentu (periode-periode kritis), dimana pada periode-periode tersebut sapi memerlukan pakan dengan kandungan nutrisi yang cukup, misalnya periode 1 bulan sebelum dan setelah melahirkan. Periode ini penting mengingat sapi-sapi tersebut dipersiapkan utamanya untuk membantu kecukupan air susu induk sehingga anak-anak sapi yang dilahirkan nantinya sehat (Winugroho, 1977).

b. Hasil Pengkajian

Pakan tambahan solid sawit diberikan 1 bulan sebelum dan sesudah melahirkan pada kegiatan penyerentakan birahi atau sinkronisasi estrus (SE) dengan menggunakan preparat hormon reproduksi yang dikombinasikan dengan kawin Inseminasi Buatan (IB) terhadap 5 ekor sapi, hasilnya menunjukkan 100% bunting. Dengan demikian CRnya: 100% dan hanya dilakukan 1 kali IB (S/C: 1). Karena hanya 5 ekor sapi yang dimonitoring, tentunya masih diperlukan pengamatan lebih lanjut dengan jumlah ternak yang lebih banyak lagi untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat.

Sapi-sapi yang dilakukan SE mempunyai masa kebuntingan yang relatif normal, mereka melahirkan dengan tenggang waktu yang hampir bersamaan dengan kisaran perbedaan waktu 2-5 hari. Anak-anak yang dilahirkan dalam kondisi sehat karena kecukupan susu induknya (Gambar 7).



Gambar 7. Anak-anak sapi hasil kombinasi inseminasi buatan (IB) dan sinkronisasi estrus (se) dengan pakan tambahan solid sawit 1 bulan sebelum dan 1 bulan sesudah melahirkan

Menurut Setiadi, dkk (1998) hasil perbaikan reproduksi dengan program penyerentakan birahi tanpa memperbaiki kualitas pakan ternyata kurang memberikan hasil yang memuaskan, namun penyerentakan birahi yang disertai perbaikan nutrisi ternyata dapat memperbaiki kinerja reproduksi.

2.1.3. Pemberian Solid Sawit untuk Tujuan Penggemukan Sapi Potong

a. Waktu Pemberian

Solid diberikan dalam bentuk segar dan dalam jumlah cukup (*adlibitum*). Setiap harinya sapi mampu menghabiskan sebanyak 2 ember atau sekitar 10 kg (Gambar 8) dalam dua kali pemberian (pagi dan sore hari). Pakan tambahan solid diberikan sebelum sapi diberi pakan HMT/rumput. Solid diberikan bisa dengan cara dicampur air (*dicombor*), tetapi umumnya sapi sudah terbiasa diberikan solid tanpa dicampur dengan air. Untuk meningkatkan nafsu makan bisa ditambahkan garam secukupnya. Air minum harus selalu tersedia secara cukup karena nafsu minum sapi meningkat ketika diberikan pakan tambahan solid.



Gambar 8. Pemberian solid sawit segar sebagai pakan tambahan pada sapi potong

b. Hasil Pengkajian

b.1. Pertambahan Berat Badan Sapi

Pemberian solid dalam jumlah cukup memberikan pertambahan berat badan yang lebih tinggi dibandingkan dengan diberikan secara terbatas (Tabel 3). Dari pengamatan tidak menunjukkan efek yang negatif, malah berdasarkan laporan peternak, kulit sapi menjadi lebih halus ("memes"). Selain itu pemberian solid dapat mengurangi jumlah rumput yang diberikan sebesar 25% dari rata-rata 20 kg/ekor/hari menjadi 15 kg/ekor/hari, sedangkan jumlah kotoran yang diproduksi berkurang 37% dari rata-rata 8 kg/ekor/hari menjadi 5 kg/ekor/hari.

Tabel 3. Kenaikan berat badan sapi PO jantan yang diberi pakan tambahan solid sawit selama 3 bulan pemeliharaan di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

NO	PERLAKUAN	KENAIKAN RATA - RATA BERAT BADAN		
		BB Awal (kg/ekor)	BB Akhir (kg/ekor)	PBBH (kg/ekor/hari)
I	Solid segar adlibitum + rumput alam	211,4	274,4	0,77
II	Solid segar 1,5% bahan kering dari BB ternak + rumput alam	234,4	267,7	0,44
III	Bioplus + rumput alam	183,4	207,0	0,31
IV	Rumput alam tanpa solid	315,6	334,6	0,22

(Sumber: Utomo, 2001; Utomo dan Wijaya, 2004)

Keterangan: BB : Berat badan
PBBH : Pertambahan berat badan harian

b.2. Analisa Ekonomi

Dari hasil analisa ekonomi (Tabel 4), penggemukan dengan menggunakan pakan tambahan solid lebih menguntungkan dibandingkan dengan pola petani (tanpa diberi pakan tambahan solid). Penggemukan sapi dilakukan dengan menggunakan sapi Madura selama tiga bulan masa pemeliharaan.

Tabel 4. Analisa finansial (September 1999) penggemukan sapi Madura per ekor selama tiga bulan masa pemeliharaan, di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

No	Uraian	Perhitungan	Teknologi introduksi (Rp)	Pola petani (Rp)
1.	Biaya :			
	- Sapi bakalan	1 x Rp 2.000.000	2.000.000	2.000.000
	- Rumput alam	1 x Rp 100 x 22 kg x 90 hari	-	198.000
	- Rumput alam	1 x Rp 100 x 16,5 kg x 90 hari	148.500	-
	- Solid segar	1 x Rp 100 x 3,3 kg x 90 hari	29.700	-
	- obat dan bioplus	1 x Rp 20.000	20.000	-
	- obat-obatan	1 x Rp 5.000	-	5.000
	- tenaga kerja	1 x Rp 1.000 x 90 hari	90.000	90.000
	- perbaikan kandang	Rp 10.000	10.000	10.000
	Total Biaya		2.298.200	2.303.000
2.	Penerimaan			
	- penjualan sapi	261,2 kg x 0,5 x Rp 30.000	3.918.000	-
	- penjualan sapi	225,4 kg x 0,5 x Rp 30.000	-	3.381.000
	- penjualan pupuk	1 x 3 kg x Rp 300 x 90 hari	81.000	-
	- penjualan pupuk	1 x 4,8 kg x Rp 300 x 90 hari	-	129.600
	- pengolahan tanah	1 x 2 ha x Rp 180.000	360.000	360.000
	Total penerimaan		4.359.000	3.870.600
3.	Pendapatan:			
		Rp 4.359.000 Rp 2.298.200	2.060.800	-
		Rp 3.870.600 Rp 2.303.000	-	1.567.600
4.	B/C Ratio		1,90	1,68

(Sumber: Utomo dkk., 1999)

2.2. Pemanfaatan Solid Sawit untuk Pakan Tambahan Ternak Domba

Pada ternak domba, solid diberikan dalam bentuk segar dan dalam bentuk pakan lengkap atau yang dinamakan "Complete Feed Block" (CFB). Dinamakan CFB karena selain solid sebagai bahan dasarnya juga ditambahkan beberapa bahan pakan lainnya, maka dinamakan pakan ternak lengkap, yaitu mengandung pakan berserat dan pakan konsentrat dalam bentuk blok. Solid sebagai bahan dasar diberikan dalam jumlah 60%. Pakan dalam bentuk CFB selain kandungan nutrisinya lebih tinggi juga memudahkan dalam pemberian, pengangkutan dan penyimpanan. CFB dibuat dalam dua bentuk, yaitu CFB fermentasi dan tanpa fermentasi.

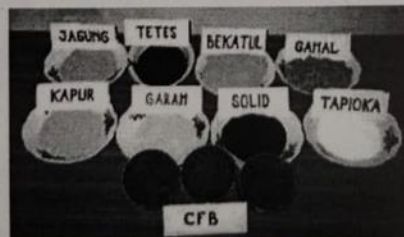
2.2.1. Cara Pembuatan Pakan CFB

a. Formula Pakan

Selain solid sebagai bahan pakan dasar, ditambahkan beberapa bahan pakan lain yang tersedia di lapangan, sebagai contoh disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Contoh formula Complete Feed Block (CFB) dengan menggunakan bahan dasar solid sawit.

No	Bahan pakan	Prosentase
1.	Tepung solid	60
2.	BIS (Bungkil Inti Sawit)	28,5
3.	Molases (tetes tebu)	10
4.	Garam	0,5
5.	Kapur	1
Komposisi nutrisi:		
- Protein Kasar (%)		14,3
- Energi (TDN)		64,6



Gambar 9. Bahan-bahan pakan yang dapat digunakan untuk pembuatan CFB

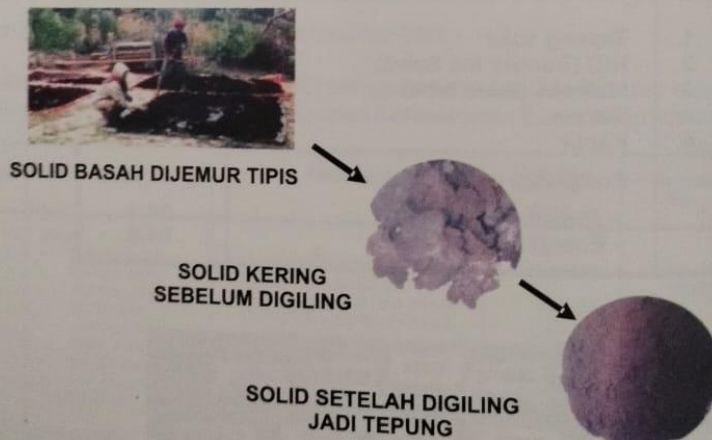
Bahan-bahan pakan penyusun formula tersebut di atas bisa dirubah disesuaikan dengan ketersediaan bahan pakan lokal yang ada di masing-masing daerah. Misalnya penggunaan dedak, ubi kayu (difermentasikan terlebih dahulu), dan bahan pakan lokal lainnya.

Tetes (molases) bisa digantikan dengan gula merah dan fungsinya untuk meningkatkan rasa. Hijauan legume (misal daun gamal, lamtoro, Callopo, dll) dalam bentuk kering (tepung) bisa ditambahkan pula pada CFB.

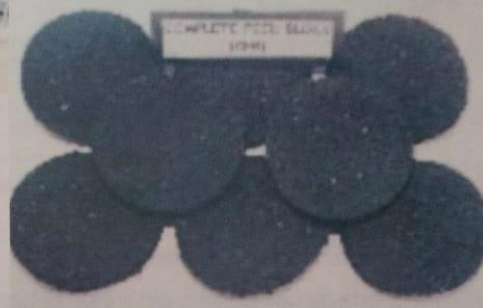
b. Cara Pembuatan

b.1. CFB Tanpa Fermentasi

Bahan pakan semua dalam bentuk kering termasuk solid. Solid yang diperoleh dari pabrik masih dalam bentuk basah dijemur di bawah sinar matahari, untuk mempercepat pengeringan dijemur dalam bentuk tipis dengan ketebalan < 2 cm. Solid yang sudah kering dihancurkan (digiling) kemudian diayak. Terkecuali penggilingan dilakukan dengan alat penepung, tidak perlu diayak lagi. Dengan demikian solid yang dari pabrik dalam bentuk basah sudah dapat dibuat dalam bentuk tepung solid (Gambar 10)



Gambar 10. Solid basah yang dibuat menjadi tepung



Gambar 11. Cara sederhana pembuatan CFB

b.2. CFB Fermentasi

Fermentasi dapat dilakukan dengan menggunakan ragi tempe atau dengan EM-4. (Gambar 12). Pilihannya tergantung pada ketersediaan dan kemudahan mendapatkannya di lapangan. Namun demikian juga bisa digunakan fermentor yang lain, misalnya *Aspergillus niger* (produk Balitnak, Bogor), dll.

Pembuatan sama seperti pembuatan CFB tanpa fermentasi. Cuma di sini solidnya terlebih dahulu diberi perlakuan fermentasi (ragi tempe atau EM-4). Kegiatan fermentasi berlangsung selama 7 hari. Setelah difermentasi solid lalu dijemur dan setelah kering digiling untuk dijadikan tepung sebagai bahan pakan campuran.

Solid basah (fermentasi atau tanpa fermentasi) bisa juga dicampurkan langsung dengan bahan pakan lainnya, namun prosentase pemberian disesuaikan dan tetap dihitung dalam bentuk bahan pakan kering.



Gambar 12. Fermentasi solid sawit menggunakan ragi tempe dan EM-4

2.2.2. Cara Pemberian pada Ternak

Pada ternak domba diberikan sebanyak 1% dari berat badan atau 2 buah CFB untuk kambing/domba dewasa. CFB dapat diberikan secara langsung atau dilarutkan dulu dalam air.

Diberikan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari sebelum diberikan rumput. Ternak domba lebih menyukai solid dalam bentuk CFB dibandingkan dalam bentuk segar. Air selalu disediakan dalam jumlah cukup. Disarankan solid segar tidak diberikan pada anak-anak domba karena dapat menyebabkan mencret.

2.2.3. Hasil Pengkajian (Dampak Pemberian Pakan CFB)

Berdasarkan hasil pengkajian BPTP Kalteng, dampak positif yang menonjol akibat pemberian pakan dalam bentuk CFB, adalah:

a. Pertambahan Berat Badan Harian (PBBH)

PBBH domba meningkat secara nyata terutama pada domba yang diberikan solid dalam bentuk CFB dibandingkan yang hanya diberi pakan rumput alam saja (Tabel 6). Pemberian pakan solid dalam bentuk CFB memberikan PBBH domba lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian solid dalam bentuk segar, hal ini wajar karena kandungan nutrisi CFB lebih lengkap dan jauh lebih tinggi. Handayani dkk. (1987)

melaporkan bahwa pada domba dan kambing, penggunaan solid segar sebanyak 1% dari bobot badan ternak mampu menghasilkan pertambahan PBBH sebesar 0,050 - 0,060 kg/ekor/hari dan hasil ini relatif tidak berbeda dengan hasil pengkajian yang dilakukan di Kalimantan Tengah.

Tabel 6. Pertambahan berat badan domba lokal yang diberi pakan tambahan solid sawit selama 3 bulan masa pemeliharaan di Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

NO	PERLAKUAN	KENAIKAN RATA - RATA BERAT BADAN		
		BB Awal (kg/ekor)	BB Akhir (kg/ekor)	PBBH (kg/ekor/hari)
I	Rumput alam tanpa solid	10,8	13,95	0,035
II	1% dari BB Solid segar + rumput alam	13,3	17,4	0,045
III	1% dari BB CFB tanpa fermentasi + rumput alam	19	24,8	0,064
IV	1% dari BB CFB fermentasi + rumput alam	19,8	27,2	0,083

(Sumber: Utomo dan Widjaja, 2004)

Catatan: BB : Berat Badan

PBBH : Pertambahan Berat Badan Harian

b. Pemeriksaan Sampel Darah

Pemeriksaan sampel darah dilakukan terhadap ternak-ternak domba yang diberi pakan CFB dan tanpa diberi CFB. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa ternak domba yang diberi pakan CFB positif terhadap kandungan mineral kalsium (Ca), sedangkan domba lain yang diperiksa (tanpa diberi CFB) negatif terhadap kalsium. Ternak-ternak domba tersebut di pelihara di daerah pasang surut.

Lahan Kalimantan (Tengah) dilaporkan miskin akan mineral, kondisi ini mempunyai dampak pada kesehatan ternak khususnya ternak ruminansia, dimana hijauan makanan ternak (HMT) yang tersedia di alam dan menjadi sumber pakan basal ternak dikhawatirkan pula miskin akan kandungan mineral. Beberapa kasus penyakit yang menunjukkan adanya gejala defisiensi mineral Ca (Kalsium) sudah

III. PEMANFAATAN SOLID SAWIT SEBAGAI BAHAN PAKAN UNGGAS

Tingginya harga pakan pabrik di satu sisi dan berfluktuasinya harga produk ayam di sisi lain, mengakibatkan peternak ayam (potong) sering mengalami kerugian. Salah satu upaya penting untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah mensiasatinya dengan penggunaan pakan buatan yang berbahan baku lokal.

Untuk menyusun formula pakan harus diketahui bahan pakan apa saja yang akan kita gunakan, kandungan gizi bahan-bahan pakan tersebut dan kebutuhan gizi ayam, dalam hal ini dibatasi pada kebutuhan protein kasar dan energinya. Dan yang tidak kalah pentingnya adalah harga pakan tersebut, agar kita bisa menyusun pakan yang murah namun kebutuhan gizi terpenuhi.

Untuk ayam potong pada periode starter (DOC sampai 20 hari) kebutuhan protein kasarnya 21% dan energinya 3200 kkal/kg, sedangkan pada periode grower (21 hari sampai panen) diperlukan protein kasarnya 20% dan energinya 3200 kkal/kg.

Pakan lokal yang dibuat, tujuannya bukan untuk menggantikan fungsi pakan pabrik, namun sebagai pakan substitusi, yaitu untuk mengurangi penggunaan pakan pabrik agar biaya produksi dapat ditekan. Peranan pakan pabrik sulit digantikan karena di dalam pakan tersebut, banyak mengandung bahan pakan tambahan lainnya seperti growth promote, antibiotik, dll.

3.1. Pemanfaatan Solid Sawit sebagai Bahan Pakan Ayam Potong

Pakan yang dibuat selain menggunakan bahan pakan solid, juga ditambahkan beberapa bahan pakan lokal lainnya untuk mencukupi kebutuhan nutrisi ayam.

3.1.1. Bahan Pakan dan Formulasi Ransum

Selain solid sawit, bahan pakan lokal lain yang digunakan adalah bungkil inti sawit (BIS), dedak, tepung ikan, bungkil kedelai, jagung, minyak CPO, minyak curah dan mineral. Kandungan nutrisi dari komposisi ransum tersebut berdasarkan kalkulasi disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi ransum ayam potong menggunakan solid sawit

No	Bahan	Persentase (%)
		25
1.	Tepung solid sawit	19
2.	Tepung ikan	22,5
3.	Jagung giling	7
4.	Bungkil kedelai	15
5.	Bungkil inti sawit	8
6.	CPO	3
7.	Minyak curah	0,5
8.	Mineral/topmix	
	Kandungan nutrisi (Berdasarkan kalkulasi)	88,12
	- Bahan Kering (%)	21,49
	- Protein Kasar (%)	16,4
	- Lemak Kasar (%)	6,53
	- Serat Kasar (%)	3,117
	- Energi (ME Kkal/kg)	

(Sumber: Utomo dkk., 2004ab)

Jagung giling dan kedelai dapat ditekan sampai 5% dan dapat diganti oleh bungkil inti sawit. Minyak CPO dan minyak curah digunakan sebagai sumber energi. Keuntungan lain penggunaan CPO adalah karena kandungan karotennya yang tinggi.

Berdasarkan kalkulasi per Oktober 2003, harga pakan buatan dengan formulasi tersebut di atas hanya Rp.1.780,-/kg dalam bentuk "mash" dan Rp.1.835,-/kg dalam bentuk "pellet". Sedangkan harga pakan komersial saat itu untuk harga eceran mencapai Rp.2.800,-/kg atau kalau dalam bentuk zak (50 kg), yaitu Rp.125.000/zak atau Rp.2.500,-/kg.

3.1.2. Ransum Ayam Potong Berbahan Pakan Solid Sawit dalam Bentuk "Pellet"

a. Cara Pembuatan

Semua bahan yang tersedia dalam bentuk kering (tepung) dan ditimbang sesuai dengan kebutuhan (prosentase dalam formula). Pencampuran bahan dilakukan dari bahan yang terkecil jumlahnya diikuti dengan bahan pakan yang lebih besar jumlahnya. Pada formula ini, yaitu dimulai dari bahan pakan mineral, bungkil kedelai, diikuti bungkil inti sawit, dan seterusnya. .Minyak (CPO dan minyak curah)

dicampurkan terakhir kalinya dengan cara mengaduk sedikit demi sedikit agar bisa tercampur secara homogen. Agar semua campuran benar-benar homogen, dianjurkan untuk menggunakan mesin pencampur, apalagi kalau membuat pakan dalam skala besar.

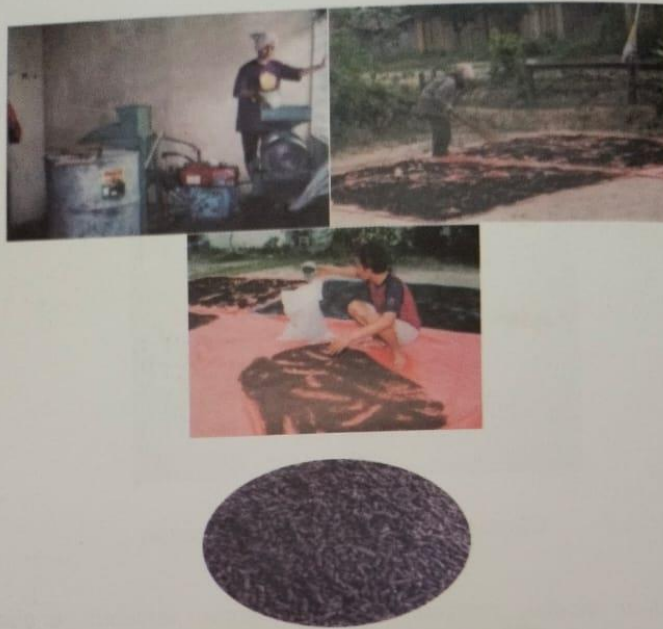


Gambar 13. Mesin pencampur pakan

Sebelum dicetak menjadi pellet, campuran tersebut terlebih dahulu ditambahkan cairan kanji (tepung ubi kayu) yang mana fungsinya sebagai bahan pengikat.

Solid selain digunakan dalam bentuk kering (tepung), bisa digunakan langsung dalam bentuk basah, sekaligus bahan tersebut berfungsi sebagai pengikat. Namun jumlah yang diberikan harus tetap mengacu berdasarkan bahan kering. Dengan demikian jumlah solid yang ditimbang akan jauh lebih banyak karena dalam bentuk basah dan jumlahnya didapatkan dari perhitungan berdasarkan bahan kering. Penggunaan solid dalam bentuk basah, pencampuran harus menggunakan mesin pencampur karena kalau secara manual, pencampurannya sulit menjadi homogen dan melelahkan apalagi kalau dalam jumlah besar.

Pencetakan dilakukan dengan menggunakan mesin pellet (Gambar 14). Kemudian hasil cetakan (pakan pellet) dijemur dengan sinar matahari. Diperlukan waktu sekitar 2 hari dengan panas yang terik untuk mengeringkan pakan tersebut. Pakan yang sudah kering tersebut dimasukkan ke dalam karung dan dibiarkan menjadi dingin dulu, kemudian baru ditutup (dijahit). Pakan disimpan di tempat yang kering untuk sewaktu-waktu digunakan, apabila penyimpanannya di tempat yang lembab mudah ditumbuhi oleh jamur.



Gambar 14. Pembuatan pakan ayam potong dalam bentuk pellet dengan menggunakan solid sawit

b. Cara Pemberian

Pakan pellet dengan salah satu bahannya solid sawit ini digunakan sebagai pakan substitusi dan bukan untuk menggantikan pakan pabrik (pakan komersial). Pakan diberikan pada ayam potong setelah berumur 2 minggu, yaitu bisa diberikan secara **tunggal** atau dalam bentuk **campuran** dengan pakan pabrik, yaitu 50% pakan buatan dan 50% pakan pabrik sampai panen. Sangat dianjurkan pakan buatan diberikan secara bertahap selama 1 minggu agar ayam tidak stress, yaitu dengan mengurangi prosentase pemberian pakan pabrik secara bertahap.

Pemberian pakan buatan secara tunggal dan diberikan sejak awal (DOC) sampai panen, memberikan efek pertumbuhan kurang baik.

Pakan diberikan dua kali sehari, yaitu pada pagi dan malam hari. Air minum harus selalu tersedia dalam jumlah yang cukup, karena efek dari pakan buatan ini, nafsu minumnya menjadi lebih tinggi.

c. Hasil Pengkajian

c.1. Pemberian Pakan Secara Tunggal

Penampilan ayam yang diberi pakan buatan tersebut tampak lebih sehat dan lincah dibandingkan dengan yang diberi pakan komersial (pabrik) (Gambar 15).



Gambar 15. Penampilan ayam potong yang diberi pakan pellet solid sawit

Pada pemberian pakan buatan secara tunggal memberikan bobot badan akhir pada umur pemeliharaan 35 hari (5 minggu) rata-rata 1.400 gram/ekor. Sedangkan ayam yang diberi pakan pabrik memberikan bobot badan yang jauh lebih tinggi rata-rata 1.700 gram/ekor. Namun dengan konsumsi pakan yang lebih rendah (2.473,2 gram) , harga pakan yang jauh lebih murah (Rp.1.835,-/kg) dan mortalitas (angka kematian) yang lebih rendah (0,33%), pemeliharaan ayam potong dengan menggunakan pakan buatan secara tunggal memberikan keuntungan yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan pakan pabrik (Tabel 8).

Tabel 8. Analisa ekonomi ayam potong skala 1000 ekor yang diberi pakan pellet solid sawit secara tunggal setelah berumur 2 minggu, dan yang diberi pakan komersial (pakan pabrik) selama 35 hari.

No	Keterangan	Pakan Solid (Rp)	Pakan Komersial (Rp)
Biaya Produksi			
1.	DOC @ Rp 2500 x 1000 ekor	2.500.000	2.500.000
2.	Pakan pelet solid Rp 1835 x 2.473 kg x 1000 ekor	4.537.955	-
	Pakan komersial Rp 2480 x 3.642 kg x 1000 ekor	-	9.032.160
3.	Vaksin dan obat-obatan	<u>532.000</u>	<u>532.000</u>
4.	Jumlah biaya produksi	7.569.955	12.064.160
Nilai produksi			
1.	Mortalitas pakan komersial		
a.	2.66% dari 1000 ekor = 27 ekor	-	15.713.950
b.	Penjualan 1.7 kg x Rp 9500 x 973 ekor	-	-
2.	Mortalitas pakan introduksi (solid)		
a.	0.33% dari 1000 ekor = 4 ekor	13.246.800	-
b.	Penjualan 1.4 kg x Rp 9500 x 996 ekor	-	-
3.	Penjualan kotoran	<u>70.000</u>	<u>70.000</u>
	20 karung x Rp 3500	13.316.800	15.783.950
4.	Jumlah pendapatan		
Keuntungan			
1.	Keuntungan = Pendapatan - biaya produksi	5.746.845	3.719.790
2.	R/C Ratio = Pendapatan : biaya produksi	1.8	1.3

(Sumber : Utomo dkk., 2004b)

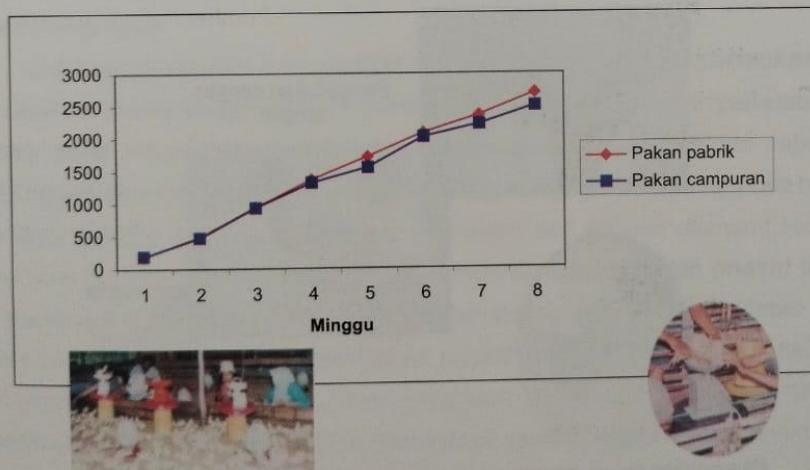
c.2. Pemberian Secara Campuran (50 : 50)

Pemberian pakan secara campuran (50% pakan buatan dan 50% pakan pabrik), apabila dibandingkan dengan yang diberikan pakan buatan secara tunggal, maka bobot badan ayam yang dicapai jauh lebih tinggi yaitu rata-rata sebesar 1.766 gram/ekor pada umur pemeliharaan 35 hari (5 minggu) dan mencapai rata-rata 2.156 gram/ekor pada umur pemeliharaan 42 hari (6 minggu). Dibandingkan dengan pemberian pakan komersial secara tunggal (100%) masih lebih rendah (Gambar 16), dimana pada umur pemeliharaan 35 hari rata-rata bobot hidup akhir mencapai 1.905 gram/ekor. Namun demikian dari analisa ekonomi dengan metode income over feed and chick cost (IOFCC), masih lebih menguntungkan dengan melakukan substitusi pakan buatan (Tabel 9).

Tabel 9. Analisa ekonomi pakan pellet solid sawit (50:50) setelah berumur 2 minggu, dan pakan komersial 100% pada ayam potong skala 150 ekor selama 35 hari berdasarkan IOFCC.

No	Keterangan	Pakan Substitusi (Rp)	Pakan pabrik (Rp)
A.	Biaya Produksi DOC @ Rp 2500 x 150 ekor Biaya pakan - Pakan pelet solid Rp 1835,- x 2,614 kg + Pakan pabrik Rp.2800,-x 2,614 kg = Rp.12.115,89,- x 150 ekor - Pakan komersial Rp 2800,- x 4,999 kg x 150 ekor Jumlah biaya produksi	375.000 1.817.384 2.192.384	375.000 2.099.580 2.474.580
B.	Nilai produksi (Penjualan ayam) Mortalitas 4%, jumlah ayam = 144 ekor - Pellet solid + Pabrik Penjualan 1.8 kg x Rp.10.000 x 144 ekor - Pakan komersial: Penjualan 1.9 kg x Rp.10.000 x 144 ekor	2.592.000	2.736.000
C.	Keuntungan Keuntungan = pendapatan - biaya produksi R/C ratio	399.616	261.420

(Sumber: Utomo dkk., 2004a)



Gambar 16. Grafik perbandingan pertambahan berat badan ayam antara yang diberi substitusi pakan pellet solid (50:50) setelah ayam berumur 2 minggu, dan pakan komersial 100% selama 56 hari.

3.1.3. Ransum Ayam Potong Berbahan Pakan Solid Sawit dalam Bentuk "Mash"

a. Cara Pembuatan

Cara pembuatan sama seperti ketika membuat pakan dalam bentuk *pellet*, cuma bedanya tidak dicetak dengan mesin *pellet*. Bahan dicampur mulai dari prosentase terkecil, berturut-turut kemudian ke prosentase yang besar. Terakhir baru minyak (CPO dan minyak curah), dicampurkan dengan mengaduk sedikit demi sedikit. Sangat dianjurkan juga untuk menggunakan mesin pencampur bahan pakan agar lebih homogen. Apabila membuat pakan dalam skala kecil, pencampuran bahan-bahan pakannya bisa dilakukan dalam ember, sedangkan kalau membuat pakan dalam skala besar, pencampuran bahan-bahan pakan bisa dilakukan dengan menggunakan cangkul atau sekop. Bahan-bahan pakan dihampar di lantai yang datar dan bersih, kemudian diaduk (dicampur) seperti layaknya kalau kita mau mengaduk semen dengan pasir (Gambar 17)

Ransum dalam bentuk *mash* ini tidak tahan disimpan dalam waktu yang lama, mudah berjamur. Paling lama membuat pakan untuk jangka waktu lima hari.



Pengadukan dengan tangan



Pengadukan pakan dengan cangkul (skala banyak)



Gambar 17. Pembuatan ransum ayam potong menggunakan solid sawit dalam bentuk *mash*

b. Cara Pemberian

Sebagaimana halnya pakan dalam bentuk *pellet*, pakan bentuk *mash* selain dapat diberikan secara tunggal, bisa juga diberikan dalam bentuk campuran dengan pakan pabrik (50 : 50). Hal ini mengingat bahwa pemberian dengan campuran pakan pabrik masih memberikan bobot badan lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian secara tunggal. Namun pemberian secara tunggal tetap masih menguntungkan dibandingkan apabila diberikan pakan pabrik secara keseluruhan (dari DOC sampai panen).

Pemberian pakan dimulai saat ayam berumur dua minggu. Pemberian dilakukan secara bertahap selama 1 minggu agar ayam tidak stress, yaitu dengan mengurangi prosentase pemberian pakan pabrik secara bertahap.

Pakan diberikan dua kali sehari, yaitu pada pagi dan malam hari. Air minum harus selalu tersedia dalam jumlah banyak, karena nafsu minum ayam menjadi lebih banyak dibandingkan ayam yang diberi pakan pabrik.

Program vaksinasi dan pemberian vitamin dilakukan sesuai dengan prosedur normal pemeliharaan ayam potong.

c. Hasil Pengkajian

Dari hasil pengkajian menunjukkan bahwa pakan buatan dalam bentuk *mash* yang diberikan secara tunggal dengan formulasi sebagaimana disajikan pada tabel 7, diperoleh berat hidup akhir pada umur pemeliharaan 35 hari rata-rata sebesar 1.486,51 gram/ekor. Sedangkan yang diberi pakan pabrik memberikan rata-rata berat hidup akhir 1.908,5 gram/ekor. Walaupun demikian dari analisa ekonomi secara income over feed and chick cost (IOFCC), pemberian pakan buatan (*mash*) tetap lebih menguntungkan dibandingkan dengan pemberian pakan pabrik (Tabel 10). Adapun faktor yang sangat mempengaruhi tingkat keuntungan adalah konsumsi pakan yang lebih kecil dan harga pakan yang jauh lebih murah. Walaupun angka kematiannya sebenarnya juga relatif jauh lebih kecil namun pada analisa ekonominya dibuat rata-rata sama.

Tabel 10. Analisa ekonomi pakan mash solid sawit secara tunggal setelah umur 2 minggu dan pakan komersial 100% selama 35 hari berdasarkan IOFC.

No	Keterangan	Pakan mash solid sawit (Rp.)	Pakan komersial (Rp)
A	Biaya Produksi DOC @ Rp 2500 x 150 ekor Biaya pakan - Pakan Mash Rp.2099,- x 4,458 kg x 150 ekor - Pakan komersial Rp 2800,- x 4,999 kg x 150 ekor Jumlah biaya produksi	375.000 1.403.601 1.778.601	375.000 2.099.580 2.474.580
B	Nilai produksi Mortalitas 4%, jumlah ayam = 144 ekor Penjualan ayam: - Pakan mash: Penjualan 1.5 kg x Rp.10.000 x 144 ekor - Pakan komersial: Penjualan 1.9 kg x Rp.10.000 x 144 ekor	2.160.000	2.736.000
C	Keuntungan Keuntungan = pendapatan - biaya produksi	381.339	261.420

(Sumber: Utomo dkk., 2004b)



Gambar 18. Penampilan ayam potong yang diberi pakan *mash* solid sawit

3.2. Prospek Pemanfaatan Solid Sawit sebagai Bahan Pakan Unggas

Dampak biologis yang terlihat pada pemanfaatan solid sawit sebagai salah satu bahan pakan ayam potong adalah angka kematian ayam relatif lebih kecil, barangkali ini sangat terkait dengan kandungan karoten pakan, dimana di dalam tubuh ayam dirubah menjadi vitamin A. Salah satu fungsi dari vitamin A adalah untuk daya tahan

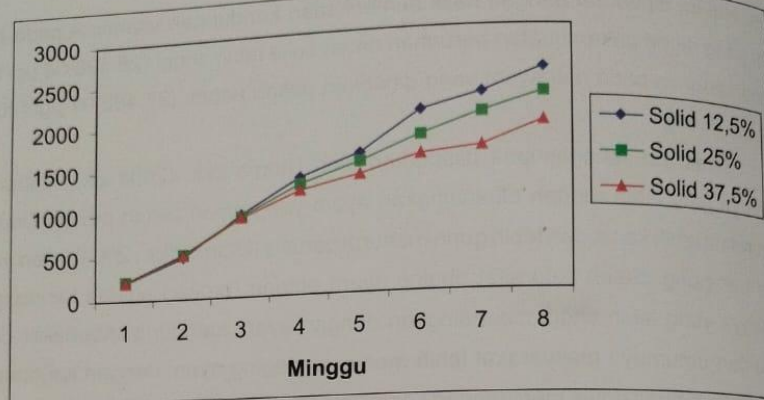
tubuh. Hal ini diperkuat dengan hasil pemeriksaan kandungan vitamin A pada hati ayam yang diberi pakan buatan berbahan dasar solid lebih tinggi (28.496,56 µg/100 g) dibandingkan pada hati ayam yang diberikan pakan pabrik (27.482,91 µg/100 g) (Widjaja, 2004).

Selain itu sebagaimana dilaporkan oleh Utomo dkk. (2004 ab), timbunan lemaknya jauh lebih rendah dibandingkan ayam yang diberi pakan pabrik. Daging ayam relatif lebih keras dan lebih gurih menurut panelis (Utomo dkk., 2004b) dan mirip ayam kampung. Salah satu sifat daging ayam potong (broiler) adalah kandungan lemaknya yang lebih tinggi dibandingkan dengan ayam kampung (Abubakar dkk., 1998) dan umumnya masyarakat lebih menyukai daging ayam dengan kandungan lemak yang rendah untuk menghindari kadar kolesterol tinggi.

Jenis pakan yang dikonsumsi ayam sangat mempengaruhi timbunan lemak. Tingginya lemak daging mengikuti pola lemak pakannya (Parakkasi, 1983 dalam Abubakar dkk., 1998). Menurut Sarosa dan Wardhani (1994) penggunaan substitusi yang tinggi pada pakan pabrik menyebabkan penurunan kadar lemak.

Berdasarkan hasil pengkajian, batas penggunaan solid sawit untuk ayam potong yang dianjurkan adalah 25%, dimana pada umur pemeliharaan 35 hari rata-rata mencapai berat badan 1.486,51 gram/ekor. Penggunaan solid di atas 25%, yaitu diberikan 37,5% memberikan berat badan lebih kecil rata-rata 1.324,68 gram/ekor, sedangkan di bawah 25%, yaitu diberikan 12,5% memberikan berat badan lebih baik rata-rata 1.568,84 gram/ekor. Adapun perkembangan pertambahan berat badannya sebagaimana disajikan pada gambar 19. Berdasarkan analisa ekonomi dengan menggunakan metode income over feed and chick cost sebagaimana dilaporkan oleh Utomo dkk. (2004a), keuntungan yang paling besar diperoleh pada pemberian solid sawit sebesar 25%.

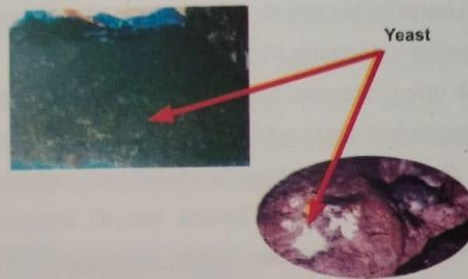
Pemanfaatan solid sawit selain untuk ayam potong, sangat dimungkinkan pula dimanfaatkan sebagai bahan pakan unggas lain, seperti ayam buras, ayam petelur maupun itik. Apalagi diduga adanya kandungan karoten yang tinggi, bisa membuat warna kuning telur menjadi lebih merah dan ini perlu ditindak lanjuti lebih lanjut melalui kegiatan-kegiatan penelitian.



Gambar 19. Grafik perbandingan pertumbuhan ayam yang diberi bahan pakan solid sawit pada presentase yang berbeda (12,5%, 25% dan 37,5%), selama 56 hari.

IV. MENINGKATKAN DAYA SIMPAN SOLID SAWIT

Limbah solid mudah sekali menjadi tengik karena masih mengandung minyak CPO sebesar 1,5% dan tumbuh yeast (Gambar 20) atau jamur setelah 2-3 hari di udara terbuka, oleh karenanya sangat diperlukan teknologi penyimpanan.



Gambar 20. Yeast yang biasa ditemukan tumbuh pada permukaan solid sawit

Teknologi yang diperkenalkan BPTP Kalteng merupakan modifikasi dari teknologi "silo", dengan prinsip dasar menghilangkan atau mengurangi oksigen (minimize oxygen). Sebagai pengganti bangunan "silo" digunakan plastik hitam dengan ukuran sesuai kebutuhan (50-100 kg) dan harus plastik berkualitas (relatif tidak mudah sobek). Kondisi meminimalkan jumlah oksigen dapat dilakukan secara sederhana dengan cara menghisap udara memakai pompa sepeda. Plastik dibuat rangkap tiga, plastik pertama diisi dengan solid, kemudian udaranya (oksigen) dihisap semaksimal mungkin dan selanjutnya diikat dengan karet. Setelah itu dimasukkan ke dalam plastik yang kedua, juga dihisap udaranya lalu diikat. Lapisan plastik yang kedua tadi dimasukkan ke dalam plastik yang ketiga, lalu dikeluarkan oksigennya dan diikat lagi. Dengan cara ini solid jauh lebih tahan lama disimpan.

Cara lain untuk meningkatkan daya simpan solid adalah dibuat dalam bentuk kering. Kering dalam artian, bisa dibuat dalam bentuk tepung solid atau dalam bentuk pakan blok. Pakan blok yang telah dibuat, yaitu Complete Feed Block untuk domba dan memberikan pertambahan berat badan harian yang sangat signifikan dibandingkan diberi pakan solid sawit dalam bentuk basah. Pakan CFB ini mempunyai daya simpan lebih dari 3 bulan.

V. REKOMENDASI

Pemanfaatan solid sebagai pakan tambahan ternak sapi hanya menguntungkan pada usaha penggemukan dengan kata lain berorientasi pada peningkatan produksi (orientasi komersial) (Utomo dkk., 1999). Hal ini karena sangat terkait dengan biaya transportasi pengambilan solid. Biaya transportasi dapat ditutup dari hasil peningkatan berat badan ternak, yaitu dengan jalan ternak digemukkan.

Salah satu usaha penggemukan sapi dapat dilakukan dengan pola PIR, terutama sekali cocok untuk diterapkan oleh para petani anggota PIR kelapa sawit. Selain itu usaha penggemukan sapi juga dapat dilakukan di sekitar pabrik pengolahan minyak kelapa sawit, dimana yang mengelola adalah para karyawan pabrik. Dengan demikian pakan tidak menjadi masalah karena banyak tersedia limbah baik dari perkebunan (pelepah dan daun) maupun limbah pengolahan minyak kelapa sawit. Karyawan yang pulang dari pabrik bisa membawa pakan (solid) untuk sapi mereka. Selain itu untuk dukungan ketersediaan pakan hijauan, bisa pula dikembangkan rumput unggul di sekitar pabrik (Gambar 21), adanya solid dan limbah cair dapat digunakan pula untuk memupuk rumput.

Dalam tenggang waktu 3 bulan karyawan bisa menjual ternaknya. Pola ini mempunyai prospek yang bagus, sebagai contoh salah satu perusahaan kelapa sawit di Pangkalan Bun (PT. Wana Sawit Subur Lestari) setiap menyambut lebaran memerlukan sapi + 20 ekor, belum perusahaan yang lainnya. Dengan demikian usaha ini dapat membantu meningkatkan taraf kehidupan khususnya karyawan pabrik.

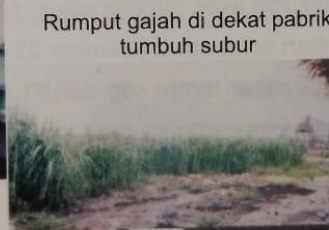
Sedangkan pemanfaatan solid sebagai salah satu bahan pakan untuk ayam potong bisa dilaksanakan oleh suatu kelompok tani atau Asosiasi peternakan yang ada di daerah, dan dimungkinkan pula pihak swasta. Hal ini disebabkan karena pembuatan pakan khususnya dalam bentuk "pellet", selain diperlukan pengetahuan tentang pakan (nutrisi), juga peralatan yang berupa alat pencetak pellet. Sedangkan pakan dalam bentuk "mash" relatif mudah diterapkan di tingkat peternak, tetapi kelemahannya adalah relatif tidak tahan lama disimpan, maksimal 5 hari sekali harus membuat (mencampur). Kelemahan lainnya adalah ayam tidak efisien dalam menggunakan pakan karena banyak pakan yang tercecer.

Adanya pakan alternatif selain pakan pabrik memberikan harapan baru untuk pembangunan peternakan khususnya peternakan unggas di Kalimantan Tengah. Hal ini bisa ditindak lanjuti dengan pendirian pabrik pakan mini untuk memenuhi kebutuhan peternak ayam (potong) di Kalimantan Tengah.

Teknologi pemanfaatan limbah kelapa sawit solid sebagai pakan ternak, khususnya untuk ternak ruminansia sangat sesuai untuk diterapkan di lokasi dimana ada pabrik pengolahan minyak kelapa sawit. Hal ini untuk mengurangi biaya angkut apabila diterapkan di daerah lain yang tidak ada pabrik pengolahan minyak kelapa sawit. Sedangkan untuk pakan ayam dalam bentuk pellet, produksi pakan bisa dikerjakan di sentra-sentra penghasil limbah solid, baru kemudian produk pakan jadinya didistribusikan keseluruh wilayah Kalimantan Tengah.



Solid dan limbah cair sebagai pupuk rumput



Rumput gajah di dekat pabrik tumbuh subur



Penggemukan sapi potong di dekat pabrik PT. Sabut Mas Abadi

Gambar 21. Pemeliharaan sapi pola penggemukan dan pengembangan HMT di dekat pabrik pengolahan CPO

VI. ADOPSI TEKNOLOGI

Melihat dampak positif pemanfaatan solid untuk pakan ternak (sapi), Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Kotawaringin Barat telah menganggarkan untuk biaya pengangkutan solid di dalam kegiatan mereka (1 tahun anggaran), dimana limbah solid tersebut didistribusikan kepada para peternak sapi terutama yang memperoleh bantuan sapi dari pemerintah. Demikian pula halnya dengan salah satu pabrik pengolahan minyak kelapa sawit (PT Astra GSIP) juga ikut memberikan bantuan secara gratis solid (sekarang limbahnya sudah dalam bentuk lumpur sawit) dan angkutannya hingga ke lokasi peternak dalam kurun waktu tertentu.

Kelompok tani ternak yang sudah secara mandiri mengambil dan memanfaatkan solid adalah kelompok tani di Pangkalan Lada SP 1 dan 3. Mereka adalah anggota PIR perkebunan kelapa sawit sehingga akses untuk ke pabrik relatif lebih mudah.

Dampak pemanfaatan solid ternyata juga terdengar sampai ke kabupaten yang lain, yaitu di Kabupaten Lamandau. Perusahaan kayu yang salah satu kegiatannya adalah reboisasi hutan, yaitu PT Korin III mengembangkan sapi dengan populasi sekitar 165 ekor, dimana selain rumput sebagai pakan basal, diberi pakan tambahan limbah solid sawit (Gambar 22). Pihak Korin III secara rutin mengambil solid sawit untuk pakan ternak sapi dari PT. Gemareksa pabrik pengolahan yang tidak terlalu jauh dari lokasi pemeliharaan sapi tersebut. Informasi pemanfaatan limbah solid untuk pakan ternak mereka peroleh dari Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Kotawaringin Barat. Informasi tersebut juga menyebar ke Kabupaten Barito Utara (Barut), salah satu penyuluh peternakan telah mencoba memanfaatkan limbah solid sebagai pakan sapi karena di Kabupaten Barut tersebut juga telah berdiri pabrik pengolahan minyak kelapa sawit dan menghasilkan limbah solid. Bahkan Pemerintah Daerah dalam hal ini Dinas Peternakan Kabupaten Barito Utara mengharapkan limbah solid sawit ini bisa dimanfaatkan secara luas pula di Kabupaten Barito Utara.

Selain itu telah terjalin kerjasama kegiatan pengkajian untuk mengkaji lebih lanjut pemanfaatan solid sawit sebagai pakan ternak, diantaranya yang sudah berjalan dengan Perusahaan Daerah Panunjung Tarung, Kabupaten Kapuas dan PT.

Sabut Mas Abadi, sebuah perusahaan perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Kotawaringin Barat.



Bak penampungan solid sawit

Gambar 22. Pengembangan sapi potong di area reboisasi dengan pakan tambahan solid sawit

VII. PENUTUP

BPTP sebagai penghasil teknologi hanya sebatas menyampaikan paket teknologi berdasarkan hasil kajian di lapangan dan untuk tindak lanjut atau penyebaran secara lebih luas sangat diharapkan peran serta secara aktif khususnya dari Pemda setempat misalnya saja melalui kegiatan penyebaran ternak yang dikembangkan di sekitar perkebunan kelapa sawit dengan melibatkan peternak, sedangkan pihak swasta memberikan akses kepada masyarakat (peternak) untuk bisa memanfaatkan limbah pengolahan pabrik kelapa sawit (solid) tersebut. Dan tidak kalah pentingnya, peranan asosiasi peternakan dan kelompok tani untuk membantu mengakselerasi penerapan teknologi di lapangan. Namun demikian BPTP selalu berusaha memonitor sejauh mana teknologi telah diadopsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, R. Dharsana dan A.G. Nataamijaya. 1998. Preferensi dan nilai gizi daging ayam hasil persilangan (pejantan buras dengan betina ras) dengan pemberian jenis pakan yang berbeda. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Bogor 1-2 Desember 1998. Hal. 779-785.
- Bestari, J., A.P. Sinurat dan A.P. Setioko. 1992. Pengaruh pemberian daun enceng gondok (*Eichornia crassipes*) terhadap produksi dan kualitas telur itik tegal. Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil-hasil Penelitian Unggas dan Aneka Ternak. Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor. Hal. 67-76.
- Dinas Perkebunan Kalimantan Tengah. 2004. Potensi dan peluang investasi pengembangan perkebunan Propinsi Kalimantan Tengah. Palangka Raya.
- Dinas Peternakan Kabupaten Kapuas. 2002. Laporan uji kandungan mineral kalsium pada serum darah ternak sapi potong di lokasi eks proyek pengembangan lahan gambut pertanian Kabupaten Kapuas. Kuala Kapuas.
- Diwyanto, K., A. Priyanti dan D. Zainnudin. 1996. Pengembangan ternak berwawasan agribisnis di pedesaan dengan memanfaatkan limbah pertanian dan pemilihan bibit yang tepat. Jurnal Litbang Pertanian.
- Handayani, S.W., S.P. Ginting And P.P. Ketaren. 1987. Effects of supplementation of palm oil mill effluent to sheep fed a basal diets of native grass. In: R.I. Hutagalung, C.C. Peng, Wan M Embong, L.A. Theem and S. Sivarajasingam (Eds). Advances in Animal Feeds and Feeding in The Tropics. Proc. Pahang, Malaysia. pp. 245-249.
- Hasanah, S. 2002. Pengaruh pemberian silase ikan-tape ubi kayu terhadap prosentase berat karkas, lemak abdomen dan organ dalam ayam broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan, IPB. Bogor.

- Ketaren, P.P. 1986. Bungkil inti sawit dan ampas minyak sawit sebagai pakan ternak. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Vol. 8 (4-6): 10-11.
- Muchtadi, T.R. 1996. Peranan teknologi pangan dalam peningkatan nilai tambah produk minyak sawit Indonesia. *Orasi Ilmiah Guru Besar Tetap Ilmu dan Teknologi Pangan*, Fak. Tek. Pertanian, IPB. Bogor.
- Purwadaria, T., A.P. Sinurat, Supriyati, H. Hamid, dan I.A.K. Bintang. 1999. Evaluasi nilai gizi lumpur sawit fermentasi dengan *Aspergillus niger* setelah proses pengeringan dengan pemanasan. *Jurnal Ilmu Ternak & Veteriner* 4 (4): 257-263.
- Sarosa, B. dan N.K. Wardhani. 1994. Pemanfaatan bungkil biji kapas sebagai bahan substitusi konsentrat ayam pedaging. *Prosiding Pengolahan dan Komunikasi Hasil-Hasil Penelitian*, Semarang 8-9 Pebruari 1994. Sub Balai Penelitian Ternak, Klepu. Hal. 193-194.
- Setiadi, B., Dwi Priyanto, Subandrio dan Naniek K. Wardhani, 1998. Pengkajian pemanfaatan teknologi Inseminasi Buatan (IB) terhadap kinerja reproduksi sapi Peranakan Onggol di daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*, Bogor, 1 - 2 Desember 1998.
- Sinurat, A. P., T. Purwadaria, P.P. Ketaren, D. Zainuddin, dan I.P. KOMPIANG. 2000. Pemanfaatan lumpur sawit untuk ransum unggas: 1. Lumpur sawit kering dan produk fermentasinya sebagai bahan pakan ayam broiler. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* Vol 5 (2): 107-112.
- Siswansjah, D.D. dan Salfina.N. Ahmad. 2004. Data unpublished.
- Stonaker, H. H. 1975. Beef production system in the tropic. *J. Anim. Sci.* Vol. 41, No.4.
- Utomo, B.N., E. Widjaja, S. Mokhtar, S.E. Prabowo dan H. Winarno. 1999. Laporan hasil pengkajian ternak potong pada sistim usahatani kelapa sawit. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Palangka Raya.
- Utomo, N.U. 2001. Potential of oil palm solid wastes as local feed resource for cattle in Central Kalimantan, Indonesia. MSc. Thesis. Wageningen University, The Netherlands.
- Utomo, B.N. dan E. Widjaja. 2004. Limbah padat pengolahan minyak kelapa sawit sebagai sumber nutrisi ternak ruminansia. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol 23 (1): 22-28.

Utomo, B.N., E. Widjaja, Rosihan dan Amin. 2004a. Laporan akhir pemanfaatan solid untuk pakan ayam potong. Kegiatan kerjasama BPTP Kalteng dengan Perusahaan Daerah Panunjung Tarung Kabupaten Kapuas.

Utomo, B.N., E. Widjaja, A. Hartono, Sintha, E., dan Adriansjah. 2004b. Laporan akhir gelar teknologi pemanfaatan limbah kelapa sawit solid sebagai pakan ayam potong. BPTP Kalimantan Tengah. Palangka Raya.

Widjaja, E., B.N. Utomo, R. Ramli, S.E. Prabowo dan D. Hartono. 2000a. Laporan akhir pengkajian sistim usaha pertanian domba berwawasan agribisnis. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Palangka Raya.

Widjaja, E., B.N. Utomo, dan R. Ramli. 2000b. Potensi limbah kelapa sawit "solid" sebagai pakan suplemen ternak sapi. Prosiding Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, Palangka Raya 10 Oktober 2000. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Palangka Raya., hlm. 145-154.

Widjaja, E. 2004. Data Unpublished.

Winugroho, H.M., M. Sabrani dan E. Suharya. 1997. Pedoman teknis penyiapan induk sapi penghasil Bakalan Lokal (Balok) melalui perbaikan pakan. Direktorat Bina produksi. Jakarta



BPTP Kalimantan Tengah

Unggul - Andal dalam Inovasi Teknologi dan Informasi Pertanian

Jl. G. Obos km.5 Palangkaraya

PO. Box. 122

Telp./Fax (0536) 20662

E-mail : kalteng_bptp@yahoo.com

ISBN 979-95983-5-4

