

PEMANFAATAN DAN KETERBATASAN HASIL IKUTAN PERTANIAN SERTA STRATEGI PEMBERIAN PAKAN BERBASIS LIMBAH PERTANIAN UNTUK SAPI POTONG

MARIYONO dan N.H. KRISHNA

Loka Penelitian Sapi Potong, Jl. Pahlawan No. 2, Grati, Pasuruan 61084

(Makalah diterima 24 Nopember 2008 – Revisi 27 Maret 2009)

ABSTRAK

Ketersediaan pakan semakin menurun akibat terdesaknya areal sumber pakan ternak oleh lahan pertanian, perkebunan, industri dan pemukiman. Integrasi yang berkelanjutan antara ternak dengan tanaman pangan maupun perkebunan adalah cara yang efisien dan saling menguntungkan pada kedua belah pihak. Makalah ini menguraikan optimalisasi penggunaan bahan pakan hasil ikutan tanaman pertanian dan perkebunan diyakini dapat menurunkan biaya ransum tanpa mengabaikan kualitas pakan. Padi, jagung, ubi kayu, kedelai, kacang tanah, kelapa sawit, kelapa, kopi, coklat dan tebu adalah tanaman pertanian maupun perkebunan yang hasil ikutannya umum digunakan, diteliti dan dimodifikasi pada pemeliharaan ruminansia khususnya sapi potong. Hasil ikutan pertanian masing-masing memiliki ciri khas dan keterbatasan serta harga yang fluktuatif. Bahan-bahan tersebut memiliki kandungan nutrisi yang beragam, namun secara umum dapat digolongkan sebagai pakan sumber serat, serat-energi, serat-protein, protein atau energi. Oleh sebab itu, diperlukan strategi yang tepat dan khusus di antara sistem pemeliharaan untuk memperoleh komposisi bahan yang optimal dan efisien sesuai lokasi dan tujuan penelitian.

Kata kunci: Pakan, hasil ikutan pertanian, sapi potong

ABSTRACT

THE ADVANTAGE AND LIMITATION OF AGRICULTURE BYPRODUCT AND FEEDING STRATEGY BASED ON AGRICULTURE BYPRODUCT FOR BEEF CATTLE

Feed supply is getting limited since the use of land for forages has been replaced by building industries big plantation, agriculture. Sustainable integration between animal and food crop and plantation is efficient and gives advantage for both. Rice, cassava soybean, groundnut, palm oil, coconut, coffee, cocoa and sugar cane are food crop and plantation which their byproducts are generally used or modified/processed for ruminant production. This paper describes optimization on the use of these byproducts to decrease feed cost without ignoring the feed quality. These byproducts have special characteristic and limitation with fluctuated price. Their nutritive values vary and they can be grouped into fiber, fiber-energy, fiber-protein, protein or energy sources. Therefore, special strategy for each location and purpose of livestock industry is required to get an efficient and optimal feed composition.

Key words: Feed, agriculture byproduct, beef cattle

PENDAHULUAN

Peningkatan populasi ternak masih terpaku pada kemampuan suatu wilayah untuk menyediakan tanaman pakan ternak (*carrying capacity*). Sementara itu, luas areal sumber pakan ternak baik berupa padang penggembalaan umum maupun lahan hijauan pakan terus berkurang. Beberapa penyebabnya antara lain adalah semakin diintensifikannya usaha tanaman pangan serta meningkatnya kebutuhan lahan akibat perkembangan kawasan industri maupun pemukiman. Permasalahan lahan yang kompleks tersebut mengakibatkan ketersediaan pakan hijauan, khususnya pada akhir musim kemarau sampai dengan awal musim penghujan dianggap sebagai masalah paling utama.

Apabila kita menengok potensi bahan pakan limbah (hasil ikutan) tanaman pertanian, perkebunan dan agro-industrinya, maka kekhawatiran penyediaan pakan ternak seharusnya tidak perlu terjadi. Limbah pertanian, perkebunan dan agro-industrinya memiliki potensi yang besar sebagai sumber pakan ternak ruminansia. Beberapa permasalahan pemanfaatan hasil ikutan pertanian sebagai pakan ternak adalah nilai nutrisinya yang rendah, penyimpanannya banyak menyita tempat dan cepat rusak. Pengembangan agribisnis sapi diarahkan pada budidaya peternakan dengan pola integrasi yang berkelanjutan antara tanaman pangan maupun perkebunan dengan ternak pada skala yang besar, pola tersebut diyakini dapat menurunkan biaya produksi melalui optimalisasi

pemanfaatan hasil ikutan pertanian, perkebunan dan agro-industri atau lebih dikenal dengan istilah *low external input sustainable agriculture* (LEISA) dan *zero waste*. Hal tersebut sejalan dengan program aksi Badan Litbang Pertanian tahun 2005, yang telah menetapkan beberapa kebijakan untuk mewujudkan swasembada daging sapi pada tahun 2010.

Bagi peternak di daerah jarang ternak dan skala pemeliharaan kurang dari 5 ekor, manfaat hasil ikutan tanaman pertanian, perkebunan dan agro-industri kurang dirasakan karena peternak masih berkesempatan untuk mencari rumput alam (*native grass*) meskipun lokasinya cukup jauh. Manfaat hasil ikutan tanaman pertanian, perkebunan dan agro-industri sangat dirasakan pada saat: (1) Jumlah ternak yang diusahakan banyak; (2) Musim sulit pakan (kemarau); (3) Tenaga kerja terbatas (musim tanam, panen, dan lain-lain), (4) Populasi ternak di wilayah bersangkutan padat; dan (5) Lahan pertanian dibudidayakan secara intensif.

Dalam tulisan ini akan disajikan beberapa hasil penelitian dan uji lapang tentang pemanfaatan hasil ikutan tanaman pertanian, perkebunan dan agro-industri yang potensial sebagai bahan pakan alternatif untuk ternak ruminansia khususnya pembibitan sapi potong lokal (PO). Optimalisasi penggunaan bahan pakan hasil ikutan tanaman pertanian dan perkebunan yang potensial diharapkan dapat menurunkan biaya ransum namun tetap mampu meningkatkan produktivitas ternak sapi potong. Pemanfaatan hasil ikutan tanaman pertanian dan perkebunan yang didukung oleh hasil penelitian ternyata sangat potensial untuk diramu sebagai ransum ternak yang efisien (BATUBARA, 2003).

HASIL IKUTAN TANAMAN PERTANIAN DAN PERKEBUNAN YANG POTENSIAL

Padi

Hasil ikutan tanaman padi adalah jerami, dedak dan sekam, setiap ton gabah yang dipanen menyisakan jerami padi sekitar 1,35 ton (PUTUN *et al.*, 2004), penggilingan gabah yang telah dikeringkan akan dihasilkan sekitar 10% dedak, 2% menir (beras yang rusak/hancur), dan 24 – 25% sekam (KARIYASA, 2006).

Jerami padi merupakan pakan sumber serat sedangkan dedak dapat berfungsi sebagai sumber serat dan/atau energi. Jerami padi terdapat hampir di seluruh daerah di Indonesia dengan produksi sekitar 52 juta ton bahan kering per tahun, sehingga cukup potensial digunakan sebagai pakan. Fraksi serat pada jerami padi terikat oleh lignin dan silika, menyebabkan bahan tersebut lambat tercerna, dalam saluran pencernaan dibutuhkan waktu sekitar 81,67 jam dibandingkan dedak halus yang hanya 67,50 jam (UTOMO, 2004), oleh karena itu tidak dapat digunakan sebagai pakan tunggal.

Berbagai perlakuan terhadap jerami padi untuk meningkatkan nilai gizi telah banyak digunakan, namun bagi peternak kecil tampaknya suplementasi dengan sisa hasil agro-industri pertanian ataupun tanaman leguminosa merupakan pilihan yang mudah diterapkan (MARTAWIJAYA, 2003). Apabila digunakan bersama konsentrat, jerami padi fermentasi dapat menggantikan rumput segar sebanyak 30%. MAHENDRI *et al.* (2006) membandingkan jerami padi fermentasi dan non fermentasi yang ditambahkan konsentrat pada sapi PO mampu meningkatkan bobot badan harian 1,02 – 1,05 kg/ekor/hari, tanpa ada perbedaan antara jerami fermentasi dan non fermentasi. ANGGRAENY dan UMIYASIH (2004) memberikan jerami padi fermentasi *ad libitum* bersama 4 – 5 kg konsentrat per ekor per hari pada sapi bakalan mampu menghasilkan pertambahan bobot hidup sebesar 0,72 kg/ekor/hari.

Di Jawa Timur, pemanfaatan jerami padi sangat tinggi dan telah terjadi persaingan untuk kebutuhan: (1) Mulsa (penutup lahan); (2) Pakan ternak; (3) Bahan baku pembuatan kertas; dan (4) Media budidaya tanaman jamur.

Limbah penggilingan padi adalah dedak, sudah umum dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak. Variasi nutrisi dedak padi bergantung pada jenis padi dan jenis mesin penggiling tetapi seharusnya digolongkan sebagai sumber energi. Pada saat panen raya (April – Mei) harganya sangat murah. Pada saat harga mahal, pemalsuan dedak padi cukup tinggi yaitu dengan melakukan pengurangan kandungan beras-menir dalam dedak, pemisahan kembali menggunakan separator dan penambahan dengan bahan lain seperti sekam giling, tepung batu kapur, limbah rumput laut, tanah putih, tepung jerami padi, dan lain-lain. Pemalsuan tersebut semakin sering terjadi, seiring dengan berkembangnya teknologi mesin penghalus (*hummer mill*).

Umumnya, semakin baik kualitas dedak padi, semakin mudah tengik. Kualitas dedak padi yang baik mudah terkontaminasi oleh bakteri dan jamur penghasil enzim lipase. Enzim tersebut menguraikan minyak dalam dedak padi menjadi asam lemak mudah terbang yang berbau tengik sehingga kurang disukai ternak (MATHIUS dan SINURAT, 2001), lebih lanjut disebutkan bahwa dedak mengandung zat antinutrisi asam fitat yang menghambat ketersediaan mineral dalam ransum.

Pada usaha pembibitan dan penggemukan, dedak padi dapat menggantikan konsentrat komersial hingga 100%, terutama dedak padi kualitas baik yang biasa disebut dengan pecah kulit (PK) 2 dan separator, yaitu dedak padi yang dihasilkan pada penggilingan padi tahap kedua menggunakan mesin penyosoh (*polisher*), terutama pada penyosohan kedua, karena dedak ini tidak tercampur dengan serpihan sekam (WIDOWATI, 2001).

Jagung

Hasil ikutan tanaman jagung adalah bagian dari tanaman jagung yang berada di atas tanah, tidak termasuk tonggak maupun akar yang berada di permukaan dan sudah dikurangi biji yang dipipil. Hasil samping jagung terdiri atas 50% batang, 22% daun, 15% tongkol (janggal) dan 13% kulit buah/klobot (HETTENHAUS, 2002). Menurut DIWYANTO dan PRIYANTI (2004), setiap 1 ha tanaman jagung dapat menghasilkan pakan untuk memelihara sapi sebanyak 2 – 3 ekor.

Proses penggilingan jagung pada industri pangan maupun pakan dapat dilakukan melalui dua cara, yaitu penggilingan kering dan basah, serta masing-masing akan memberikan hasil samping yang berbeda (TANGENDJAJA dan WINA, 2008). Lebih lanjut diterangkan bahwa penggilingan basah (*wet milling*) dilakukan menggunakan air atau pelarut untuk memisahkan komponen kimia jagung untuk menghasilkan pati jagung (tepung maizena) ataupun *high fructose corn syrup* (pemanis minuman). Hasil samping penggilingan basah berupa *corn gluten meal*, *corn gluten feed*, *corn germ meal*, dan sebagainya. Pemanfaatan jagung untuk etanol dihasilkan produk samping berupa *distillers dried grains and solubles* (DDGS), dapat digunakan sebagai pakan.

Penggilingan kering ditujukan untuk mengubah dan memisahkan partikel jagung untuk menghasilkan berbagai produk, terutama *grit* jagung sebagai pakan unggas. Hasil samping penggilingan ini adalah homini (empog jagung), yang mempunyai kandungan protein sedikit lebih tinggi dari jagung tetapi mempunyai serat yang lebih tinggi pula. Pada saat proses penggilingan kering, kulit ari jagung juga terpisah bersama fraksi lainnya, baik berupa kotoran halus maupun sebagian lembaga dan endosperma, biasa disebut tumpi, mempunyai kandungan serat kasar relatif tinggi. Tumpi dan tongkol jagung ketersediaannya cukup kontinyu dan berlimpah, bahkan terkadang menimbulkan masalah dalam pembuangan atau penyimpanannya saat panen raya. Tumpi merupakan hasil ikutan tanaman jagung yang keberadaannya tidak bersaing dengan bahan pangan serta pakan ternak monogastrik namun masih memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Tumpi jagung tanpa perlakuan dapat menggantikan konsentrat komersial hingga 75% (HARTATI *et al.*, 2005), lebih lanjut dikatakan bahwa tumpi yang diberikan mampu menghasilkan pertambahan bobot hidup 0,82 – 0,85 kg/ekor/hari tanpa perbedaan antara sapi PO maupun silangan.

Ubi kayu (singkong)

Pada pemanenan ubi kayu dihasilkan 50% umbi, 44% batang dan 6% daun (DEVENDRA, 1977). Daun

ubi kayu umum digunakan sebagai pakan ruminansia sementara batangnya untuk kayu bakar (SAONO dan SASTRAPADJA, 1983), meskipun ada yang bisa memanfaatkannya sebagai pakan sapi. ANDRIZAL (2003) melaporkan, bahwa di Indonesia sebagian besar (54,2%) ubi kayu digunakan untuk pangan, sisanya untuk bahan baku industri, seperti industri tepung tapioka (19,7%), industri pakan ternak (1,8%) dan industri non pangan lainnya (8,5%), serta diekspor (15,8%).

Asam sianida (HCN) adalah zat anti nutrisi utama yang dapat ditemukan pada daun dan umbi ubi kayu. Kandungan asam sianida dalam daun singkong sangat tinggi, antara 400 – 600 ppm (MATHIUS dan SINURAT, 2001).

Semua hasil ikutan pemrosesan ubi kayu baik kering maupun basah dapat dimanfaatkan sebagai pakan, diantaranya adalah kulit umbi, onggok (gamblong), gaplek (*cassava chips*) afkir dan sebagainya. Sering kali ubi kayu sengaja diproses sebagai bahan pakan sapi dalam bentuk gaplek dan pelet, bahan ini biasanya merupakan komoditas ekspor. Volume ekspor gaplek dan pelet ubi kayu pada tahun 1998 adalah 194.616 ton dan 24.770 ton (ANDRIZAL, 2003).

Bahan pakan asal ubi kayu tergolong sebagai sumber karbohidrat yang mudah dicerna. Hasil penelitian dan aplikasi di daerah panas telah banyak membuktikan, bahwa bahan pakan asal ubi kayu mempunyai manfaat biologis yang lebih baik dibandingkan dengan dedak padi kualitas rendah sampai sedang.

Pada akhir-akhir ini, harga onggok meningkat tajam dan telah melebihi harga dedak padi yang secara proksimat mempunyai kadar PK lebih tinggi. Pemanfaatan onggok dalam konsentrat penggemukan, dan pembesaran dapat mencapai 60%. Pencapaian target pertambahan bobot hidup harian (PBHH) sebesar 1 kg dapat dicapai apabila digunakan bahan pakan dasar berasal dari ubi kayu atau hasil ikutannya, tetapi diperlukan suatu kegiatan penelitian lebih lanjut. BOER *et al.* (2003) melaporkan, penggunaan onggok sampai dengan 15% dalam pakan penguat mampu menghasilkan pertambahan bobot hidup per hari sebesar 0,503 kg pada sapi PO umur 1,5 – 2 tahun.

Pemalsuan ubi kayu dan produk ikutannya pada akhir-akhir ini cukup meningkat antara lain dicampur dengan tepung batu kapur, hasil ikutan agro-industri rumput laut, tanah putih, tepung batang ketela pohon, dan lain-lain.

Kedelai

Jerami kedelai jarang digunakan sebagai pakan, diduga karena proses pemanenan kedelai mengharuskan jerami dikeringkan. Jerami kedelai kering bertekstur

keras dan berdebu sehingga tidak disukai ternak, sebagai pakan tunggal, jerami kedelai kering akan menurunkan bobot hidup sapi (FFTC, 2008).

Kedelai merupakan salah satu bahan pakan yang bernilai biologis tinggi. Penggunaan kedelai sebagai pakan ternak ruminansia belum umum digunakan di Indonesia karena harganya mahal, bersaing dengan kebutuhan pangan dan ternak monogastrik. Hasil ikutan kedelai yang banyak digunakan sebagai pakan ternak ruminansia adalah kulit buah (polong), batang dan kulit polong, kulit ari biji, ampas tahu, ampas kecap dan kedelai afkir. Kedelai dan ikutannya dapat digunakan semaksimal mungkin, bergantung kepada ketersediaan dan harga bahan di lokasi setempat.

MATHIUS dan SINURAT (2001) melaporkan bahwa nutrisi ampas tahu sangat bervariasi tergantung cara yang digunakan dalam pembuatan tahu. Kandungan protein ampas tahu cukup tinggi (23 – 29%). Kadar air yang sangat tinggi dari ampas tahu (> 80%), merupakan kendala dalam pendistribusiannya, sehingga sangat disarankan untuk dikeringkan terlebih dahulu.

Ampas tahu, dan kulit ari biji sangat baik diberikan pada sapi menyusui atau penggemukan; dapat menggantikan konsentrat komersial hingga 75%. [Diduga, bahwa untuk sapi penggemukan, pemberian ampas tahu dalam waktu yang lama \(> 6 bulan\) dan dalam jumlah banyak \(konsumsi BK ampas tahu \$\geq\$ 1% dari bobot hidup sapi\) dapat mengakibatkan tekstur daging kurang padat dan berlemak, dan untuk menguji dugaan tersebut diperlukan suatu kegiatan penelitian lebih lanjut.](#) SIREGAR dan NURHASANAH (1986) [dalam MATHIUS dan SINURAT \(2001\) melaporkan penggunaan ampas tahu sebagai pengganti bungkil kelapa \(pada level 32% konsentrat\), menghasilkan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan bungkil kelapa dalam konsentrat.](#) IMAI *et al.* (1996) [dalam MATHIUS dan SINURAT \(2001\) mencampurkan 20% ampas tahu dalam konsentrat komersial pada penggemukan sapi mampu menghasilkan pertambahan bobot hidup 1,10 kg/ekor/hari tidak berbeda dengan yang menggunakan konsentrat komersial.](#)

Kacang tanah

Jerami kacang tanah biasanya diberikan dalam bentuk segar, setelah diambil polong kacang yang cukup tua. Selain jerami, hasil ikutan budidaya kacang tanah dapat berupa bungkil, merupakan limbah pengepresan kacang untuk diambil minyaknya (SAONO dan SASTRAPADJA, 1983).

Hasil ikutan yang lain adalah kulit polong dan kulit ari kacang. Kandungan serat kasar kulit polong tinggi, namun rendah protein dan energi, sementara

kulit ari mengandung protein dan energi seimbang namun mengandung banyak tanin yang dapat menurunkan pencernaan protein (MCCANN dan STEWART, 2000). Pemanfaatan kulit kacang tanah sebagai pakan ternak belum umum dilakukan; sebagian besar hanya dibuang atau dibakar. Penggunaan kulit kacang tanah untuk ransum sapi pembibitan, pembesaran, dan penggemukan dapat mencapai 20% dalam ransum.

Kelapa sawit

Perkebunan sawit berpeluang besar sebagai wilayah pengembangan ternak ruminansia. Perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai lebih 2 juta ha dan lebih 75% berada di Pulau Sumatra. Salah satu perusahaan yang telah mengadopsi teknologi integrasi ternak-sawit adalah PT Agrical – Bengkulu yang didampingi oleh staf peneliti Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Ternak. Kendala hijauan yang terbatas setelah kelapa sawit berumur 10 – 12 tahun bukan merupakan faktor pembatas, mengingat daun sawit dapat menggantikan rumput. Vegetasi hijauan diantara pohon kelapa sawit, hasil ikutan industri pengolahan minyak sawit seperti bungkil inti sawit (*palm kernel cake*); lumpur sawit (*solid decanter*) dan hasil ikutan di kebun seperti daun dan pelepah sawit belum dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung produksi ternak ruminansia. Bungkil inti sawit sebagian besar diekspor ke Eropa sebagai pakan sapi perah dan sangat terbatas dimanfaatkan di dalam negeri (BATUBARA, 2003).

Hasil ikutan tanaman dan agro-industri kelapa sawit berpotensi sebagai pakan sumber serat dan protein, diantaranya adalah bungkil inti, lumpur, serat buah, tandan buah kosong, daun, dan pelepah.

Setiap ha sawit dapat menghasilkan 10 – 15 ton tandan buah segar (TBS) per tahun. Hasil ikutan cair 1 m³/ton TBS; tandan kosong 0,2 ton basah/ton TBS; serat buah 0,13 ton kering/ton TBS; cangkang 0,05 ton kering/ton TBS; pelepah 10,5 ton kering/ton TBS; dan batang 70 ton kering/ha/25 tahun (SUDARYANTO, 1999 *disitasi dari* PANIN *et al.*, 1995). Sabut sawit tergolong serat bermutu rendah dengan kandungan lignin tinggi, protein, pencernaan dan palatabilitasnya rendah. Penggunaan dalam ransum ruminansia sekitar 25 – 30%. [Penggunaan bungkil inti sawit yang telah ditambahkan mineral dan vitamin sebagai pakan tunggal penggemukan sapi potong mampu menghasilkan pertambahan bobot hidup cukup baik, 749 g/ekor/hari \(BABJEE *et al.*, 1986 *dalam* MATHIUS dan SINURAT, 2001\).](#) Namun, bungkil inti sawit sebagai pakan tunggal rentan menjadikan sapi kembung (MATHIUS dan SINURAT, 2001).

Tabel 1. Komposisi nutrisi hasil ikutan kelapa sawit

Hasil ikutan	BK (%)	PK	LK	SK	Abu
		----- % BK -----			
Bungkil inti*	89,0	17,2	1,5	17,1	4,3
Solid decanter*	35,0	12,5	8,7	20,1	19,5
Daun**	45,2	11,2	3,2	-	-
Daging pelepah**	21,9	2,3	0,5	-	-
Daun + pelepah**	25,5	4,7	2,1	38,5	3,2
Serat perasan buah*	91,2	5,4	3,5	41,2	5,3
Tandan buah kosong*	-	3,7	3,2	48,8	-
Batang*	27,3	2,8	1,1	37,6	2,8

- = tidak ada data

Sumber: *BATUBARA (2003) disitasi dari WONG dan ZAHARI (1992); **SUDARYANTO *et al.* (1999)

Kelapa

Salah satu hasil ikutan tanaman kelapa yang banyak digunakan sebagai pakan ternak adalah bungkil kopra. Pemanfaatan bungkil kopra sebagai pakan ternak ruminansia maupun unggas telah umum digunakan, sehingga harga bungkil kopra di pasaran cukup mahal. Harga bungkil kopra di pasaran sangat dipengaruhi oleh permintaan ekspor yang biasanya meningkat pada bulan Maret – Mei (PRIYANTI dan MARIYONO, 2008).

Meskipun merupakan bahan pakan sumber protein (sekitar 22%), bungkil kopra memiliki kandungan serat kasar yang cukup tinggi (14%); kelemahan bungkil kelapa yang lain adalah kandungan aflatoxin yang cukup tinggi, terutama di daerah iklim tropis basah seperti Indonesia (MATHIUS dan SINURAT, 2001). RAVINDRAN dan BLAIR (1992) dalam MATHIUS dan SINURAT (2001) melaporkan bahwa bungkil kelapa merupakan sumber protein namun miskin asam amino esensial seperti lisin.

Penggunaan bungkil kopra dalam konsentrat sapi perah dan sapi potong yang diproduksi oleh salah satu pabrik pakan ternak komersial di Jatim, berkisar antara 10 sampai 25%. Pada kondisi tertentu penggunaan bungkil kopra dapat ditingkatkan hingga 32% dengan pertumbuhan yang cukup baik (SIREGAR dan NURHASANAH, 1986). Bahkan, 50% bungkil kelapa dalam konsentrat sapi PO dapat menghasilkan pertambahan bobot hidup 459 g/ekor/hari.

Kopi

Dalam pengelolaan buah kopi dapat dihasilkan 45% kulit kopi, 10% lendir, 5% kulit ari dan 40% biji kopi. Harga kulit kopi sangat murah, terutama pada saat musim panen raya (Juli – Agustus). Pemanfaatan kulit kopi sebagai pakan ternak belum umum

dilakukan. Sebagian kecil telah dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia dan sebagian besar lainnya hanya dibuang atau dibenamkan ke dalam tanah untuk digunakan sebagai pupuk organik pada perkebunan kopi, coklat atau pertanian lainnya. Pada usaha ternak pembibitan, kulit kopi dapat menggantikan [konsentrat komersial](#) hingga 20% dan pada usaha penggemukan dapat diberikan sekitar 5 sampai 10% (PKSP unpublished).

ANGGRAENY *et al.* (2006) menggunakan beberapa level konsentrat yang mengandung kulit kopi sebesar 20% pada pembesaran pedet betina dalam pembibitan sapi potong. Birahi pertama dicapai pada saat bobot hidup 180 – 189 kg, tidak berbeda diantara level dan masih lebih baik dibandingkan dengan pada peternakan rakyat sebesar 257 kg.

Kakao

Hasil ikutan pengolahan buah kakao yang berpotensi digunakan sebagai pakan ternak adalah kulit buah (*pod*) luar dan kulit biji (*ari*). *Pod* kakao segar mudah busuk, sehingga dalam penyimpanannya perlu dilakukan pengeringan. Teknologi pengeringan *pod* kakao yang murah dan ekonomis adalah dengan sinar matahari.

Hasil penelitian penggunaan *pod* kakao pada ternak ruminansia menunjukkan bahwa penambahan urea mampu meningkatkan pencernaan BK dan BO pada silase *pod* kakao, pencernaan tertinggi dicapai pada penambahan 1% urea, masing-masing sebesar 40,17% dan 35,08%. Pada penggemukan sapi yang menggunakan pakan 75% konsentrat dan 25% hijauan, kakao dapat menggantikan 100% hijauan yang diberikan (HARTATI, 1998). Pemanfaatannya untuk usaha pembibitan dapat mencapai 20% dalam konsentrat komersial.

Penggunaan hijauan yang ditambahkan 2 kg/ekor/hari *pod* kakao yang difermentasi dapat menghasilkan pertambahan bobot hidup sebesar 521 g/ekor/hari pada sapi Bali, berbeda nyata dibandingkan sapi Bali yang hanya diberikan hijauan (GUNTORO *et al.*, 2006).

Produk kakao mengandung zat anti nutrisi berupa alkaloid theobromin, merupakan suatu senyawa heterosiklik yang mengandung nitrogen dan dapat mengganggu/menghambat proses pencernaan. Pengaruh theobromin pada sapi yang diberi pakan hasil samping pengolahan kakao dilaporkan dapat ditekan oleh aktivitas mikroorganisme rumen (MATHIUS dan SINURAT, 2001).

Tebu

Hasil ikutan tanaman tebu merupakan pakan sumber serat atau energi, yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia adalah daun tebu, ampas tebu (bagase), blotong (kotoran yang terpisah saat penapisan nira tebu) dan tetes (molases). Yang termasuk daun tebu adalah pucuk tebu, momol (sebagian pupus dari pucuk tebu), daun klentekan (daun tebu yang diperoleh dari pelepasan 3 – 4 lembar daun pada saat tebu berumur 4, 6 dan 8 bulan; masing-masing disebut klentekan 1, 2 dan 3) dan tunas tebu yang diafikir, sering disebut dengan sogolan, yaitu tunas-tunas baru yang tumbuh yang biasanya disebabkan oleh robohnya batang tebu pada perkebunan beririgasi baik (SILITONGA, 1983). Pemberian pucuk tebu selama empat minggu pada pedet sapi Bali lepas sapih mampu meningkatkan konsumsi bahan kering pakan (30,77%) dan efisiensi pakan (14,50%) dibandingkan dengan pemberian rumput Gajah, selama empat minggu pucuk tebu mampu meningkatkan bobot hidup 7,1 kg sedangkan rumput gajah meningkat sebesar 4,7 kg (RANGKUTI dan DIAJANEGARA, 1983).

Wafer daun tebu kering belum banyak digunakan oleh peternak dalam negeri, namun telah banyak diekspor untuk usaha peternakan di Jepang dan Korea. Ampas tebu banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas dan media budidaya jamur. Tetes telah umum digunakan sekitar 5 – 7% yang berfungsi sebagai perekat pakan, dan penambah kesukaan (palatabilitas).

Kapuk

Hasil ikutan tanaman kapuk yang berpotensi sebagai pakan ternak adalah bungkil biji dan kulit buah. Penggunaan bungkil biji kapuk telah umum digunakan untuk ternak ruminansia. Bungkil biji kapuk mempunyai kadar protein tinggi, namun nilai

biologisnya tergolong rendah dan mengandung senyawa pembatas gosipol. Apabila diberikan secara terus menerus dalam jumlah tinggi dapat mengakibatkan gangguan reproduksi dan anemia. Penggunaan bungkil biji kapuk dalam konsentrat komersial ternak ruminansia sebaiknya tidak lebih dari 9%; terutama pada formulasi ransum yang menggunakan bungkil biji kapuk sepanjang tahun (MARIYONO, 2007). Kecernaan bahan organik (BO) biji kapuk adalah 46,1%. Protein biji kapuk terdegradasi dalam rumen sekitar 90% (CHUZAEMI *et al.*, 1997).

PENGELOMPOKAN HASIL IKUTAN TANAMAN PERTANIAN DAN PERKEBUNAN BERDASARKAN KANDUNGAN NUTRISI

Berdasarkan kandungan nutrisi sebagaimana disajikan dalam Tabel 1 dan 2, maka hasil ikutan tanaman pangan, perkebunan dan agro-industrinya dapat dikelompokkan menjadi 5 yaitu pakan sumber serat, serat-energi, serat-protein, energi dan protein.

Yang tergolong sebagai pakan **sumber serat** adalah daun dan pelepah sawit, sabut sawit, tandan buah kosong sawit, batang sawit, kulit buah coklat (*pod*), tongkol jagung, jerami jagung, klobot jagung, kulit kacang tanah, batang kedelai kering, kulit polong kedelai, kulit biji kopi, daun tebu (pucuk), daun tebu (*wafer*), dedak padi kasar, dan jerami padi.

Kelompok pakan sumber **serat-energi** adalah kulit ubi kayu, dedak padi menir, dan dedak padi PK 2.

Kelompok pakan sumber **serat-protein** adalah bungkil inti sawit, lumpur sawit, kulit biji coklat (ari), kulit buah kapuk, kulit ari biji kedelai, daun ubi kayu, dan jerami kacang tanah.

Kelompok pakan sumber **protein** adalah bungkil biji kapuk, ampas kecap, ampas tahu, biji kedelai afkir, bungkil kedelai, dan bungkil kopra.

Kelompok pakan sumber **energi** adalah biji jagung afkir, empok jagung, tumpi jagung, gaplek afkir, dan ongkok.

Hasil ikutan tanaman yang memiliki nilai nutrisi tinggi digunakan sebagai pakan sumber energi atau protein, sedangkan hasil ikutan tanaman pertanian yang memiliki nilai nutrisi rendah digolongkan sebagai pakan sumber serat.

STRATEGI PEMBERIAN PAKAN

Perlu dipahami bersama bahwa "belum ada strategi dan komposisi pakan terhebat yang dapat diterapkan pada semua sistem usaha peternakan sapi potong yang tersebar di berbagai lokasi usaha. Yang terhebat adalah strategi untuk mengungkap dan meramu bahan pakan potensial setempat menjadi produk ekonomis yang aman, sehat, utuh, dan berkualitas".

Tabel 2. Komposisi nutrisi pakan hasil ikutan tanaman dan agro-industrinya

Bahan	BK (%)	PK	LK	SK	Abu	TDN
		----- % BK -----				
Coklat, kulit biji (ari) ¹	89,2	14,5	5,2	12,8	9,6	56,2
Coklat, kulit buah (<i>pod</i>) ¹	50,8	8,2	0,8	27,5	10,2	60,7
Jagung kuning, biji ²	88,0	8,6	3,9	2,5	2,0	78,6
Jagung, empok ¹	78,5	14,9	4,5	4,5	4,9	76,3
Jagung, tongkol ¹	91,5	3,7	2,9	21,5	4,8	59,1
Jagung, jerami ¹	25,3	9,4	2,9	27,1	6,3	59,2
Jagung, klobot ¹	91,5	4,6	0,5	26,4	12,8	44,1
Jagung, tumpi ¹	97,0	7,6	1,6	9,0	3,3	72,9
Kacang tanah, kulit ¹	87,4	5,0	2,2	49,9	5,7	48,8
Kapuk, bungkil biji ¹	89,1	29,8	7,1	20,2	8,2	66,6
Kapuk, kulit buah ¹	89,5	13,1	2,0	34,1	21,5	42,1
Kedelai, ampas kecap ¹	93,1	38,6	10,6	5,3	6,5	80,9
Kedelai, ampas tahu ¹	10,3	29,2	5,3	16,8	4,0	72,8
Kedelai, batang kering ¹	90,1	4,6	1,4	39,9	4,5	52,0
Kedelai, biji ¹	93,7	43,2	14,0	3,8	9,7	82,8
Kedelai, bungkil ²	88,0	44,6	1,3	5,1	6,7	87,2
Kedelai, kulit ari biji ¹	88,9	16,5	3,6	27,3	7,5	54,8
Kedelai, kulit polong ¹	89,3	6,7	1,2	33,9	8,2	49,7
Kelapa, bungkil kopra ¹	92,3	19,4	11,0	8,5	5,5	73,0
Kopi, kulit biji ¹	90,2	8,6	1,1	38,7	6,2	51,2
Singkong, daun ¹	44,8	12,8	11,4	38,3	9,6	63,1
Singkong, gaplek ¹	88,4	3,2	2,4	3,4	5,0	67,7
Singkong, kulit ¹	32,0	3,4	5,1	11,1	4,0	63,6
Singkong, onggok ¹	86,8	2,9	1,3	9,2	7,6	60,7
Tebu, daun pucuk ³	24,7	5,4	1,3	37,9	10,2	47,1
Tebu, daun wafer ³	91,6	5,3	1,2	34,8	7,9	49,2
Tebu, tetes ²	77,0	5,4	0,3	10,0	10,4	53,2
Padi, dedak ¹	91,0	6,7	5,3	23,9	12,6	58,4
Padi, dedak menir ¹	88,6	8,4	5,0	18,0	5,6	71,4
Padi, dedak PK 2 ¹	92,0	9,5	5,0	18,0	9,0	65,5
Padi, jerami ¹	74,5	5,3	0,1	34,6	23,0	38,0

Sumber: ¹Hasil analisa primer LABORATORIUM NUTRISI, LOKA PENELITIAN SAPI POTONG; ²HARTADI *et al.* (1997); ³MOCHTAR dan TEDJOWAHJONO (1985)

Pakan utama ternak ruminansia adalah hijauan, yaitu sekitar 60 – 70% dari total konsumsi BK ransum, sehubungan ketersediaan pakan hijauan terbatas maka pengembangan peternakan dapat diintegrasikan dengan usaha pertanian sebagai strategi dalam penyediaan pakan ternak melalui optimalisasi pemanfaatan hasil ikutan agro-industri pertanian.

Pakan sumber serat (hijauan) potensial sebaiknya terdiri atas hasil ikutan tanaman pertanian yang

berharga murah dan dapat diberikan sebesar 1 – 10% dari bobot hidup. Semakin rendah kualitas pakan sumber serat, maka dianjurkan jumlah pemberian semakin sedikit. Penyediaan hijauan yang berkualitas, terutama pada musim kemarau terkadang lebih sulit dan mahal dibandingkan dengan pakan konsentrat yang mempunyai daya simpan lebih lama. Dengan demikian sering terjadi bahwa harga per kg hijauan (pada nilai gizi setara) lebih mahal dibandingkan dengan harga

Tabel 3. Kelebihan dan kekurangan beberapa bahan pakan dan strategi pemberian

Nama bahan	Kelebihan	Kekurangan	Strategi
Jerami padi, jerami jagung dan rumput tua	Untuk menghambat laju pakan dalam saluran pencernaan	Gizi rendah; pemberian semakin banyak, mengakibatkan ternak tambah kurus	Diberikan dalam jumlah sedikit, dicacah terlebih dahulu, atau dilakukan teknologi pengolahan
Rumput muda	Gizi tinggi, kesukaan tinggi	Dapat menyebabkan mencret, atau kembung	Dapat diberikan <i>ad-libitum</i> setelah dilayukan, atau pemberiannya dicampur dengan jerami atau rumput tua
Kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dll)	Gizi tinggi terutama protein. Sangat baik untuk sapi pembesaran penggemukan, atau menyusui	Ketersediaan terbatas, harga mahal, terkadang dapat menyebabkan mencret atau kembung terutama yang dipanen umur muda	Bahan pakan yang berupa daun muda pemberiannya perlu dilayukan, atau pemberiannya dicampur dengan jerami atau rumput tua. Apabila tidak timbul mencret, ketersediaan banyak maka dapat diberikan <i>ad-libitum</i>
Dedak padi	Saat panen harga murah dan mudah, kesukaan tinggi. Dedak padi halus sangat baik untuk usaha penggemukan atau menyusui	Pemalsuan dedak tinggi, dan kandungan mineral Ca rendah	Pilih dedak yang halus dan baru. Defisiensi Ca dapat diatasi melalui penambahan kapur dalam ransum. Apabila ketersediaan banyak dan murah, maka dapat diberikan <i>ad-libitum</i>
Singkong dan hasil ikutannya	Energi tinggi cocok untuk penggemukan, sapi bunting tua hingga menyusui	Dapat mengakibatkan mabuk HCN terutama ternak yang belum terbiasa. HCN merupakan asam yang mudah menguap dan mudah tercuci dengan air	Ubi atau daun singkong dapat dicacah dan dilayukan. Apabila ternak belum terbiasa maka sebaiknya diberikan dalam keadaan kering, atau layu. Bagi ternak yang telah terbiasa, maka pengeringan dan pelayuan tidak perlu dilakukan dan diberikan semaksimal mungkin

konsentrat; namun hal ini terkadang kurang disadari oleh peternak. Semakin banyak tersedia hijauan dengan kualitas sedang sampai baik, harga murah (< Rp 100/kg), maka jumlah pemberian hijauan dapat ditingkatkan dan konsentrat dapat dikurangi, bahkan diiadakan.

Hijauan identik dengan sumber serat. Warna tidak selalu hijau, tidak selalu berbentuk rumput yang sudah umum dikenal (rumput gajah, rumput lapangan, dan lain-lain); namun dapat berupa jerami kering (jerami padi, jerami jagung, jerami kedelai, dan lain-lain), daun-daunan (nangka, pisang, kelapa sawit, dan lain-lain), hasil ikutan agro-industri (bagase tebu, kulit kacang, tumpi jagung, kulit kopi, dan lain-lain). Pakan yang baik adalah murah, mudah didapat, tidak beracun, disukai ternak, mudah diberikan dan tidak berdampak negatif terhadap produksi dan kesehatan ternak serta lingkungan. Konsentrat (*concentrate*) adalah suatu bahan pakan dengan nilai gizi tinggi yang dipergunakan bersama bahan pakan lain untuk meningkatkan keserasian gizi dari keseluruhan pakan dan dimakan untuk disatukan dan dicampur sebagai pelengkap (suplemen). Konsentrat sapi potong yang dimaksud dalam tulisan ini tidak selalu berbentuk konsentrat buatan pabrik atau yang dijual di pasaran (konsentrat komersial); namun dapat berupa bahan

pakan tunggal atau campuran beberapa bahan pakan yang memenuhi syarat kualitas tertentu.

Untuk menekan biaya ransum, pemberian konsentrat dapat dikombinasikan dengan bahan pakan hasil ikutan agro-industri potensial setempat. Pemanfaatan bahan pakan setempat dapat menggantikan konsentrat komersial sampai dengan 75%; bahkan terkadang 100%.

Penggunaan konsentrat "murah" lebih dianjurkan untuk pengembangan sapi potong di wilayah potensial bahan pakan hasil ikutan agro-industri pertanian berkualitas rendah diantaranya potensial hasil ikutan tanaman jerami padi, jerami jagung, dedak padi, tumpi jagung, kulit kopi, kulit kacang, dan lain-lain.

Beberapa teknologi alternatif yang ditawarkan untuk meningkatkan kualitas bahan pakan terutama pakan sumber serat antara lain dilakukan dengan perlakuan (DIWYANTO dan PRIYANTI, 2004):

- Fisik; ditujukan untuk mengurangi ukuran atau melindungi bahan pakan yang mempunyai nutrisi baik (dicincang, digiling, pelleting).
- Kimiawi; ditujukan untuk merenggangkan ikatan lignin dan selulosa, meningkatkan nilai nutrisi.
- Biologis; ditujukan untuk mengubah struktur kimiawi bahan pakan (inokulasi probion, bio-plus, starbio, jamur, dan lain-lain).

- Suplementasi dan strategi pakan; ditujukan untuk melengkapi kekurangan nutrisi ransum dan penganekaragaman bahan pakan yang memenuhi unsur serat, energi dan protein.

MANAJEMEN PEMBERIAN PAKAN BERBASIS LIMBAH

Beberapa hasil penelitian pakan dan nutrisi sapi PO yang dilakukan di Loka Penelitian Sapi Potong sejak tahun anggaran 2002 sampai dengan 2007 direkomendasikan beberapa strategi dan alternatif model pakan. Rekomendasi awal ini perlu terus diteliti dan dikaji sehingga diperoleh hasil yang lebih sempurna.

Sapi sapihan

Penyapihan dilakukan setelah pedet umur tujuh bulan (205 hari) yang diharapkan pedet telah mampu mengkonsumsi dan memanfaatkan pakan kasar dengan baik. Introduksi teknologi pakan dilakukan untuk efisiensi biaya pemeliharaan dengan target PBHH > 0,6 kg/ekor/hari. Pakan konsentrat murah/komersial sebanyak 1 – 3% dari bobot hidup dengan kandungan PK $\geq$ 10%, TDN $\geq$ 60 %, SK $\leq$ 15% dan abu $\leq$ 10%. Alternatif model pakan yang diberikan untuk sapi sapihan dengan bobot hidup 150 – 175 kg, skor kondisi hidup 6 – 7 adalah 2 – 3 kg konsentrat komersial/dedak padi kualitas baik, 3 kg kulit ubi kayu, rumput segar 3 – 4 kg dan jerami padi kering *ad-libitum* ($\pm$ 2 – 4 kg).

Sapi dara

Introduksi teknologi pakan dilakukan untuk efisiensi biaya pemeliharaan dengan target PBHH > 0,6 kg/ekor/hari. Pemenuhan kebutuhan nutrisi yang optimal dan ekonomis pada sapi dara adalah konsentrat murah/komersial yang memiliki kandungan PK > 8% dan TDN 60% sebanyak 1 – 3% dari bobot hidup. Alternatif model pakan untuk sapi dara dengan bobot hidup 200 kg, adalah 2 kg konsentrat komersial/dedak padi kualitas sedang – baik, 3 kg tumpi jagung, 1 kg kulit kopi, rumput segar 3 – 4 kg dan jerami padi kering *ad-libitum* ($\pm$ 4 kg).

Sapi bunting tua

Teknologi *steaming up*, *challenge*, dan *flushing* dilakukan secara berkesinambungan sejak sapi induk bunting 9 bulan hingga menyusui anak umur 2 bulan.

Pakan konsentrat murah sebanyak 1 – 3% dari bobot hidup dengan kandungan PK minimal 10%, TDN minimal 60%, SK maksimal 20% dan abu maksimal 10%. Alternatif model pakan yang diberikan untuk sapi induk bunting tua dengan bobot hidup 325 – 350 kg, adalah 3,5 kg konsentrat komersial/dedak padi kualitas sedang sampai baik, 4 – 6 kg tumpi jagung, 1 kg kulit kopi, rumput segar 3 – 4 kg dan jerami padi kering *ad-libitum* ($\pm$ 4 – 7 kg).

Sapi menyusui

Penyapihan pedet dianjurkan pada umur 7 bulan, mengingat susu merupakan pakan terbaik bagi pedet. Sapi induk dapat menghasilkan susu sampai dengan umur kebuntingan 7 bulan tanpa berpengaruh negatif terhadap kebuntingan berikutnya. Penggunaan konsentrat murah/komersial untuk sapi menyusui dapat diberikan sekitar 1,5 – 3% bobot hidup dengan kandungan protein kasar (PK) minimal 12%, TDN minimal 60%, serat kasar (SK) maksimal 20% dan abu maksimal 10%. Alternatif model pakan yang diberikan untuk sapi induk menyusui dengan bobot hidup 300 kg, adalah 4 – 7 kg konsentrat komersial/dedak padi kualitas baik, 6 kg tumpi jagung, rumput segar 4 kg dan jerami padi kering *ad-libitum* ($\pm$ 4 – 7 kg).

BEBERAPA USAHA PETERNAKAN DAN INDUSTRI PAKAN TERNAK KOMERSIAL BERBASIS PAKAN JERAMI PADI DAN LIMBAH ARGO-INDUSTRI

Beberapa pengusaha peternakan skala menengah dan besar yang menggunakan pakan serat berbasis jerami padi dan limbah agro-industri berharga murah; antara lain. Unit Penggemukan Pusat Koperasi Sapi Potong-Jatim, Unit Penggemukan Sapi Potong Japon di Dinas Peternakan. Kabupaten Blora-Jateng, Penggemukan di PT Lintas Nusa Tasikmalaya-Jabar, Unit sapi perah dan potong terpadu Koperasi Usaha Tani Ternak (KUTT) Suka Makmur-Jatim, Unit sapi perah di PT Lembah Hijau-Solo telah menggunakan jerami padi 100% sebagai pakan sumber serat (tanpa rumput) dan pakan konsentratnya terdiri atas hasil ikutan agro-industri pertanian dan perkebunan yang berharga murah antara lain onggok, dedak padi, bungkil kopra, bungkil biji kapuk, kulit kopi, tumpi jagung, dan lain-lain.

Beberapa usaha peternakan dan industri pakan ternak komersial yang mendapatkan pengawasan teknologi secara kontinyu oleh Peneliti Loka Penelitian Sapi Potong disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Pandampingan alih teknologi oleh Loka Penelitian Sapi Potong

Nama	Jenis usaha	Teknologi pakan	Tahun
Dana Farm-Jatim	Sapi perah skala 30 ekor, target produksi susu 11 liter/ekor dan penggemukan domba 60 ekor target PBHH >125 gram	Jerami padi, jerami kedelai, gaplek, kulit ubi kayu, onggok, dedak padi, bungkil kopra, bungkil kapuk, pollar gandum, ampas tahu	1991 – sekarang
Pusat Koperasi Sapi Potong-Jatim	Sapi potong skala 90 ekor, target PBHH >0,8 kg/ekor	Jerami padi, onggok, kulit ubi kayu, dedak padi, kulit kedelai, kulit kopi, tumpi jagung, bungkil kopra, bungkil kapuk, tetes	2003 – sekarang
Sapi Potong dan Perah Terpadu-Jatim	Sapi potong dan perah skala 240 ekor. Target PBHH > 0,8 kg, produksi susu >9 liter/ekor/hari	Jerami padi, onggok, dedak padi, kulit ubi kayu, kulit kopi, tumpi jagung, bungkil kopra, bungkil kapuk, pollar gandum, ampas tahu	2003 – sekarang
Kandang Percobaan Loka Penelitian Sapi Potong	Sapi potong pembibitan skala > 300 ekor. Target jarak beranak < 14 bulan; PBHH anak prasapih > 0,4 kg	Jerami padi, dedak padi, kulit kopi, dan tumpi jagung	2003 – sekarang
Pabrik pakan ternak Yellow Feed-Jatim	Konsentrat sapi potong dan perah. Target produksi > 800 ton/bulan	Onggok, dedak padi, bungkil kopra, bungkil coklat, bungkil kapuk, pollar gandum, mineral	2003 – sekarang
Alfi Farm	Sapi potong skala 60 ekor dengan target PBHH 0,8 kg dan 20 ekor sapi perah (peternak pemula)	Jerami padi, onggok, dedak padi, tumpi jagung, bungkil kopra, bungkil kapuk	2007 – sekarang

KESIMPULAN

Hasil ikutan tanaman pertanian, perkebunan dan agro-industrinya merupakan sumber bahan pakan lokal yang murah dan memiliki kualitas cukup baik serta berpeluang ditingkatkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan hasil ikutan tersebut pada batas-batas tertentu memberikan respon positif terhadap produktivitas ternak.

Bahan pakan kelompok sumber serat pada umumnya bersifat *bulky*/kamba oleh karena itu dalam pengadaannya perlu dipertimbangkan harga sampai di kandang. Kelayakan harga berdasarkan kadar air dan kualitas bahan pakan.

Perpaduan antara pengembangan sapi potong yang terintegrasi dengan tanaman pertanian dan strategi yang tepat dalam meramu bahan pakan menggunakan pendekatan biaya yang efisien serta kualitas nutrisi yang optimum akan mampu menjaga produktivitas sapi potong tetap baik bahkan lebih efisien dibanding dengan pemeliharaan tanpa menggunakan bahan ikutan tanaman pertanian. Terbukti usaha ternak yang menerapkan pola-pola tersebut mampu bertahan, bahkan saat krisis sekalipun.

DAFTAR PUSTAKA

- ANDRIZAL. 2003. Potensi, tantangan dan kendala pengembangan agro-industri ubikayu dan kebijakan industri perdagangan yang diperlukan. Pemberdayaan Agribisnis Ubi Kayu Mendukung Ketahanan Pangan. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.
- ANGGRAENY, Y.N. dan U. UMIYASIH. 2004. Strategi pemberian pakan berbahan biomas lokal pada peternak sapi potong komersial: Studi perbaikan pakan pada usaha penggemukan. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4 – 5 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 72 – 85.
- ANGGRAENY, Y.N., U. UMIYASIH, N.H. KRISHNA dan L. AFFANDHY. 2006. Strategi pemenuhan gizi melalui optimalisasi pemanfaatan limbah untuk pembesaran sapi potong calon induk. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 5 – 6 September 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 82 – 87.
- BATUBARA. L.P. 2003. Potensi integrasi peternakan dengan perkebunan kelapa sawit sebagai simpul agribisnis ruminan. Wartazoa. 13(3): 83 – 91.

- BOER, M., ARIZAL P.B., Y. HENDRI dan ERMIDIAS. 2003. Tingkat penggunaan onggok sebagai bahan pakan penggemukan sapi bakalan. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 29 – 30 September 2003. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 99 – 103.
- CHUZAEMI, S., HERMANTO, SOEBARINOTO dan H. SUDARWATI. 1997. Evaluasi protein pakan ruminansia melalui pendekatan sintesis protein mikrobial di dalam rumen. J. Penelitian Ilmu-ilmu Hayati (Life Sci.). 9(1): 77 – 89.
- DEVENDRA, C. 1977. Cassava as a feed source for ruminants. Proc. Cassava as Animal Feed Workshop. IDRC: Ottawa, 18 – 20 April 1977. University of Guelph, Ontario, Canada. pp. 107 – 119.
- DIWYANTO, K. dan A. PRIYANTI. 2004. Pengembangan sistem integrasi jagung-ternak untuk meningkatkan daya saing dan pendapatan petani: Model subsistem agro produksi mendukung integrasi jagung-ternak. Makalah disampaikan dalam acara Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Jagung-Ternak. Pontianak., 22 – 24 September 2004. BPTP Kalimantan Barat, Pontianak.
- DIAJANEGARA, A. and M. RANGKUTI. 1983. Residues of importance as potential animal feeds in Indonesia. In: The Use of Organic Residues in Rural Communities. United Nations University Press, The United Nations University. Tokyo, Japan. <http://unu.edu/unupress/unupbooks/80362e/80362E02.htm>. (25 Okt 2008).
- FFTC. 2008. Indigenous Feed Resources for Asian Livestock. Food and Fertilizer Technology Centre For the Asian and Pacific Region. <http://www.agnet.org/library/ac/1995b/>. (30 Oktober 2008).
- GUNTORO, S., SRIYANTO, N. SUYASA dan M.R. YASA. 2006. Pengaruh pemberian limbah kakao olahan terhadap pertumbuhan sapi Bali. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 5 – 6 September 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 116 – 120.
- HARTADI, H., S. REKSOHADIPRODJO dan A.D. TILLMAN. 1997. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Gajah Mada Univ. Press, Yogyakarta.
- HARTATI, E. 1998. Suplementasi minyak lemuru dan seng ke dalam ransum yang mengandung silase *pod* kakao dan urea untuk memacu pertumbuhan sapi Holstein jantan. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. hlm. 129.
- HARTATI, MARIYONO dan D.B. WIJONO. 2005. Respons pertumbuhan sapi peranakan Ongole dan silangan pada kondisi pakan berbasis *low external input*. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 195 – 200.
- HETTENHAUS, J. 2002. Talking About Corn Stover with Jim Hettenhaus. A publication of the Institute for Local Self-Reliance. Volume No. 4, Issue No. 2, Summer 2002. http://www.carbohydrateeconomy.org/library/admin/uploadedfiles/Talking_About_Corn_Stover_with_Jim_Hettenhaus.htm (23 Okt 2008).
- KARIYASA, K. 2006. Dampak kenaikan harga BBM terhadap kinerja pertanian dan implikasinya terhadap penyesuaian HPP harga gabah. Analisis Kebijakan Pertanian 4(1): 54 – 68.
- MAHENDRI, I-G.A.P., B. HARYANTO dan A. PRIYANTI. 2006. Respon jerami padi fermentasi sebagai pakan pada usaha penggemukan ternak sapi. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 5 – 6 September 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 51 – 56.
- MARTAWIJAYA, M. 2003. Pemanfaatan jerami padi sebagai pengganti rumput untuk ruminansia kecil. Wartazoa 13(3): 119 – 127.
- MATHIUS, I-W. dan A.P. SINURAT. 2001. Pemanfaatan bahan pakan inkonvensional untuk ternak. Wartazoa 11(2): 20 – 31.
- MCCANN, M.A. dan R. STEWART. 2000. Use of Alternate Feeds for Beef Cattle. The University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences. USA.
- MOCHTAR, M. dan S. TEDJOWAHJONO. 1985. Pemanfaatan hasil samping industri gula dalam menunjang perkembangan peternakan. Pros. Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 14 – 23.
- PRIYANTI, A. dan MARIYONO. 2008. Analisis keseimbangan rasio harga pakan terhadap susu segar pada peternakan rakyat. Pros. Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas. Puslitbang Peternakan - STEKPI. hlm. 441 – 448.
- PUTUN, A.E., E. APAYDIN dan E. PUTUN. 2004. Rice straw as a bio-oil source via pyrolysis and steam pyrolysis. Energy The International J. 29(12 – 15): 2171 – 2180. October-December 2004. <http://www.linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0360544204000982> (20 Okt. 2008)
- RANGKUTI, M. and A. DIAJANEGARA. 1983. The utilization of agricultural by-product and wastes in Indonesia. In: The Use of Organic Residues in Rural Communities. United Nations University Press, The United Nations University. Tokyo, Japan. <http://unu.edu/unupress/unupbooks/80362e/80362E02.htm> (25 Okt 2008).
- SAONO, S. dan D. SASTRAPRADJA. 1983. Major agricultural crop residues in Indonesia and their potential as raw materials for bioconversion. In: The Use of Organic Residues in Rural Communities. United Nations University Press, The United Nations University. Tokyo, Japan. <http://unu.edu/unupress/unupbooks/80362e/80362E03.htm> (25 Okt 2008).
- SILITONGA, A. 1983. Pemanfaatan daun tebu untuk pakan ternak di Jawa Timur. Pros. Seminar Pemanfaatan Limbah Tebu untuk Pakan Ternak. Grati, 5 Maret 1985. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 6 – 13.
- SIREGAR, S.B. dan H. NURHASANAH. 1986. Pengaruh substitusi bungkil kelapa dengan ampas tahu dalam ransum sapi perah sedang bertumbuh. Ilmu dan Peternakan 2(2): 51 – 55.

- SUDARYANTO, B. 1999. Peluang penggunaan daun kelapa sawit sebagai pakan ternak ruminansia. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 1 – 2 Desember 1998. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 428 – 438.
- TANGENDAJA, B. dan E. WINA. 2008. Limbah tanaman dan produk samping industri jagung untuk pakan. Dalam: Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. hlm. 427 – 455. <http://balitsereal.litbang.deptan.go.id/bjagung/duadua.pdf> (25 Oktober 2008).
- UTOMO R. 2004. Review hasil-hasil penelitian sapi potong. Wartazoa 14(3): 116 – 124.
- WIDOWATI, S. 2001. Pemanfaatan hasil samping penggilingan padi dalam menunjang sistem agroindustri di pedesaan. Bull. AgroBio. 4(1): 33 – 38.