

PROSPEK PENGEMBANGAN USAHA PETERNAKAN POLA INTEGRASI

KUSUMA DIWYANTO, A. PRIYANTI DAN R.A. SAPTATI

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bogor

ABSTRACT

It is necessary for the development of the business of animal husbandry to be supported by various production means. One of the means is the availability of fodder. Fiber fodder such as grass, dried rice stalks, sugar cane shoots, cocoa fruit peels and the agricultural by-product of other food crops are the materials that are commonly used as the fodders of ruminant animals. The use of the agribusiness by-products as the raw materials in the industry of fodders represents a challenge and also an opportunity in the optimizing the local resource that has not been made used efficiently and optimally. Using LEISA approach each hectare of agriculture land can produce the fodder for 2-3 beef cattle/ha. In the case the beef cattle serve the function as 'compost mills' using the raw materials of the crops 'wastes' and finally the compost is used as organic fertilizer for crops. In the attempt to increase the population of the beef cattle with a viable production cost, the approach of integrating the beef cattle into the food crops, plantations and industrial plantation forests is technically, economically and socially feasible to develop. One of the key factors of the success in the integration is that there is not any residual material and the make use of an innovation in a right and efficient manner. The implementation of the integrated system of the crops and beef cattle using the approach of low external input results in competitive products of animal husbandry. Therefore, the animal husbandry business with the integrated system of the crops and the beef cattle will be interesting in the future and will have a quite good opportunity.

Keyword : integrated system, animal crop

PENDAHULUAN

Sektor pertanian saat ini masih menjadi andalan utama dalam pembangunan nasional, terkait dengan upaya untuk mewujudkan dan mempertahankan ketahanan pangan, menyediakan lapangan kerja dan kesejahteraan masyarakat, serta memenuhi berbagai kebutuhan bahan baku industri. Akan tetapi beras masih merupakan komoditas paling penting sebagai makanan pokok penduduk Indonesia, sehingga sistem usaha budidaya padi berperan strategis dalam pemantapan ketahanan pangan. Sistem usaha budidaya padi juga menciptakan lapangan kerja dengan melibatkan tenaga kerja mencapai 39,9 juta (Departemen Pertanian, 2004). Usaha ini memberikan nilai tambah yang relatif cukup besar karena sampai saat ini usahatani padi mempunyai peran yang paling dominan dalam sektor pertanian. Peran sosial ekonomi yang sedemikian besar dari

komoditas ini telah menempatkan pembangunan sistem usaha budidaya padi merupakan agenda kebijakan nasional yang senantiasa mendapatkan prioritas penanganan pemerintah.

Dalam rangka meningkatkan pendapatan petani dan memantapkan ketahanan pangan nasional, pemerintah telah mengeluarkan berbagai kebijakan pembangunan ekonomi perberasan nasional, dimana terakhir dituangkan dalam Inpres Nomor 9 Tahun 2002 tentang penetapan kebijakan perberasan (Suryana dan Hermanto, 2003). Salah satu isi kebijakan tersebut adalah memberikan dukungan bagi peningkatan produktivitas petani padi dan produksi beras nasional, dengan instrumen operasionalnya antara lain adalah: (1) pengembangan infrastruktur untuk mendukung usahatani padi, (2) peningkatan akses petani terhadap sarana produksi dan sumber permodalan, (3) peningkatan mutu intensifikasi usahatani padi

dengan menggunakan teknologi, dan (4) ekstensifikasi lahan pertanian di lahan kering, rawa pasang surut, lebak dan daerah bukaan baru.

Pengembangan infrastruktur dilakukan melalui upaya meningkatkan areal tanam, dimana kegiatan investasi pembangunan irigasi lebih diprioritaskan pada upaya rehabilitasi dan pemeliharaan sarana irigasi yang telah ada. Total penggunaan lahan pertanian pada tahun 2003 adalah sebesar 56,3 juta hektar (Departemen Pertanian, 2004). Dari luasan tersebut sekitar 11,5 juta hektar merupakan persawahan untuk budidaya padi, dengan intensitas IP 100 sampai dengan IP 300 atau tiga kali tanam setiap tahunnya.

Pelaksanaan berbagai program pembangunan tersebut mampu mendorong peningkatan produksi padi, meskipun pada tingkat laju pertumbuhan yang semakin melandai (Tabel 1). Produksi padi pada tahun

2003 mencapai 52.14 juta ton gabah kering giling, atau meningkat sekitar 1,26 persen dibandingkan produksi tahun 2002, sedangkan hal tersebut untuk produktivitas padi naik sebesar 1,54 persen (Badan Pusat Statistik, 2003). Yang perlu diwaspadai adalah terjadinya kecenderungan penurunan luas panen sebagai akibat dari pengurangan luas lahan sawah karena konversi ke penggunaan non pertanian. Dengan luas pemilikan lahan petani yang relatif sempit, maka pendapatan dari usahatani padi tidak dapat mencukupi kebutuhan rumah tangga petani. Oleh karena itu, upaya peningkatan produktivitas dan produksi padi tidak dapat terlepas dari upaya diversifikasi usaha di perdesaan, stabilisasi harga gabah, perlindungan petani melalui kebijakan impor beras serta pengentasan kemiskinan dan penanganan masalah kerawanan pangan di perdesaan.

Tabel 1. Perkembangan Luas Panen, Produksi Dan Produktivitas Padi

Tahun	Luas panen (juta ha)	Produksi (juta ton)	Produktivitas (ton/ha)
1999	11.96	50.87	4.25
2000	11.79	51.90	4.40
2001	11.50	50.46	4.39
2002	11.52	51.49	4.47
2003	11.49	52.14	4.54

Sumber : Badan Pusat Statistik, 2003

Adiningsih (2000) menyatakan bahwa salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas tanaman pangan selama ini lebih banyak dilakukan pada lahan subur beririgasi melalui peningkatan mutu intensifikasi, diantaranya dengan meningkatkan penggunaan pupuk anorganik. Hal ini diduga dapat memberikan indikasi kecenderungan menurunnya kesuburan lahan pertanian karena kurangnya bahan organik. Salah satu cara untuk mengembalikan kesuburan lahan adalah melalui perbaikan struktur tanah dan pemenuhan mikroba tanah dengan menggunakan pupuk/bahan organik. Lebih lanjut dilaporkan bahwa kebutuhan ideal bahan organik di dalam tanah adalah sekitar 2 (dua) persen, sedangkan bahan organik saat ini yang tersedia kurang dari 1 (satu) persen. Perkembangan ini memberikan peluang bagi

pengembangan usaha peternakan untuk mengatasi masalah kondisi kesuburan tanah melalui inovasi teknologi pemanfaatan kotoran ternak sebagai bahan dasar pembuatan kompos. Limbah hasil pertanian yang sangat potensial, dalam hal ini jerami padi, di sisi lain juga dapat menjadi sumber pakan berserat bagi usaha peternakan sapi.

Peternakan sapi di Indonesia sebagian besar merupakan usaha peternakan rakyat yang memberikan kontribusi sekitar 80-90 persen terhadap produksi daging nasional. Terbatasnya pasokan sapi muda (bakalan) di dalam negeri mengakibatkan terjadinya kecenderungan impor daging dan sapi bakalan yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini dilakukan dalam upaya untuk memenuhi permintaan, dimana selama periode 1988 sampai 2004 rata-rata laju peningkatan

konsumsi daging adalah sebesar 5,2 persen per tahun (Ditjen Bina Produksi Peternakan, 2004). Kontribusi daging sapi terhadap total konsumsi daging adalah 23 persen, yang menduduki urutan kedua setelah daging unggas sebesar 56 persen. Kenaikan konsumsi daging sapi sekitar 3,7 persen per tahun, padahal produksinya hanya bertumbuh sekitar 2 persen per tahun. Sampai dengan akhir tahun 2003, misalnya, Indonesia dalam setahun telah mengimpor 377.741 ekor sapi bakalan, dan 16.516 ton daging sapi (Trikesowo, 2004). Kebijakan impor ini terpaksa dilakukan meski harus menguras devisa negara, karena di satu sisi kebutuhan masyarakat akan daging sapi terus meningkat, tetapi di sisi lain produksi daging di dalam negeri belum mampu mengejar laju pertumbuhan permintaan. Kecenderungan impor yang terus meningkat disebabkan karena (1) populasi ternak sapi menurun di beberapa wilayah sentra produksi seperti Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan, Jawa Timur, Jawa Tengah dan daerah lainnya, (2) produksi dan produktivitas ternak sapi masih relatif rendah, dan (3) sebagai akibat dari permintaan daging yang terus meningkat karena pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan, serta perubahan gaya hidup dan pola konsumsi masyarakat.

Kedua masalah tersebut diatas, yakni (1) kecenderungan menurunnya tingkat kesuburan lahan karena terbatasnya kandungan bahan organik tanah, dan (2) kurangnya pasokan daging atau sapi bakalan, dapat diatasi secara simultan yaitu dengan menerapkan pola integrasi tanaman dan ternak melalui pendekatan *low external input*. Pola integrasi ini merupakan penerapan usaha terpadu antara komoditas tanaman, dalam hal ini padi, dan komoditas peternakan (sapi), dimana jerami padi digunakan sebagai pakan ternak sapi penghasil sapi bakalan, dan kotoran ternak sebagai bahan utama pembuatan kompos dimanfaatkan untuk pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan lahan. Pendekatan *low external input* adalah suatu cara dalam menerapkan konsep pertanian terpadu dengan mengupayakan penggunaan input yang berasal dari sistem pertanian sendiri, dan sangat

minimal penggunaan input produksi dari luar sistem pertanian tersebut.

Konsep pola integrasi tanaman-ternak dan pengalaman empiris di lapang terdapat benang merah yang dapat ditarik, yaitu (1) petani (padi) termotivasi untuk tetap mempertahankan kesuburan lahan pertanian dengan cara memperbaiki pola budidaya dan mempertahankan kandungan bahan organik, (2) penggunaan pupuk kimia dilakukan secara benar dan diimbangi dengan penambahan pupuk organik, (3) penggunaan kompos membuka peluang pasar baru dan mendorong masyarakat perdesaan untuk mengembangkan industri kompos dengan memelihara ternak (sapi), (4) teknologi pakan dalam memanfaatkan jerami padi dan limbah pertanian lainnya telah mampu mengurangi biaya pemeliharaan sapi melalui usaha kompos, (5) anak sapi (pedet) merupakan produk utama dari budidaya sapi, namun sebagian biaya pakan dapat diatasi dengan penjualan kompos, dan (6) peternakan dapat dipandang sebagai usaha investasi (tabungan) yang tidak terkena inflasi, mampu menciptakan lapangan kerja yang memang tidak tersedia di perdesaan, dan menjadi bagian integral dari sistem usahatani dan kehidupan masyarakat (Diwyanto *et al.*, 2002).

KONDISI PETERNAKAN (SAPI) SAAT INI

Kurangnya pasokan daging dewasa ini disebabkan oleh terbatasnya produksi dan produktivitas sapi potong di dalam negeri. Rendahnya pertumbuhan populasi dan masih tingginya angka kematian sapi muda menjadi faktor utamanya. Populasi sapi dan kerbau di Indonesia saat ini mencapai jumlah lebih dari 13,5 juta, yang tersebar di Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Sulawesi, sebagian Sumatera, Kalimantan, dll. Secara nasional populasi sapi potong dari tahun 1994-2002 mengalami penurunan sebesar 3,1 persen per tahun. Penurunan populasi ini lebih merisaukan karena terjadi pada wilayah sentra produksi yakni NTB, NTT, Sulawesi, Lampung dan Bali. Sedangkan di beberapa daerah Jawa sebagai kawasan yang paling banyak memiliki sapi potong tidak bisa diandalkan lagi karena

selain mengalami masalah serupa, di wilayah ini banyak terjadi pemotongan sapi betina produktif atau ternak muda/kecil (Diwyanto *et al.*, 2005).

Sebagian besar ternak sapi ini dimiliki oleh peternak kecil dengan tingkat kepemilikan 1-5 ekor. Dalam hal ini petani umumnya hanya berperan sebagai 'keeper' atau 'user' dengan manfaat ternak untuk berbagai tujuan, antara lain: (1) akumulasi asset, (2) mengisi waktu luang, (3) sumber tenaga kerja, (4) penghasil kompos, dan (5) sebagai simbol status sosial atau hobby. Kondisi ini justru yang menyebabkan usaha ini tetap bertahan, walaupun secara perhitungan ekonomis kelihatannya tidak menguntungkan. Mereka memanfaatkan biomasa yang tersedia disekitar sebagai sumber bahan pakan utama, dan praktis sangat membatasi penggunaan eksternal input (Priyanti dan Djajanegara, 2004).

Saat ini praktis tidak ada peternak komersial yang berusaha untuk menghasilkan sapi bakalan (*cow-calf operation*), bahkan *producer* atau *breeder* yang sudah bergerak pun hampir tidak mampu bertahan. Sehingga hampir 99 persen pengadaan bakalan dilakukan oleh peternak kecil. Di Indonesia untuk memulai usaha *cow-calf operation*, investor menghadapi berbagai kendala atau masalah seperti: (1) modal untuk membeli sapi, (2) kredit bunga bank yang sangat tinggi disamping rumit dan terbatas, serta (3) keterbatasan lahan (padang pangan), infrastruktur (sarana transport) dan kelembagaan, disamping (4) masalah pencurian ternak, serta (5) rantai pemasaran yang rumit, dan lain-lain (Priyanti dan Djajanegara, 2004). Usaha dalam bidang *breeding*, ternyata tidak memberi keuntungan finansial yang memadai bahkan cenderung merugi. Bila seekor sapi dara (siapa kawin) harganya Rp. 4-6 juta, biaya pakan (termasuk perawatan) sekitar Rp.4.000/hari, dan jarak beranak sekitar 15-18 bulan (500 hari), maka untuk menghasilkan pedet yang nilainya sekitar Rp. 1-1,5 juta memerlukan biaya untuk pakan, perawatan dan bunga bank sekitar Rp. 2,5 juta (Diwyanto, 2002). Dengan harga sapi impor yang melonjak sangat tinggi, saat ini sebagian usaha penggemukan (*feed lotter*)

mulai mengalihkan usahanya dengan memanfaatkan bakalan dari dalam negeri. Bahkan sebuah usaha *feed lotter* di Jawa Barat memanfaatkan kerbau lokal sebagai bakalan untuk memasok kebutuhan daging untuk pasar tradisional. Hal inilah yang menjadi pertimbangan bahwa usaha penggemukan sapi dapat dilakukan dengan memanfaatkan sapi potong lokal, bakalan yang berasal dari sapi perah, kerbau muda, atau sapi bakalan impor.

POTENSI BAGI PENGEMBANGAN INTEGRASI USAHA PETERNAKAN

Beberapa potensi yang ada dan dapat dipergunakan untuk pengembangan usaha peternakan sapi potong terintegrasi di Indonesia antara lain: (1) adanya pasar domestik yang potensial, (2) daya dukung lahan/alam untuk menyediakan pakan ternak sangat besar dan relatif murah, (3) sumberdaya manusia dan kelembagaan relatif tersedia, (4) sumberdaya genetik ternak, dan (5) tersedianya inovasi teknologi pola integrasi.

1. Potensi pasar

Jika dilihat dari pangsa konsumsi, sekitar 26,1 persen daging yang dikonsumsi adalah daging sapi. Dengan pertumbuhan penduduk sebesar 1,5 persen per tahun dan pertumbuhan ekonomi meningkat dari 1,5 persen sampai 5 persen pada tahun 2005 diperkirakan konsumsi daging sapi akan meningkat dari 1,9 kg/kapita/tahun menjadi 2,8 kg/kapita/tahun. Jika dikaitkan dengan ketentuan Pola Pangan Harapan, seharusnya konsumsi daging masyarakat Indonesia sebanyak 10,1 kg/kapita/tahun (Riady, 2004). Perkembangan konsumsi daging domestik secara agregat nasional bertumbuh sangat cepat yaitu dari 383,2 ribu ton (1970-1975) menjadi 1.139,7 ribu ton pada periode 2000 - 2001, atau meningkat dengan laju 4,7 persen/tahun. Wilayah pasar dominan adalah Jabar dan DKI Jakarta dengan proporsi 36,6 persen, menyusul Jatim 19,8 persen, Jateng 15,2 persen, Bali 10,2 persen dan Sumut 7,9 persen. Kelima wilayah sentra konsumsi ini memiliki daya serap pasar sebesar 89,7 persen. Bahkan laju pertumbuhan konsumsi di lima wilayah sentra konsumsi tersebut bertumbuh

lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan konsumsi agregat, dengan kisaran 4,9 persen (Jatim/Jabar dan DKI) sampai dengan 7,2 persen/tahun di Bali. Data tersebut mengindikasikan adanya potensi pasar domestik yang besar. Disamping itu perkembangan harga bulanan karkas dan daging sapi selama tahun 2003 dan 2004 menunjukkan tingkat stabilitas yang tinggi. Kecenderungan ini memberikan iklim usaha yang cukup kondusif bagi pengembangan usaha ternak potong (Diwyanto *et al.*, 2005).

2. Potensi daya dukung lahan

Indonesia mempunyai lahan persawahan dan perkebunan yang luas, dimana limbah pertanian maupun bio-masa yang dihasilkan dalam industri agribisnis belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai sumber pakan untuk pengembangan sapi maupun ternak ruminansia yang lain. Saat ini masih tersedia kawasan perkebunan yang relatif kosong ternak seluas lebih dari 15 juta ha, lahan sawah dan tegalan yang belum optimal

dimanfaatkan untuk pengembangan ternak lebih dari 10 juta ha, serta lahan lain yang belum dimanfaatkan secara optimal lebih dari 5 juta ha di Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi. Setiap hektar kawasan perkebunan atau pertanian sedikitnya mampu menyediakan bahan pakan untuk 2-3 ekor sapi, sepanjang tahun.

Luas lahan pertanian di Indonesia pada tahun 2002 mencapai 46,9 juta ha atau sekitar 74,68 persen dari total luas lahan yang ada. Dari jumlah itu sekitar 7,7 juta ha atau 12,36 persen adalah lahan persawahan, dan 16,4 juta ha atau 26,10 persen lahan perkebunan. Pada umumnya terdapat korelasi yang sangat kuat antara areal sawah dan produksi padi dengan populasi sapi (Tabel 2), kecuali Jawa Barat. Jawa Barat yang merupakan lumbung padi ternyata hanya memiliki sapi potong sekitar 150.000 ekor atau kurang dari 10 persen dari populasi sapi di Jawa Timur.

Tabel 2. Luas Areal Panen Sawah Irigasi, Produksi Padi, Produksi Jerami Padi Dan Populasi Sapi Di Beberapa Propinsi Tahun

Propinsi	Luas Areal panen (ha)	Produksi padi (ton)	Potensi produksi jerami padi (ton)	Populasi sapi (ribu ekor)
DKI Jakarta	1.724	7.140	8.620	-
Jawa Barat	1.676.506	8.842.234	8.382.530	208,9
Jawa Tengah	1.535.625	8.123.839	7.678.125	1.374,3
D.I. Yogyakarta	130.681	652.280	653.405	221,6
Jawa Timur	1.695.514	8.914.995	8.477.570	3.312,0
Banten	348.033	1.675.055	1.740.165	9,7
Luar Jawa	6.089.274	23.863.287	30.446.370	6.269,1
Indonesia	11.477.357	52.078.830	57.386.785	11.395,6

Sumber: 2003 (BPS, 2003)

Sementara itu dari luas areal perkebunan rakyat, yang dapat digunakan untuk pengembangan integrasi tanaman ternak saat ini diperkirakan sekitar 10 juta ha, terdiri dari areal tanaman karet 2,8 juta ha, kelapa 3,6 juta ha, kelapa sawit 1,8 juta ha, jambu mete 0,5 juta ha, kakao 0,8 juta ha, cengkeh dan 0,4 juta ha. Dengan asumsi 1 ha areal tanaman perkebunan dapat dimanfaatkan untuk pengembangan 1 (satu) ekor ternak ruminansia

besar dan sekitar 25 persen dari areal yang ada dapat digunakan, maka potensinya mencapai 2,5 juta ekor ternak ruminansia besar dapat dihasilkan dari sub sektor perkebunan (Subagyo, 2004). Jumlah ini belum termasuk areal perkebunan besar yang juga cukup potensial. Pemanfaatan potensi lahan perkebunan ini dapat berupa: (a) pemanfaatan lahan diantara tanaman perkebunan (karet, kelapa, kelapa sawit, jambu mete dan cengkeh)

untuk penanaman pakan hijauan ternak dan padang penggembalaan ternak serta kandang ternak dan (b) pemanfaatan limbah tanaman pokok dan tanaman sela dan limbah pabrik (kelapa sawit, kelapa dan kakao) sebagai sumber pakan ternak. Pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan yang sedianya terbuang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak sekaligus membuka peluang pengembangan ternak yang lebih besar.

3. Potensi sumberdaya manusia dan kelembagaan

Ketersediaan sumberdaya manusia (SDM) untuk pengembangan usaha peternakan terintegrasi ini cukup besar, dimana dari sekitar 90,8 juta penduduk yang bekerja, sekitar 40 juta atau 46,26 persen bekerja di sektor pertanian (BPS, 2003). Sebagian besar petani peternak sudah ada yang membentuk kelompok-kelompok tani ternak sehingga memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan penyuluhan maupun pelayanan IB dan kesehatan hewan lainnya. Petugas fungsional pengawas mutu bibit, penyuluh, pelayanan kesehatan hewan sudah cukup banyak tersebar di seluruh propinsi (Riady, 2004).

4. Potensi sumberdaya genetik ternak

Rekomendasi para pakar menyarankan bahwa pengembangan sapi sebaiknya memanfaatkan plasma nutfah (sumberdaya genetik, SDG) lokal, antara lain sapi Peranakan Ongole (PO) atau sapi Bali. Kelebihan sapi lokal terutama sapi Bali antara lain adalah (1) daya adaptasi yang tinggi, (2) daya reproduksi sangat baik, (3) mampu memanfaatkan pakan yang berkualitas 'rendah', (4) kualitas karkas sangat baik, serta (5) mempunyai harga jual yang tinggi. Tetapi sapi Bali juga mempunyai beberapa kelemahan, antara lain (1) kurang responsif bila diberi pakan berkualitas, (2) tidak dapat dipelihara bersama domba karena penyakit MCF, (3) persilangan dengan sapi *Bos Taurus* menghasilkan jantan yang mandul, serta (4) ukurannya relatif kecil (Talib *et al.*, 2002). Secara umum sapi Bali mempunyai lebih banyak keunggulan teknis maupun ekonomis (Diwyanto *et al.*, 2004). Beberapa jenis plasma nutfah sapi lokal lain yang juga berpotensi

untuk dikembangkan adalah sapi Madura, sapi Pesisir, dll.

5. Ketersediaan inovasi teknologi pola integrasi

Pada prinsipnya dalam sistem integrasi tanaman-ternak, teknologi yang diintroduksikan mencakup teknologi pakan, terutama teknologi pengelolaan limbah untuk pakan ternak serta teknologi pengomposan/pengelolaan kotoran ternak untuk pupuk organik. Inovasi lain yang mendukung keberhasilan pengembangan pola ini antara lain sistem perkandangan dan inovasi veteriner (Diwyanto dan Handiwirawan, 2004).

Kualitas pakan dari limbah pertanian, perkebunan atau agroindustri biasanya 'rendah' dan perlu ditingkatkan (*feed enrichment*), baik melalui perlakuan fisik (pemotongan, pencacahan, pengeringan), kimiawi (amonisasi dengan penambahan urea) dan biologis (penambahan mikroba atau fermentasi). Teknologi yang tersedia saat ini memungkinkan untuk dilakukan penyediaan pakan dalam jumlah yang memadai untuk disimpan sepanjang tahun.

Limbah dengan kandungan protein rendah dapat ditambahkan suplemen protein dari limbah pertanian lain atau leguminosa yang kemudian disusun menjadi ransum yang serasi. Penelitian berbagai teknik untuk meningkatkan nilai manfaat nutrisi jerami padi telah dilakukan, antara lain melalui proses amoniasi, hidrosidasi dan fermentasi. Perlakuan urea pada jerami padi dapat meningkatkan kandungan nitrogen jerami padi sekaligus meningkatkan pencernaan, sedangkan fermentasi jerami padi terbuka dengan penambahan probiotik dan urea. Dengan cara ini kandungan protein dapat meningkat dari 3,5 menjadi 7 persen dan daya cerna meningkat dari 28-30 persen menjadi 50-55 persen.

Sementara beberapa jenis limbah perkebunan yang dapat dipergunakan sebagai pakan ternak di antaranya adalah pucuk tebu (dengan/tanpa suplementasi lamtoro dan dalam bentuk silase) sebagai pakan sapi; kulit biji kakao dan kopi untuk pakan ruminansia; produk hasil ikutan pengolahan kelapa sawit (serat buah sawit/ *palm pressing fibre*, lumpur

sawit/*palm oil sludge*, bungkil kelapa sawit/*palm kernel cake*); dan produk perkebunan kelapa sawit (pelepeh daun sawit/*oil palm fronds*, tandan buah kosong/*empty fruits bunch*). Potensi dan kemungkinan pemanfaatan limbah perkebunan kelapa sawit sebagai pakan sapi serta teknologi pengolahan yang diperlukan telah diulas secara mendalam oleh Elisabeth dan Ginting (2004), Ginting dan Elisabeth (2004) dan Mathius *et al.* (2004).

Pada pola *Crop Livestock System* (CLS), sumber pupuk organik untuk tanaman diperoleh dari kotoran ternak (feses dan urin). Salah satu metode yang mudah dilakukan untuk membuat pupuk organik seperti dikemukakan oleh Haryanto (2004), yaitu kotoran ternak dikumpulkan di tempat yang terlindung dari panas langsung sinar matahari dan air hujan, kemudian dicampur dengan 2,5 kg Probiom, 2,5 kg Urea, 2,5 kg TSP untuk setiap ton bahan pupuk yang ditumpuk sampai sekitar 1 m. Campuran dibiarkan selama kurang lebih 3 minggu (dibalik setiap minggu) dimana proses fermentasi (dekomposisi) telah selesai yang ditandai dengan turunnya temperatur. Bahan lain yang dapat digunakan sebagai pupuk organik diantaranya adalah limbah tanaman yang tidak terpakai seperti tandan kosong (Diwyanto *et al.*, 2004).

Pemeliharaan ternak yang umum dilakukan pada pola CLS antara lain (1) ternak dikandangkan terus-menerus sepanjang hari (integrasi antara tanaman pangan/hortikultura - ternak) dan (2) ternak digembalakan di areal perkebunan pada siang hari dan malam hari dikandangkan (integrasi tanaman perkebunan-ternak). Pemeliharaan sapi yang dikandangkan akan mengurangi insiden penyakit cacing, karena siklus infeksiya terputus. Kondisi ini akan memberi dampak keuntungan yaitu potensi penghematan obat cacing sekitar Rp. 150.000,- – 300.000,-/ekor/tahun. Pengandangan pola kereman juga akan memberi keuntungan dalam hal pemeliharaan ternak dan pengolahan kompos yang relatif lebih mudah. Hasil penelitian di Balai Penelitian Padi, Sukamandi menunjukkan bahwa pemeliharaan sapi pola integrasi *in-situ* memungkinkan seorang pekerja (peternak) memelihara sapi dalam jumlah 30 ekor dan

biaya riil yang harus dikeluarkan hanya sekitar Rp.1 juta/bulan. Pemberian probiotik terbukti dapat mengurangi cemaran 'bau', serta meningkatkan proses dan kualitas dalam pembuatan kompos. Biaya untuk menghasilkan kompos sekitar Rp.125,-/kg, sedangkan harga jual kompos sekitar Rp. 300,-/kg. Disamping itu dengan cara demikian ternak tidak mengganggu tanaman dan manajemen pemeliharaan kebun serta kotoran ternak dapat mudah dikumpulkan untuk dapat diproses menjadi pupuk organik (Diwyanto dan Handiwirawan, 2004). Sistem kandang kelompok juga dapat menangkai kejadian pencurian ternak, memudahkan akses dalam penyuluhan, serta membantu dalam pemasaran dan pengembangan kelembagaan pendukung.

Manfaat penggembalaan ternak di perkebunan adalah dalam hal fungsinya sebagai penyiang biologis sehingga menghemat biaya pengendalian gulma, pemakaian pupuk dapat efisien, menjaga keseimbangan persaingan antara tanaman utama dengan gulma, memudahkan dalam pemanenan, memudahkan pengawasan dan menghemat biaya produksi (Wasito *et al.*, 1999). Namun masalah kesehatan paling dominan pada penggembalaan ternak di areal perkebunan adalah infeksi cacing pencernaan (gastrointestinal). Inovasi dan teknologi veteriner yang berupa vaksin, metode diagnosis dan metode pengendalian penyakit pada ternak hasil penelitian Balai Penelitian Veteriner yang dikemukakan Darminto *et al.* (2004) dapat dipergunakan untuk menunjang pengembangan sistem integrasi tanaman-ternak.

PERKEMBANGAN PUPUK ORGANIK

Akhir-akhir ini muncul persepsi yang bermacam-macam tentang Pertanian Organik dan Pupuk Organik, yang menimbulkan kerancuan pengertian mengenai kedua istilah tersebut. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa tanaman, hewan atau manusia seperti pupuk kandang, pupuk hijau, dan kompos yang berbentuk cair maupun padat. Pupuk organik bersifat *bulky* dengan kandungan hara makro dan mikro rendah sehingga diperlukan dalam jumlah banyak. Manfaat utama pupuk organik adalah dapat

memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologis tanah, selain sebagai sumber hara bagi tanaman. Penggunaan pupuk organik tetap harus dibarengi dengan pemberian pupuk anorganik karena kandungan hara dalam pupuk organik sangat rendah dan tidak mencukupi untuk mensuplai kebutuhan hara tanaman.

Saat ini pupuk organik banyak dijual di pasaran dengan berbagai macam merek dan kualitas baik yang berasal dari dalam negeri maupun impor, sedangkan petani yang dapat memproduksi pupuk organik untuk memenuhi kebutuhannya masih sangat sedikit. Peningkatan permintaan produk atau pangan organik terutama sayuran dan buah-buahan organik yang tidak memakai pestisida dan

pupuk kimia, menyebabkan juga peningkatan perhatian petani terhadap pupuk organik.

Produksi dan pengedaran pupuk organik secara luas untuk dijual secara komersial harus memenuhi standar mutu yang dapat diterima. Sejak tahun 2003 Departemen Pertanian melalui Direktorat Pupuk dan Pestisida pada Ditjen Bina Sarana Pertanian mulai menyusun peraturan tentang persyaratan minimal mutu pupuk organik di Indonesia, walaupun sampai saat ini pembahasan draft Keputusan Menteri masih berjalan intensif. Secara umum kriteria yang diusulkan untuk persyaratan teknis minimal pupuk organik disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik

No.	Parameter	Kandungan	
		Padat	Cair
1.	C-organik (%)	Min 16	≥ 6
2.	C/N ratio	12 - 25	-
3.	Bahan ikutan (%) (krikil, beling, plastik)	≤ 2	-
4.	Kadar air (%)	Min 20, maks 35	-
5.	Kadar logam berat		
	As (ppm)	≤ 10	≤ 10
	Hg (ppm)	≤ 1	≤ 1
	Pb (ppm)	≤ 50	≤ 50
	Cd (ppm)	≤ 10	≤ 10
6.	pH	≥ 4 - ≤ 8	≥ 4 - ≤ 8
7.	Kadar total (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) (%)	Dicantumkan	Dicantumkan
8.	Mikroba patogen (<i>E.Coli</i> , <i>Salmonella</i>)	Dicantumkan	Dicantumkan
9.	Kadar unsur mikro (ppm) (Zn, Cu, Mn, Co, Fe)	Dicantumkan	Dicantumkan

Komposisi hara dalam pupuk organik sangat tergantung dari sumber bahan dan bentuk pupuk organik. Menurut sumbernya, pupuk organik dapat diidentifikasi berasal dari kegiatan pertanian dan non pertanian. Dari

pertanian dapat berupa sisa panen dan kotoran ternak, sedangkan dari non pertanian dapat berasal dari sampah organik kota, limbah industri dan sebagainya (Tabel 4.)

Tabel 4. Sumber Bahan Dan Bentuk Pupuk Organik Yang Umum Digunakan di Indonesia

Sumber	Asal bahan	Bentuk
Pertanian	• pangkasan tanaman legum	• padat
	• sisa hasil panen tanaman	• padat
	• limbah ternak besar	• padat dan cair
	• limbah ternak unggas	• padat
	• kompos	• padat
Non pertanian	• limbah organik kota	• padat dan cair
	• limbah penggilingan padi	• padat dan cair
	• limbah organik pabrik gula	• padat dan cair
	• limbah organik pabrik kayu (serbuk gergaji)	• padat
	• gambut (abu bakar gambut)	• padat
	• limbah pabrik bumbu masak	• padat dan cair

Kotoran hewan yang berasal dari usahatani peternakan antara lain adalah ayam, sapi, kerbau, kambing, dan sebagainya. Komposisi hara pada masing-masing kotoran hewan sangat bervariasi tergantung pada jumlah dan jenis makanannya (Tabel 5).

Secara umum, kandungan hara dalam kotoran hewan lebih rendah dari pada pupuk kimia. Oleh karena itu dosis pemberian pupuk kandang jauh lebih besar dari pada pupuk anorganik.

Tabel 5. Kandungan Hara Beberapa Pupuk Kandang

Sumber	N	P	K	Ca %	Mg	S	Fe
Sapi perah	0,53	0,35	0,41	0,28	0,11	0,05	0,004
Sapi daging	0,65	0,15	0,30	0,12	0,10	0,09	0,004
Kuda	0,70	0,10	0,58	0,79	0,14	0,07	0,010
Unggas	1,50	0,77	0,89	0,30	0,88	0,00	0,100
Domba	1,28	0,19	0,93	0,59	0,19	0,09	0,020

Sumber : Tan, 1993.

Kondisi di lapang saat ini menunjukkan bahwa diantara kotoran ternak yang dihasilkan, sebagian besar petani lebih menyukai kotoran ayam. Sedangkan kotoran

sapi banyak digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kompos dengan bahan lain. Pada Tabel 6 disajikan populasi ternak di Indonesia dan estimasi produksi kotorannya.

Tabel 6. Populasi Ternak Menurut Jenisnya Dan Estimasi Produksi Kotorannya Pada Tahun 2004

No.	Jenis ternak	Jumlah (ekor)	Kotoran ternak lembab (juta ton/ha)
1.	Sapi perah dan potong	11.108.000	35,99
2.	Kerbau	2.572.000	8,33
3.	Kuda	432.000	1,40
4.	Kambing	13.442.000	4,84
5.	Domba	8.245.000	2,97
Total			53,53

Sumber: Ditjen Bina Produksi Peternakan, 2004

Ternak sapi dewasa, kuda, dan kerbau dapat memproduksi kotoran lembab rata-rata sebesar 9 kg/ekor/hari, sedangkan kambing dan domba rata-rata 1 kg/ekor/hari. Berdasarkan data ini maka dalam waktu satu tahun akan diproduksi kotoran ternak sapi, kuda, kerbau, kambing dan domba sebanyak 53,53 juta ton. Bila lahan pertanian memerlukan pupuk kandang 5-10 t/ha, maka kotoran ternak tersebut dapat digunakan untuk memupuk 5,3 - 10,7 juta ha.

PROSPEK PENGEMBANGAN INTEGRASI USAHA PETERNAKAN

1. Sektor hulu

Biaya terbesar untuk menghasilkan sapi bakalan atau daging adalah pakan, yang dapat mencapai 70-80 persen. Dengan pola integrasi, biaya pakan usaha *cow calf operation* dapat dikurangi secara signifikan, sehingga produk yang dihasilkan mempunyai daya saing yang sangat tinggi. Dengan kelimpahan biomassa yang berasal dari limbah atau hasil samping pertanian/perkebunan maupun agro-industri, biaya untuk penggemukan sapi di Indonesia saat ini sangat kompetitif (Rp. 4-6 ribu/kg BB). Inovasi teknologi pakan murah yang dikembangkan Balai Penelitian Ternak dan Loka Penelitian Sapi Potong Grati, telah membuktikan hal tersebut.

Usaha agribisnis hulu yang perlu dikembangkan adalah penyediaan calon-calon induk dan pejantan unggul, baik untuk keperluan IB maupun pejantan untuk kawin alam. Usaha peternakan sapi yang sangat intensif di Jawa, Bali dan Lombok memungkinkan untuk dilakukan aplikasi IB secara lebih luas, baik dengan menggunakan semen beku (*frozen semen*) maupun semen cair (*chilled semen*). Namun ketersediaan pejantan untuk 'menyapu' betina yang masih birahi tetap diperlukan. Dan yang lebih penting lagi adalah bangsa (*breed*) sapi yang akan digunakan harus sesuai dengan program breeding yang ditetapkan, bukan mengarah pada sistem *up grading*.

Untuk menjamin sapi dapat berkembang dengan baik dan dapat terhindar dari ancaman penyakit berbahaya, diperlukan

ketersediaan vaksin dan obat yang memadai. Biaya untuk kesehatan hewan idealnya tidak boleh melebihi 2-5 persen dari total biaya produksi (Rp. 50-100 juta untuk setiap 1000 ekor sapi), namun bila hal ini tidak mendapat perhatian tidak menutup kemungkinan akan terjadi kerugian yang sangat besar (fatal). Biasanya usaha pencegahan yang harus mendapat perhatian, karena akan membutuhkan biaya yang relatif lebih kecil. Untuk keperluan itu fasilitas atau laboratorium yang saat ini sudah ada harus dioptimalkan, termasuk peralatan dan SDM-nya.

2. Sektor budidaya

Usaha integrasi sapi dikaitkan dengan persawahan, perkebunan, padang penggembalaan dan kawasan HTI paling ideal untuk pengembangan usaha *cow-calf operation*. Secara tradisional, pola integrasi telah diaplikasikan oleh peternak, sehingga usaha *cow-calf operation* akan terus bertahan. Melalui pola ini dimungkinkan untuk mengurangi biaya produksi (pakan) dengan memperoleh tambahan pendapatan dari kompos. Pemanfaatan limbah pertanian untuk menyediakan pakan lengkap dengan harga relatif terjangkau (skala komersial) telah diawali oleh Lolit Sapi Potong Grati, sementara kotoran yang telah diolah menjadi pupuk organik bernilai sekitar Rp. 400/kg (usaha di Solo dan Sukabumi). Pemeliharaan secara kelompok pola integrasi ini memungkinkan keluarga petani memelihara sapi sampai 20 ekor induk (Sukamandi), karena (1) kemudahan penyediaan dan pemberian pakan dan murah, (2) perawatan dan manajemen kandang maupun perkawinan lebih praktis dan efisien, serta (3) upaya menjaga kesehatan ternak dapat dilakukan dengan mudah dan murah. Kondisi serupa juga terjadi pada integrasi sawit-sapi di Bengkulu, karena hampir 100 persen biaya pemeliharaan sapi dapat tersedia dari limbah sawit (pelepah, daun, dan limbah pabrik) yang saat ini sebagian besar masih dibuang (Priyanti dan Djajanegara, 2004).

Diwyanto dan Haryanto (2003) mengemukakan bahwa pada umumnya integrasi ternak dengan tanaman, baik itu tanaman pangan, tanaman perkebunan maupun

tanaman hortikultura memberikan nilai tambah yang cukup tinggi. Kontribusi ternak di dalam sistem tanaman-ternak bervariasi dari 5 – 75 persen tergantung pola integrasi yang

diterapkan. Tabel 7 memperlihatkan kontribusi ternak di dalam sistem integrasi tanaman-ternak.

Tabel 7. Perkiraan Kontribusi Ternak Dalam Sistem Tanaman-Ternak Terhadap Pendapatan Petani

Sistem Tanaman-Ternak	Kontribusi ternak (%)
Tanaman pangan – Ayam ¹⁾	17,6
Tanaman pangan+perkebunan – Kambing ¹⁾	16,2
Tanaman pangan – sapi ¹⁾	13,9
Tanaman pangan – ayam+kambing+sapi ¹⁾	35,2
Tanaman pangan+perkebunan – ayam+kambing+sapi ¹⁾	34,9
Tanaman sayuran – domba ²⁾	10,4
Kelapa sawit – domba ³⁾	5-10
Karet – domba ³⁾	15-20
Kelapa – sapi ³⁾	75
Kelapa – domba ³⁾	50

Sumber :

¹⁾ Sabrani *et al.* (1992)

²⁾ Sugandi *et al.* (1992)

³⁾ Iniguez dan Sanchez (1990)

Berbagai varian pola tersebut yang saat timbulnya bersamaan maupun lebih dulu seperti “parlabek” (*pari-lauk-bebek/padi-ikan-itik*) dan mina-padi di Balai Penelitian Padi, Sukamandi, padi IP-300 dan sapi dan lain-lain, termasuk juga kegiatan pola integrasi di lahan tadah hujan di Cilawu, Garut (ILRI). Penelitian integrasi kelapa-sapi (dikenal dengan “*cocobeef*” sapi di bawah pohon kelapa di Sulawesi Utara), sapi di kebun kopi dan melinjo (Yogyakarta) dan beberapa di wilayah lain menunjukkan bahwa penerapan model integrasi tanaman-ternak sudah diterima oleh masyarakat. Integrasi sapi-padi pola tanam IP-300 di beberapa wilayah menunjukkan hasil yang relatif lebih tinggi.

3. Sektor hilir

Industri hilir yang dapat dikembangkan untuk menunjang usaha sapi potong adalah tersedianya fasilitas Rumah Potong Hewan (RPH) dan tempat penyimpanan produk yang memadai. RPH

yang saat ini sudah ada perlu dioptimalkan penggunaannya, sedangkan pembangunan RPH baru harus dilakukan secara selektif agar dapat berjalan dengan baik. Industri pengolahan kompos juga merupakan peluang tersendiri, walaupun investasi dan inovasinya tidak terlampau sulit, dengan perkiraan investasi sekitar Rp. 1 – 1,5 milyar per 1000 ekor sapi. Pengembangan sapi pola integrasi sangat memerlukan dukungan dalam pengolahan kompos, karena nilai kompos yang dihasilkan diharapkan dapat mencukupi kebutuhan eksternal input yang harus dibayar.

SARAN DAN REKOMENDASI

Sistem tanaman-ternak dapat diadopsi oleh petani secara berkelanjutan apabila mampu memberikan keuntungan bagi mereka, terutama dalam hal peningkatan pendapatan maupun memperbaiki kesejahteraan mereka. Peningkatan pendapatan dapat diperoleh

dengan dua cara, yaitu meningkatkan harga jual (dengan meningkatkan mutu), atau dengan menekan biaya produksi, melalui efisiensi. Dengan rendahnya biaya produksi, setiap produk akan mampu bersaing dengan produk sejenis yang biaya produksinya lebih tinggi. Disamping itu pendapatan dan kesejahteraan petani akan meningkat sebagai akibat terciptanya lapangan kerja baru, baik secara *on-farm* maupun *off-farm*. Pola CLS secara empiris telah membuktikan mampu menciptakan lapangan kerja yang bersumber pada usaha dengan memanfaatkan sumberdaya lokal secara lebih efisien.

Pengalaman empiris dan hasil pengkajian di beberapa propinsi telah memberi indikasi bahwa pengembangan sapi pola integrasi telah berhasil cukup baik. Salah satu kunci keberhasilan dari pendekatan ini adalah (1) pemberdayaan petani, (2) inovasi teknologi integrasi tanaman-ternak dan CLS (fermentasi, amoniasi dan pengomposan), (3) dukungan kelembagaan, serta (4) kerjasama.

Selama ini program pengembangan usahatani lahan kering lebih bersifat suatu proyek daripada program atau kebijaksanaan. Dengan begitu beragamnya kondisi kawasan lahan kering secara sosial-ekonomi maupun kultural dan bersifat multi guna, maka suatu pendekatan yang bersifat sektoral-parsial dirasakan kurang efektif. Oleh karena itu, untuk pengembangan usahatani (tanaman-ternak) pada masa mendatang diperlukan suatu pendekatan yang lebih terpadu, mungkin meniru cara-cara yang telah diterapkan oleh program keluarga berencana, disertai penyempurnaan yang lebih sesuai untuk usaha tani-ternak dan lebih menekankan pada pengembangan inisiatif dan partisipasi rakyat. Bila hal upaya tersebut dapat terwujud, niscaya pihak swasta/penanam modal dengan sendirinya akan melibatkan diri pada suatu kawasan usaha tanaman-ternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, S. J. 2000. *Peranan bahan organik tanah dalam sistem usahatani konservasi*. Dalam: Bahri et al., (eds). *Materi Pelatihan Revitalisasi Keterpaduan Usaha Ternak dalam Sistem Usaha Tani*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2003. *Statistik Indonesia 2003*. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Darminto, Suhardono, Beriajaya dan A. Wiyono. 2004. *Teknologi bidang veteriner untuk mendukung sistem integrasi sapi dan kelapa sawit*. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Propinsi Bengkulu dan PT. Agrical. Bogor.
- Departemen Pertanian. 2004. *Statistik Pertanian 2004*. Pusat Data dan Informasi Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan. 2004. *Statistik Peternakan 2004*. Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan. Jakarta.
- Diwyanto, K., S. Bahri, B. Haryanto, I.W. Rusastra dan H. Hasinah. 2005. *Prospek dan arah pengembangan agribisnis sapi*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- _____ dan K. dan E. Handiwirawan. 2004. *Peran Litbang dalam mendukung usaha agribisnis pola integrasi tanaman-ternak*. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar 20-22 Juli 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Bali dan Crop-Animal System Research Network (CASREN). Bogor.

- D. Sitompul, I. Manti, I W. Mathius dan Soentoro. 2004. *Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit-sapi*. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Propinsi Bengkulu dan PT. Agrincinal. Bogor.
- _____. 2002. *Model perencanaan terpadu: Proyek pengembangan sapi melalui pola integrasi tanaman-ternak (crop-livestock system)*. Makalah disampaikan dalam Rapat koordinasi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta, 2 Februari 2002.
- Diwyanto, K., B.R. Prawiradiputra dan D. Lubis. 2002. *Integrasi tanaman-ternak dalam pengembangan agribisnis yang berdaya saing, berkelanjutan dan berkerakyatan*. Buletin Ilmu Peternakan Indonesia, Wartazoa. Volume 12 Nomor 1. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Elisabeth, J. dan S. P. Ginting. 2004. *Pemanfaatan hasil samping industri kelapa sawit sebagai bahan pakan ternak sapi potong*. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Propinsi Bengkulu dan PT Agrincinal. Bogor.
- Ginting, S. P. dan J. Elisabeth. 2004. *Teknologi pakan berbahan dasar hasil sampingan perkebunan kelapa sawit*. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Propinsi Bengkulu dan PT Agrincinal. Bogor.
- Haryanto, B. 2004. *Sistem integrasi padi ternak dan ternak sapi (SIPT) dalam program P3T*. Makalah disampaikan pada Seminar Pekan Padi Nasional di Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi, 15-19 Juli 2004.
- Iniguez, L. C. and M. D. Sanchez. 1990. *Integrated Tree Cropping and Small Ruminant Production Systems*. Proceedings of a Workshop on Research Methodologies. Medan, September 9-14, 1990.
- Mathius, I W., D. Sitompul, B. P. Manurung dan Asmi. 2004. *Produk samping tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk sapi : Suatu tinjauan*. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pemerintah Propinsi Bengkulu dan PT Agrincinal. Bogor.
- Priyanti, A. dan A. Djajaneegara. 2004. *Pengembangan usaha sapi potong pola integrasi*. Prosiding Lokakarya Nasional Sapi Potong: Strategi pengembangan sapi potong dengan pendekatan agribisnis dan berkelanjutan. Yogyakarta 8-9 Oktober 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Riady, M. 2004. *Tantangan dan peluang peningkatan produksi sapi potong menuju 2020*. Prosiding Lokakarya Sapi Potong: Strategi pengembangan sapi potong dengan pendekatan agribisnis dan berkelanjutan. Yogyakarta 8-9 Oktober 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Sabrani, M., B. Sudaryanto, A. Prabowo, A. Tikupadang dan A. Suparyanto. 1992. *Dampak integrasi ternak dalam usahatani terhadap pendapatan*. Prosiding Agro-Industri Peternakan di Perdesaan. Ciawi, Bogor, 10-11 Agustus 1992. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

- Subagyono. 2004. *Prospek pengembangan ternak pola integrasi di kawasan perkebunan*. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar 20-22 Juli 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Provinsi Bali dan Crop-Animal System Research Network (CASREN). Bogor.
- Sugandi, D., U. Kusnadi dan M. Sabrani. 1992. *Integrasi ternak domba dalam sistem usahatani sayuran di dataran tinggi Wonosobo*. Prosiding Agro-Industri Peternakan di Perdesaan. Ciawi, Bogor, 10-11 Agustus 1992. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Suryana, A. dan Hermanto. 2003. *Kebijakan ekonomi perberasan nasional*. Dalam: Kasryno, F., E. Pasandaran dan A.M. Fagi (eds). *Ekonomi Padi dan Beras Indonesia*. Badan Litbang Pertanian, Jakarta.
- Talib, C., K. Entwistle, A. Siregar, S. Budiarti-Turner and D.R. Lindsay. 2003. *Survey of population and production of Bali cattle and existing program in Indonesia*. In: K. Winstle and D.R. Lindsay (eds). *Strategies to Improve Bali Cattle in Eastern Indonesia*. ACIAR Proceedings No. 110.
- Trikesowo, N. 2004. *Peluang dan kendala pengembangan agribisnis peternakan sapi*. Makalah disampaikan pada acara Lokakarya 'Peranan road map dalam membantu penyusunan program pembangunan peternakan yang berkelanjutan menuju tahun 2020'. Puslitbang Peternakan, Bogor, 1 September 2004.
- Wasito, A. Batubara dan S. Karokaro. 1999. *Prospek pemeliharaan domba di areal perkebunan karet (kajian di Sumatera Utara)*. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, 1-2 Desember 1998. Jilid II. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.