

PENGEMBANGAN SAPI POTONG BERBASIS INDUSTRI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT

Development of Beef Cattle Based on Oil Palm Industry

Bambang Ngaji Utomo¹ dan Ermin Widjaja²

¹Balai Besar Penelitian Veteriner

Jalan R.E. Martadinata No. 30, Kotak Pos 52 Bogor 16114, Telp. (0251) 8331048, 8334456, Faks. (0251) 8336425,

E-mail: balitvet@litbang.deptan.go.id,

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah

Jalan G. Obos km 5, Kotak Pos 122, Palangkaraya 73111, Telp. (0536) 3329662, Faks. (0536) 3331416,

E-mail: bptp-kalteng@litbang.deptan.go.id,

Diajukan: 20 Juli 2012; Diterima: 29 Oktober 2012

ABSTRAK

Industri perkebunan kelapa sawit menyimpan potensi sumber daya pakan yang besar untuk pengembangan ternak ruminansia khususnya sapi. Integrasi sapi dengan kelapa sawit memunculkan tiga kegiatan terpadu sekaligus, yaitu 1) industri pakan ternak berbasis hasil samping perkebunan kelapa sawit, 2) usaha perkembangbiakan sapi (*cow calf operation*), dan 3) penggemukan sapi potong. Potensi sumber daya pakan dari industri kelapa sawit meliputi daun dan pelepah kelapa sawit sebagai sumber serat dan hasil samping pabrik pengolahan kelapa sawit (PKS) seperti solid sawit/lumpur sawit dan bungkil inti sawit sebagai sumber protein. Inovasi teknologi Badan Litbang Pertanian pemanfaatan bahan pakan dari industri sawit telah tersedia dan dapat diterapkan pengguna di lapangan. Usaha sapi potong dengan pola integrasi sawit-sapi menguntungkan dan berpotensi dikembangkan. Demikian pula penggemukan sapi potong di dekat PKS memiliki prospek yang baik sehingga dapat diterapkan di lokasi lain. Kegiatan ini dapat membuka peluang usaha bagi karyawan kebun dan pabrik kelapa sawit melalui koperasi. Pengembangan ternak berbasis industri kelapa sawit meningkatkan efisiensi dan produktivitas ternak maupun tanaman kelapa sawit. Namun, penerapannya masih terbatas sehingga memerlukan dukungan dan komitmen dari berbagai pihak, yaitu petani, pengusaha/investor, perbankan, peneliti, serta pemerintah daerah dan pusat. Sosialisasi kepada pelaku usaha perkebunan kelapa sawit harus dilakukan pada level pengambil keputusan agar ada pemahaman yang benar tentang integrasi sawit-sapi dan model pengembangannya.

Kata kunci: Sapi potong, kelapa sawit, pakan, perkembangbiakan, penggemukan

ABSTRACT

Oil palm industry has big feed resources to develop animal husbandry especially beef cattle. Integration of beef cattle and oil palm industry arises three simultaneous integrated activities, namely 1) feed industry for ruminants based on oil palm by-products, 2) cow calf operation, and 3) beef cattle fattening. Feed resources in oil palm industry include oil palm by-products, mainly leaf and fronds

of oil palm as fiber sources and oil palm processing by-products, mainly solid/sludge and palm kernel cake as protein sources. Innovation technologies of utilizing oil palm by-products have been generated by the Indonesian Agency for Agricultural Research and Development, and have been applied by the users. Integration of cow calf operation and oil palm plantation was economically profitable. The same results were obtained on beef cattle fattening conducted near oil palm factory so that it was prospective to be developed in other locations. These activities also give opportunity for oil palm plantation employee through cooperation to increase their income. Development of beef cattle based on oil palm industry increased efficiency and productivity of cow calf operation and fattening activity as well as oil palm plantation. However, implementation of the model in the field is still limited. Therefore, it requires support and commitment of farmers, investors of oil palm plantation, bankers, researchers, as well as local and central government. Socialization to oil palm plantation investors must be conducted to the decision makers (the owners) to obtain the same perception about the integration of cattle and oil palm plantation and its development in the future.

Keywords: Cattle, oil palm plantation, feeds, cow calf operation, fattening

PENDAHULUAN

Kebutuhan daging sapi di Indonesia cenderung meningkat, namun laju peningkatan produksi dalam negeri lebih lambat dibandingkan dengan permintaan, sehingga Indonesia harus mengimpor daging dalam jumlah yang semakin besar (Inounu *et al.* 2007). Menurut Luthan (2009), hampir 42% konsumsi daging dalam negeri dipenuhi dari impor. Diperkirakan konsumsi daging sapi penduduk Indonesia pada tahun 2020 akan meningkat 2–3 kali lipat dari rata-rata konsumsi saat ini yang kurang dari 2 kg/kapita/tahun, sehingga Indonesia dikhawatirkan akan menjadi importir sapi bakalan terbesar di dunia (Diyanto 2008). Tanpa upaya serius, maka pada tahun 2015 hampir 55% konsumsi daging masyarakat akan

dipenuhi dari sapi bakalan dan daging impor, padahal Indonesia memiliki potensi ternak lokal yang cukup besar yang dikelola oleh 4,6 juta rumah tangga (Luthan 2009). Sensus ternak terakhir tahun 2011 menunjukkan bahwa populasi sapi potong mencapai 14,82 juta ekor (Ditjen PKH 2012), melebihi dari yang diperkirakan. Potensi tersebut harus diberdayakan untuk mengurangi ketergantungan pada sapi impor.

Budi daya sapi potong yang berdaya saing memiliki peluang besar untuk menjawab tantangan sekaligus peluang tersebut. Indonesia memiliki sumber daya lahan dan tanaman yang berpotensi mendukung pengembangan ternak skala menengah maupun besar. Seiring dengan meningkatnya penggunaan lahan untuk berbagai kegiatan pertanian, maka pengembangan ternak pada wilayah-wilayah tertentu harus dilakukan secara terintegrasi yang saling menguntungkan. Pemanfaatan lahan terutama di luar Jawa, belum optimal karena umumnya hanya difungsikan untuk satu jenis usaha tani.

Usaha perkebunan terutama kelapa sawit sangat potensial untuk diintegrasikan dengan budi daya ternak sapi. Menurut Umar (2009), sapi mampu mengonsumsi pakan berserat tinggi seperti hijauan dan konsentrat dalam jumlah banyak, di mana bahan pakan tersebut dapat disediakan oleh industri kelapa sawit. Mathius (2008) melaporkan bahwa dengan inovasi teknologi yang ada, pemanfaatan limbah dan produk samping industri kelapa sawit dapat meningkatkan pertambahan bobot badan harian (PBBH) sapi potong hingga 72%. Berbagai penelitian juga menunjukkan bahwa integrasi sawit-sapi mempunyai prospek yang menjanjikan untuk mendukung pengembangan sapi potong di masa mendatang (Diwyanto *et al.* 2004; Manti *et al.* 2004; Mathius 2008; Diwyanto dan Priyanti 2009).

POTENSI PENGEMBANGAN INTEGRASI SAPI-KELAPA SAWIT

Pengembangan sapi potong secara terintegrasi dengan perkebunan kelapa sawit sangat tepat karena potensi sumber pakan ternak dan luas area kelapa sawit terus meningkat. Pada tahun 2011, luas area perkebunan kelapa sawit mencapai 8,4 juta ha, yang terdiri atas 43,5% perkebunan rakyat (milik petani), 8,1% perkebunan besar negara, dan 48,4% perkebunan besar swasta (PPKS 2012). Pabrik kelapa sawit (PKS) yang berfungsi sebagai tempat pengolahan minyak sawit mentah atau *crude palm oil* (CPO) dan minyak inti sawit atau *palm kernel oil* (PKO) juga meningkat jumlahnya. Kementerian Perindustrian (2011) melaporkan terdapat 608 unit PKS dengan kapasitas produksi total 34.280 ton tandan buah segar (TBS)/jam yang tersebar di 22 provinsi. Berdasarkan potensi area perkebunan kelapa sawit dan jumlah PKS, maka Direktorat Jenderal Produksi dan Kesehatan Hewan (Ditjen PKH) mencanangkan percepatan peningkatan populasi sapi potong melalui integrasi sawit-sapi.

Strategi pengembangan peternakan sapi terintegrasi dengan perkebunan kelapa sawit diarahkan kepada: 1) industri pakan ternak berbasis limbah dan produk samping kelapa sawit, 2) industri perkembangbiakan sapi, dan 3) industri penggemukan sapi potong (Umar 2009). Sapi yang cocok dibudidayakan secara terpadu dengan perkebunan kelapa sawit adalah sapi lokal karena telah beradaptasi dengan lingkungan sekitar dan terbiasa dengan pakan yang terbatas baik kualitas dan kuantitasnya, seperti sapi bali, sapi aceh, dan sapi PO.

Pakan Ternak Berbasis Industri Kelapa Sawit

Dalam sistem produksi peternakan, pakan merupakan komponen utama yang menentukan produktivitas, selain kualitas bibit dan penyakit. Kualitas pakan harus dapat memenuhi kebutuhan ternak untuk mencapai produktivitas yang optimal tanpa mengganggu kesehatan ternak. Menurut Mathius (2008) dan Tangendjaja (2009), biaya pakan merupakan komponen tertinggi (60–70%) dari seluruh biaya produksi ternak, sehingga pengembangan teknologi produksi banyak diarahkan pada peningkatan efisiensi pakan.

Kesulitan dalam menyediakan pakan secara berkesinambungan, baik jumlah maupun kualitasnya, dapat menurunkan produktivitas ternak. Dewasa ini jarang ditemui sapi potong (sapi bali) dengan bobot hidup melebihi bobot potong (pasar), yakni lebih dari 250 kg/ekor, sementara yang pernah dicapai pada masa lampau berkisar antara 300–500 kg/ekor (Tillman 1983 *dalam* Mathius 2008). Penurunan bobot badan juga terjadi pada sapi aceh (Abdullah 2008).

Pengembangan peternakan skala menengah dan besar harus mempertimbangkan ketersediaan sumber pakan lokal yang murah, tidak berkompetisi dengan kebutuhan manusia, mudah didapat, dan tersedia secara kontinu. Sumber daya pakan tersebut dapat dipenuhi dari industri kelapa sawit, yaitu dari hasil samping perkebunan dan pabrik kelapa sawit.

Potensi pakan dari hasil samping perkebunan kelapa sawit

Sumber utama hijauan pakan ternak (HPT) di area perkebunan kelapa sawit adalah hijauan antartanaman (HAT), pelepah, dan daun kelapa sawit. HAT yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak meliputi rumput liar dan hijauan pakan introduksi seperti legum *Calloponium*. Produksi hijauan vegetasi alam di bawah tanaman kelapa sawit bergantung pada umur tanaman kelapa sawit. Hal ini terkait dengan intensitas cahaya yang mencapai area perkebunan (Whiteman 1980). Menurut Ulfi (2005), HAT dapat menampung minimal satu satuan ternak per hektare. Vegetasi alam dan legum introduksi yang tumbuh

di area tanaman kelapa sawit berumur lebih dari 6 tahun sangat terbatas dan tidak mencukupi untuk menyediakan pakan hijauan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan introduksi HPT unggul atau sumber serat lain. Produk samping dari kebun kelapa sawit seperti pelepah dan daun berpotensi sebagai sumber pakan serat (Mathius 2003; Mathius 2008), dengan kandungan nutrisinya disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan komposisi kimiawi dan tingkat kecernaannya, pelepah kelapa sawit dapat digunakan sebagai pakan dasar untuk ternak ruminansia (Ginting dan Elizabeth 2003; Mathius 2008). Pemberian pelepah sebagai bahan dasar ransum dalam jangka panjang menghasilkan kualitas karkas yang baik. Untuk mengoptimalkan penggunaannya, pelepah disarankan diberikan dalam bentuk kubus ($1-2 \text{ cm}^3$) (Mathius 2008). Kebutuhan pelepah untuk satu ekor sapi dapat dipenuhi dari 1,5 ha kebun (Diwyanto *et al.* 2004; Ulfi 2005).

Purba dan Ginting (1995) menyatakan pelepah dapat menggantikan rumput sampai 80%, namun perlu pakan tambahan berupa rumput atau limbah pabrik kelapa sawit. Mathius *et al.* (2004) membatasi jumlah pemberian pelepah maksimum 33% dari total kebutuhan bahan kering dan disarankan tidak melebihi 30%. Namun, Azmi dan Gunawan (2005) menyatakan, pemberian pelepah sawit 55% mampu meningkatkan PBBH sapi menjadi 226,7 g/ekor/hari dari 215 g/ekor/hari pada pola petani. Pelepah sawit dapat diberikan dalam bentuk segar atau silase. Pada sapi, pemberian silase pelepah sawit 50% dari nilai total pakan menghasilkan PBB antara 0,62–0,75 dan nilai konversi pakan 9–10 (Ishida dan Hasan 1993 *dalam* Ginting dan Elizabeth 2003).

Sumber pakan lain adalah daun kelapa sawit, namun daun kelapa sawit mengandung lidi yang menyulitkan ternak dalam mengonsumsinya, selain memerlukan tambahan waktu untuk menghilangkannya. Masalah tersebut dapat diatasi dengan pencacahan yang dilanjutkan dengan pengeringan dan penggilingan untuk dibuat pelet atau balok (Mathius 2008). Daun sawit segar telah dimanfaatkan PT Agro Giri Perkasa (AGP) sebagai pakan sapi potong (Puslitbangnak 2012).

Tabel 1. Kandungan nutrisi daun tanpa lidi dan pelepah kelapa sawit.

| Kandungan nutrisi | Daun tanpa lidi | Pelepah |
|-------------------------------|-----------------|---------|
| Bahan kering (%) | 46,18 | 26,07 |
| Protein kasar (%) | 14,12 | 3,07 |
| Lemak kasar (%) | 4,37 | 1,07 |
| Serat kasar (%) | 21,52 | 50,94 |
| Kalsium (Ca) (%) | 0,84 | 0,96 |
| Fosfor (P) (%) | 0,17 | 0,08 |
| Energi (kkal/kg) | 4.461 | 4.841 |
| Produksi (kg BK/ha/ tahun) | 658 | 1.640 |

Sumber: Mathius (2003).

Potensi pakan dari hasil samping pabrik kelapa sawit

Industri pengolahan CPO dan PKO menghasilkan produk samping yang berpotensi sebagai sumber pakan tambahan/konsentrat, yaitu solid sawit/lumpur sawit dan bungkil inti sawit atau BIS (Utomo dan Widjaja 2004; Widjaja *et al.* 2005). BIS biasanya dijual oleh pabrik, sedangkan solid sawit dibuang di sekitar perkebunan sebagai pupuk atau bisa dimanfaatkan oleh masyarakat secara gratis. Hasil samping industri sawit yang lain yaitu tandan buah kosong dan serat perasan buah. Limbah ini berpotensi pula sebagai pakan ternak sumber serat, namun pemanfaatannya masih terbatas (Hassan dan Ishida 1992).

Solid sawit (*solid decanter*) mempunyai sifat lunak seperti ampas tahu, berwarna coklat tua, dan berbau asam manis (Utomo dan Widjaja 2004). Solid sawit berpotensi sebagai sumber pakan tambahan untuk ternak ruminansia karena murah, kandungan nutrisinya baik (Tabel 2), disukai ternak, tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, aman bagi ternak, dan produksinya berkesinambungan. Satu pabrik kelapa sawit rata-rata mampu memproduksi 20 ton solid/hari (Utomo dan Widjaja 2004). Jika solid diberikan 1,5% dari bobot badan sapi (rata-rata 250 kg/ekor), seperti di Kalimantan Tengah untuk tujuan perkembangbiakan ternak (Utomo dan Widjaja 2007), maka produksi solid dari satu pabrik dapat menyediakan pakan bagi 533 ekor sapi/hari. Solid dapat mengganti seluruh dedak padi dalam pakan konsentrat dan memberi pengaruh positif terhadap konsumsi ransum, kadar lemak susu, dan efisiensi penggunaan energi dan protein (Widyati *et al.* 1992 *dalam* Ginting dan Elizabeth 2003). Beberapa perusahaan di Kalimantan Tengah telah memanfaatkan solid sawit sebagai pakan tambahan untuk sapi, seperti PT Korin III, PT Sulung Ranch, dan PT Sabut Mas Abadi (Widjaja *et al.* 2005).

Sebagian pabrik tidak menghasilkan solid sawit, tetapi lumpur sawit. Pemanfaatan lumpur sawit sebagai pakan ternak sapi harus melalui proses pengeringan, seperti yang diterapkan di PTPN VI, Jambi.

Bungkil inti sawit mengandung nutrisi lebih baik daripada solid sawit dan dedak padi (Tabel 3). Mathius (2003) melaporkan produksi BIS mencapai 560 kg/ha. Bahan pakan ini cocok sebagai pakan konsentrat ternak ruminansia, namun penggunaannya sebagai pakan tunggal dapat menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan. Oleh karena itu, bahan pakan ini perlu diberikan bersama bahan pakan lainnya (Mathius 2003).

Pemberian BIS 2–3% dari bobot badan ternak tidak mengganggu pertumbuhan ternak. Pemberian BIS yang berlebihan dapat mengganggu fungsi hati dan ginjal akibat kandungan Cu yang tinggi (Jalaludin *et al.* 1991 *dalam* Ginting dan Elizabeth 2003). Kombinasi BIS dan solid/lumpur sawit dapat menjadi suplemen alternatif. Shamsudin *et al.* (1987) *dalam* Ginting dan Elizabeth

Tabel 2. Kandungan nutrisi solid sawit.

| Kandungan nutrisi | Jumlah |
|------------------------|---------------------|
| Bahan kering (%) | 81,65 – 93,14 |
| Protein kasar (%) | 12,63 – 17,41 |
| Lemak kasar (%) | 7,12 – 15,15 |
| Serat kasar (%) | 9,98 – 25,79 |
| Energi bruto (kkal/kg) | 3.217,00 – 3.454,00 |
| Ca (%) | 0,03 – 0,78 |
| P (%) | 0,00 – 0,58 |
| Karoten (IU) | 109,75 |
| NDF (%) | 58,58 |
| ADF (%) | 53,33 |
| Hemiselulosa (%) | 5,25 |
| Selulosa (%) | 26,35 |
| Lignin (%) | 22,31 |
| Silika (%) | 4,47 |

Sumber: Utomo dan Widjaja (2004); Widjaja *et al.* (2005).

Tabel 3. Kandungan nutrisi bungkil inti sawit dibandingkan dengan dedak padi.

| Kandungan nutrisi | Bungkil inti sawit | Dedak padi |
|-------------------|--------------------|------------|
| Bahan kering (%) | 91,83 | 91,00 |
| Protein kasar (%) | 16,33 | 11,10 |
| Lemak kasar (%) | 6,49 | 11,95 |
| Serat kasar (%) | 36,68 | 13,00 |
| Kalsium (Ca) (%) | 0,56 | 0,08 |
| Fosfor (P) (%) | 0,84 | 1,00 |
| Energi (kkal/kg) | 5.178 | 2.820 |

Sumber: Widjaja (2005).

(2003) menyatakan rasio BIS dan solid sawit yang optimal 50% BIS dan 50% solid sawit.

Dalam menyusun ransum, bahan pakan berserat tinggi dapat menjadi pakan dasar, sedangkan bahan pakan yang mengandung protein dan energi tinggi sebagai pakan suplemen. Kombinasi serat perasan buah 25%, BIS 15%, dan lumpur sawit 10% dapat digunakan untuk sapi (Dalzell 1977 dalam Ginting dan Elizabeth 2003). Untuk hidup pokok sapi atau sedikit untuk pertumbuhan, komposisi yang dianjurkan yaitu BIS 30%, serat perasan buah 15%, dan lumpur sawit 18% (Wong *et al.* 1987 dalam Ginting dan Elizabeth 2003).

Produk samping industri kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan sapi (Mathius 2008), sehingga memungkinkan untuk membangun industri pakan ternak khususnya ternak ruminansia. Industri tersebut dapat dikelola oleh perusahaan sehingga menambah pendapatan dari diversifikasi usaha. Industri pakan tidak hanya untuk mendukung pengembangan ternak melalui integrasi sawit-sapi, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan pakan pada peternakan di sekitar

perkebunan kelapa sawit. Penyediaan pakan komplit dari hasil samping industri perkebunan kelapa sawit dapat membantu mewujudkan usaha peternakan yang efisien dan berkelanjutan.

Perkembangbiakan Sapi Potong Berbasis Industri Kelapa Sawit

Manajemen pemeliharaan

Usaha perkembangbiakan sapi potong pada kawasan perkebunan kelapa sawit pada intinya adalah untuk mendekatkan sumber pakan, mengingat usaha tersebut tidak menguntungkan karena biaya pakan yang tinggi (Diwyanto dan Priyanti 2005). Manajemen pemeliharaan biasanya bergantung pada keinginan pemilik kebun sawit, namun pada prinsipnya dapat dilakukan secara *in-situ* atau *ex-situ* (Djajanegara 2005), yang terpenting siklus biologisnya tidak terputus. Hasil samping/limbah dari satu subsistem produksi menjadi *input* bagi subsistem produksi yang lain, demikian pula sebaliknya. Sapi bali lebih disukai karena pakannya mudah dan dapat berkembang dengan baik.

Pada usaha perkembangbiakan sapi bali secara terintegrasi dengan perkebunan kelapa sawit di PT Sulung Ranch, Kalimantan Tengah, ternak dipelihara pada lokasi tersendiri dalam area perkebunan sawit atau tidak dilepas di kebun sawit dengan manajemen pemeliharaan secara semiintensif. Sapi dikandangkan pada malam sampai pagi hari, dan pada siang sampai sore hari ternak dilepas di padang penggembalaan (Gambar 1) untuk mencari pakan, *exercise* dan kawin (Utomo dan Widjaja 2007). Lahan dengan topografi yang berbukit, kemiringan < 15° digunakan sebagai padang penggembalaan, sedangkan lahan dengan kemiringan > 15° untuk pengembangan HPT dengan sistem potong dan angkut (*cut and carry*).

Usaha perkembangbiakan ternak ditentukan oleh kapasitas tampung vegetasi di lahan perkebunan. Untuk mendukung kecukupan HPT dapat diintroduksi HPT unggul, namun menurut Wijono *et al.* (2003) usaha tersebut tidak memerlukan pakan berkualitas tinggi. Pakan pada usaha perkembangbiakan sapi di PT Sulung Ranch berupa rumput introduksi (*grassing* dan *cut and carry*) dan hijauan legum. Pakan tambahan berupa solid sawit yang dicampur dengan mineral diberikan 1,5% dari bobot badan (Gambar 2) (Utomo dan Widjaja 2007). Mineral harus diberikan karena wilayah Kalimantan terindikasi kekurangan mineral. Utomo (2011) melaporkan sapi katingan di Kabupaten Katingan, Kalimantan Tengah umumnya mengonsumsi mineral Cu di bawah ambang kecukupan sehingga bisa memengaruhi reproduktivitas.

Pakan sumber serat lain seperti daun dan pelepah sawit belum digunakan di PT Sulung Ranch karena HPT lain tersedia melimpah. Sumber pakan tambahan berupa solid sawit mudah diperoleh karena PKS berjarak 3,5 km dari lokasi peternakan. Manajemen pemeliharaan secara



Gambar 1. Pemeliharaan sapi secara semiintensif di PT Sulung Ranch pada area perkebunan kelapa sawit.



Gambar 2. Inovasi teknologi pakan berupa solid sawit yang dicampur mineral sebagai pakan tambahan.

semiintensif memudahkan ternak untuk melakukan perkawinan secara alami karena pejantan dilepas di padang penggembalaan bersama sapi betina sehingga dengan mudah dapat mendeteksi sapi betina yang berahi. Inovasi teknologi reproduksi berupa gertak berahi (sinkronisasi estrus) dan inseminasi buatan (IB) juga diterapkan untuk memacu kebuntingan dan menghasilkan anak yang seragam.

PT Agrical menerapkan manajemen usaha perkembangbiakan sapi yang berbeda. Ternak sapi oleh petani plasma (pemanen) digunakan untuk mengangkut tandan buah segar (TBS), dan pada malam hari ternak dikandangkan di dekat permukiman. Setiap rumah tangga pemanen rata-rata memiliki enam ekor sapi, namun umumnya hanya dua ekor yang digunakan untuk menarik gerobak pengangkut TBS. Keberadaan ternak mampu meningkatkan luas panen dari 10 ha menjadi 15 ha (Puslitbangsosek 2004). Pada manajemen pemeliharaan seperti ini, sistem perkawinan ternak perlu mendapat perhatian. Campur tangan peternak terutama dalam mendeteksi sapi yang berahi sangat penting, sehingga dapat melaksanakan perkawinan secara tepat, baik dengan IB mampu menggunakan pejantan.

Keragaan Inovasi Teknologi

Penerapan teknologi reproduksi gertak berahi atau sinkronisasi estrus (SE) dengan IB pada pola integrasi

sawit-sapi di PT Sulung Ranch memperoleh angka kebuntingan 67,5%, sedangkan dengan pejantan angka kebuntingan hanya 36% (Utomo dan Widjaja 2007). Anak sapi lahir hampir serempak dengan selisih kelahiran 3–5 hari. Anak dengan umur yang relatif seragam akan memudahkan dalam manajemen pemeliharaan. Anak sapi disapih pada umur 4 bulan, kemudian induk dikawinkan lagi melalui IB dan SE, sehingga jarak beranak (*calving interval*) dapat diatur hanya 13 bulan (395 hari). Bobot lahir dan PBBH pedet (anak sapi) hasil penerapan teknologi IB dan SE disajikan pada Tabel 4.

Perkawinan dengan IB pada sistem penggembalaan di beberapa peternakan memperoleh kebuntingan 74–84%

Tabel 4. Performan pedet sapi bali hasil IB dan gertak berahi pada integrasi sawit-sapi di PT Sulung Ranch, Kabupaten Kotawaringin Barat, Kalimantan Tengah.

| Umur (hari) | Rata-rata bobot badan (kg) | PBBH (kg/ekor/hari) |
|-----------------|----------------------------|---------------------|
| 1 (bobot lahir) | 12,0 | |
| 30 | 20,5 | 0,26 |
| 60 | 28,0 | |
| 90 | 36,0 | |
| 120 | 46,5 | |

Sumber: Utomo dan Widjaja (2007).

pada IB pertama (Wiltbank 1970 dalam Situmorang dan Gede 2003), sedangkan penyerentakan berahi dengan hormon PGF2a menghasilkan tingkat kebuntingan 70% (Suwardi 1989 dalam Herdis *et al.* 1999). Penggunaan hormon penyerentak berahi dapat menjadi solusi untuk mengatasi deteksi berahi yang kurang cermat pada pemeliharaan sapi secara semiintensif atau ekstensif, selain hemat tenaga dan waktu. Menurut Ella *et al.* (2003), penggunaan hormon penyerentak berahi meningkatkan kinerja inseminator karena fase berahi sapi dapat dikontrol sehingga inseminasi lebih tepat. Selain itu, hormon juga dapat menginisiasi estrus pada sapi-sapi yang belum estrus setelah melahirkan (Pohan dan Thalib 2010). Dengan demikian, penyerentakan berahi dapat menjadi alternatif untuk mempercepat peningkatan populasi ternak, karena dalam waktu yang bersamaan dapat dilakukan inseminasi atau perkawinan dengan pejantan pada beberapa induk yang sudah siap kawin (Tolleng *et al.* 1997 dalam Ella *et al.* (2003).

Usaha perkembangbiakan sapi secara terpadu dengan perkebunan kelapa sawit dapat menekan biaya pakan. Utomo dan Widjaja (2007) melaporkan, di PT Sulong Ranch biaya pakan hanya untuk upah tenaga kerja mengambil rumput dan memberi makan ternak. Biaya pakan rumput saat itu Rp1.350/ekor/hari, sedangkan sebelum integrasi Rp3.098/ekor/hari, sehingga biaya untuk menghasilkan seekor pedet dengan jarak beranak 13 bulan (395 hari) adalah Rp533.250. Apabila harga pedet saat itu Rp1,50 juta/ekor, maka usaha perkembangbiakan sapi secara terintegrasi dengan perkebunan kelapa sawit secara ekonomis menguntungkan.

Sistem integrasi sawit-sapi di PT Agrical, Bengkulu, mampu meningkatkan pendapatan pemanen. Total penghasilan pemanen rata-rata mencapai Rp1.540.700/bulan, jauh lebih besar dibandingkan pendapatan pada saat ancak giring yang hanya Rp598.300/bulan (Puslitbangsosek 2004). Oleh karena itu, pemanen disarankan memelihara sapi lebih dari satu ekor, karena bila hanya memelihara satu ekor sapi, pemanen akan rugi. Pemeliharaan 3–6 ekor sapi induk dengan satu pejantan layak diterapkan. Memelihara tiga ekor induk sapi masih memberikan hasil yang layak secara finansial, namun yang paling menguntungkan adalah bila petani memelihara enam ekor sapi induk dan satu ekor pejantan.

Penggemukan Sapi Potong Berbasis Industri Perkebunan Kelapa Sawit

Manajemen pemeliharaan

Penggemukan sapi potong di area perkebunan kelapa sawit, terutama di dekat PKS pada prinsipnya adalah untuk mendekatkan sumber pakan, terutama konsentrat, sehingga dapat menekan biaya pakan. Kegiatan penggemukan menurut Wijono *et al.* (2003) bertujuan untuk

meningkatkan laju pertumbuhan ternak sehingga ternak perlu mendapat perlakuan khusus, terutama pakan tambahan (konsentrat) dan pemeliharaan yang intensif.

Keuntungan penggemukan sapi di dekat PKS dengan manajemen intensif seperti di Kalimantan Tengah adalah dekat dengan sumber pakan dari hasil samping PKS, terutama solid sawit (Widjaja dan Utomo 2006). Hijauan pakan diperoleh di sekitar lokasi pemeliharaan maupun dari HPT unggul. Limbah cair PKS yang melimpah dapat dimanfaatkan untuk memupuk HPT (rumput gajah). Pemeliharaan sapi dikelola oleh karyawan koperasi PKS dan koperasi kebun (Widjaja dan Utomo 2006) sehingga menambah pendapatan. Pola tersebut cocok diterapkan di perkebunan besar swasta (PBS) murni, namun bisa pula di PTPN, PBS pola PIR atau perkebunan rakyat sesuai dengan situasi dan kondisi.

Keragaan hasil inovasi teknologi

Penggemukan sapi potong di dekat PKS di Kalimantan Tengah dengan pakan tambahan solid sawit secara *ad libitum* menghasilkan PBBH 0,52 kg/ekor/hari untuk sapi lokal tipe kecil (Widjaja dan Utomo 2006). Di lokasi petani, sapi PO yang diberi pakan tambahan solid sawit dan dipelihara secara intensif menghasilkan PBBH 0,77 kg/ekor/hari (Utomo dan Widjaja 2004). Jalan *et al.* (1997) dalam Ginting dan Elizabeth (2003) melaporkan, pemberian BIS sebagai suplemen tunggal pada sapi memberikan PBBH 0,75 kg/ekor/hari. Sebagai pembandingan, Ahmad *et al.* (2004) melaporkan, penerapan inovasi teknologi perbaikan komposisi pakan tetapi bukan dari hasil samping PKS pada usaha penggemukan sapi di Kalimantan Tengah meningkatkan PBBH rata-rata 0,528 kg/ekor/hari untuk sapi bali dan 0,697 kg/ekor/hari untuk sapi PO. Oka (2003) melaporkan PBBH hanya 0,40 kg/ekor/hari pada sistem *feedlot*.

Pemberian ransum yang tersusun dari pelepah kelapa sawit, solid yang diperkaya, dan BIS meningkatkan PBBH 0,6 kg/hari (Mathius *et al.* 2005). Pemberian kombinasi 50% BIS dan 50% solid sawit menghasilkan PBBH 0,6 kg/ha dengan nilai konversi pakan 6,3 (Ginting dan Elizabeth 2003).

Ditinjau dari aspek produksi, penggemukan sapi dengan pakan tambahan hasil samping PKS meningkatkan PBBH secara nyata. Dengan pakan konsentrat yang murah dari hasil samping PKS namun berkualitas, mudah diperoleh dan tersedia secara kontinu, ditambah hijauan pakan yang tersedia di sekitar lokasi, maka penggemukan sapi di dekat PKS mempunyai prospek yang baik, namun model penggemukan tersebut belum diterapkan. Penggemukan sapi potong pada salah satu PKS di Kalimantan Tengah berpotensi memberikan penghasilan tambahan bagi anggota koperasi PKS dan perkebunan kelapa sawit sehingga model tersebut layak dikembangkan di lokasi lain.

Tabel 5. Penyebaran perkebunan kelapa sawit dan peternakan sapi potong tahun 2010.

| Provinsi | Luas perkebunan kelapa sawit | | Potensi populasi sapi potong (ekor) (1 ha = 1,5 ekor) | Populasi sapi potong | |
|------------------|------------------------------|-------|--|----------------------|-------|
| | ha | % | | ekor | % |
| Sumatera | 5.485.106 | 65,41 | 8.227.659 | 2.961.987 | 21,81 |
| Jawa | 27.671 | 0,33 | 41.506 | 5.988.337 | 44,09 |
| Bali + NTB + NTT | – | – | – | 1.980.674 | 14,58 |
| Kalimantan | 2.599.205 | 30,99 | 3.898.807 | 588.698 | 4,33 |
| Sulawesi | 215.492 | 2,57 | 323.238 | 1.816.526 | 13,38 |
| Maluku + Papua | 57.920 | 0,70 | 8.688 | 245.346 | 1,81 |
| Total nasional | 8.385.394 | 100 | 12.499.898 | 13.581.568 | 100 |

Sumber: Ditjen. Perkebunan (2012).

PRAKIRAAN DAMPAK

Model integrasi sawit-sapi secara finansial menguntungkan yang pada akhirnya akan meningkatkan pendapatan petani. Pagassa (2008) melaporkan pendapatan petani meningkat 10,56–16,49% pada usaha ternak terintegrasi dengan perkebunan kelapa sawit. Demikian pula Yuwanta (2009) melaporkan pendapatan dari sistem integrasi sawit-sapi lebih besar (Rp16.240.000) dibandingkan dengan tanpa terintegrasi (Rp14.180.000). Sementara itu Bangun (2010) melaporkan pendapatan petani yang menerapkan sistem integrasi sawit-sapi mencapai Rp19.804.571, sedangkan sebelum menerapkan sistem tersebut, pendapatan petani hanya Rp14.872.181. Peternak di Kampar, Riau, bisa mengurangi biaya pemupukan kimia 35% (Saleh 2012). Sistem integrasi sawit-sapi juga menghemat biaya pengendalian gulma sekitar 20–50% dari biaya produksi (Usahawantani Malaysia 2007 dalam Pagassa 2008).

Integrasi sawit-sapi juga berpotensi meningkatkan populasi sapi potong. Semakin luas area pengembangan perkebunan kelapa sawit, semakin besar pula potensi peningkatan populasi ternak. Berdasarkan kelas kesesuaian lahan, luas lahan yang sesuai untuk tanaman kelapa sawit sekitar 51,4 juta ha yang tersebar di 16 provinsi di Indonesia. Kelapa sawit dapat dikembangkan di seluruh provinsi di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, dan Papua (Mulyani *et al.* 2003).

Menurut Ditjen Perkebunan (2012), perkebunan kelapa sawit seluas 8.345.394 ha berpotensi untuk pengembangan 12.499.898 ekor sapi dengan asumsi 1 ha dapat menampung 1,5 ekor sapi, dan tanaman kelapa sawit berumur remaja dan dewasa (Tabel 5). Jika 20% dari luas perkebunan kelapa sawit tersebut atau 1.669.078 ha berupa pertanaman dewasa yang dapat menampung 2 ekor sapi/ha (PPKS 2012), maka terdapat peluang untuk pengembangan 83,5 juta ekor sapi. Oleh karena itu, perluasan perkebunan kelapa sawit dan jumlah PKS,

yaitu pada setiap 10.000 ha terdapat satu PKS, berpeluang besar untuk mengembangkan usaha perkembangbiakan dan penggemukan sapi potong serta didukung pengembangan industri pakan. Berdasarkan hasil evaluasi, integrasi sawit-sapi meningkatkan populasi sapi dengan tingkat kelahiran 14–87%, meningkatkan skala usaha ternak menjadi 3–5 ekor, menambah ketersediaan pupuk organik (padat dan cair), mengurangi biaya pembelian pupuk kimia dan pembersihan gulma, dan memperbaiki pertumbuhan tanaman kelapa sawit sehingga produksi meningkat 25–30% (Ditjen PKH 2012).

KESIMPULAN

Kegiatan integrasi sawit-sapi memunculkan tiga kegiatan terpadu sekaligus, yaitu penyediaan pakan (industri pakan), usaha perkembangbiakan sapi (*cow calf operation*), dan penggemukan sapi. Masing-masing kegiatan saling berkontribusi dan mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas, termasuk produksi kelapa sawit. Secara ekonomis kegiatan tersebut menguntungkan dan secara sosial budaya dapat diterima masyarakat. Model integrasi ini layak diterapkan di wilayah pengembangan perkebunan kelapa sawit.

Peningkatan populasi sapi potong dalam rangka menuju swasembada daging dapat dicapai melalui pengembangan integrasi sawit-sapi dengan didukung pihak-pihak terkait. Kurang meluasnya penerapan pola ini dikarenakan sosialisasi belum menyentuh level pengambil keputusan (pemilik perusahaan) kelapa sawit, sehingga pemahamannya masih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.A.N. 2008. Karakterisasi genetik sapi aceh menggunakan analisis keragaman fenotipik, daerah DLoop DNA mitokondria dan DNA mikrosatelit. Disertasi Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Ahmad, S.N., D.D. Siswansyah, dan O.K.S. Swastika. 2004. Kajian sistem usaha ternak sapi potong di Kalimantan Tengah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian* 7(2): 155–170.
- Azmi dan Gunawan. 2005. Pemanfaatan pelepah kelapa sawit dan solid untuk pakan sapi potong. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Bangun, R. 2010. Pengembangan sistem integrasi sapi-kebun kelapa sawit dalam peningkatan pendapatan petani di Provinsi Riau. *Jurnal Teroka* 10(2): 161–174.
- Ditjen PKH. 2012. Dukungan pemerintah dalam pengembangan integrasi sawit-sapi. Makalah disampaikan pada *Rountable Discussion* (RTD) 8 Juni 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Ditjen Perkebunan. 2012. Pengembangan sapi yang ramah lingkungan dan menjaga kelestarian perkebunan kelapa sawit. Makalah disampaikan pada *Rountable Discussion* (RTD) 8 Juni 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Diwyanto, K., 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 Provinsi Bengkulu, dan PT Agrincinal.
- Diwyanto, K. dan A. Priyanti. 2005. Prospek pengembangan ternak pola integrasi berbasis sumber daya lokal. Makalah disampaikan pada *Workshop Pengembangan Sistem Integrasi Sawit-Sapi*, Banjarbaru, 22–23 Agustus 2005.
- Diwyanto, K. 2008. Pemanfaatan sumber daya lokal dan inovasi teknologi dalam mendukung pengembangan sapi potong di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 1(3): 173–188.
- Diwyanto, K. dan A. Priyanti. 2009. Pengembangan industri peternakan berbasis sumber daya lokal. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2(3): 208–228.
- Djajaneegara, A. 2005. Pembentukan jejaring komunikasi sistem integrasi sawit-sapi. Makalah disampaikan pada *Workshop Pengembangan Sistem Integrasi Sawit-Sapi*, Banjarbaru, 22–23 Agustus 2005.
- Ella, A., D. Pasambe, M. Sariubang, A.B. Lompongeng, dan Ishak. 2003. Upaya perbaikan reproduktivitas sapi potong melalui penerapan penggunaan hormon sinkronisasi berahi (oestradiol benzoat + CIDR). Makalah disampaikan pada *Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*, Bogor, 29–30 September 2003.
- Ginting, S.P. dan J. Elizabeth. 2003. Teknologi pakan berbahan dasar hasil sampingan perkebunan kelapa sawit. hlm. 129–136. *Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*, Bengkulu, 9–10 September 2003. Kerja Sama Departemen Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu, dan PT Agrincinal.
- Hassan, O.A. and M. Ishida. 1992. Status of utilization of selected fibrous crop residues and animal performance with special emphasis on processing of oil palm frond (OPF) for ruminant feed in Malaysia. *Trop. Agric. Res. Series* 24: 135–143.
- Herdis, M. Surachman, I. Kusuma, dan E. Suhana. 1999. Peningkatan efisiensi reproduksi sapi melalui penerapan teknologi penyerentakan berahi. *Wartazoa* 9(1): 1–6.
- Inounu, I., E. Martindah, R.A. Saptati, dan A. Priyanti. 2007. Potensi ekosistem pulau-pulau kecil dan terluar untuk pengembangan usaha sapi potong. *Wartazoa* 7(4): 156–164.
- Kementerian Perindustrian. 2011. *Industri Hilir Kelapa Sawit Indonesia*. Kementerian Perindustrian, Jakarta.
- Luthan, F. 2009. Implementasi program integrasi sapi dengan tanaman: padi, sawit, dan kakao di Indonesia. *Prosiding Workshop Nasional Dinamika dan Keragaan Sistem Integrasi Ternak-Tanaman: Padi, Sawit, Kakao*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Manti, I., Azmi, E. Priyotomo, dan D. Sitompul. 2004. Kajian sosial ekonomi sistem integrasi sapi dengan kelapa sawit (SISKA). hlm. 245–260. *Prosiding Lokakarya Nasional Kelapa Sawit-Sapi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Mathius, I W. 2003. Perkebunan kelapa sawit dapat menjadi basis pengembangan sapi potong. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 25(5): 1–4.
- Mathius, I W., D. Sitompul, B.P. Manurung, dan Azmi. 2004. Produk samping tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk sapi: Suatu tinjauan. hlm. 120–128. *Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*, Bengkulu, 9–10 September 2003. Kerja Sama Departemen Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu, dan PT Agrincinal.
- Mathius, I W., A.P. Sinurat, B.P. Manurung, D.M. Sitompul, dan Azmi. 2005. Pemanfaatan produk fermentasi lumpur-bungkil sebagai bahan pakan sapi potong. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Mathius, I W. 2008. Pengembangan sapi potong berbasis industri kelapa sawit. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 1(2): 206–224.
- Mulyani, A., A. Fahmuddin, dan A. Abdurachman. 2003. Kesesuaian lahan untuk kelapa sawit di Indonesia. hlm. 89–102. *Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*, Bengkulu, 9–10 September 2003. Kerja Sama Departemen Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu, dan PT Agrincinal.
- Pagassa, Y. 2008. Potensi pengembangan sapi potong melalui sistem integrasi sawit-ternak di Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pohan, A. dan C. Thalib. 2010. Aplikasi hormone progesterone dan estrogen pada betina induk sapi bali anestrus pest partum yang digembalakan di Timur Barat Nusa Tenggara Timur. hlm. 18–24. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, Puslibangnak, Bogor.
- PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit). 2012. Sawit, sapi, kompor dan energi. Materi disajikan pada *Roundtable Discussion* (RTD) 8 Juni 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Purba, A. dan S.P. Ginting. 1995. Nilai nutrisi dan manfaat pelepah kelapa sawit sebagai pakan ternak. *J. Penelitian Kelapa Sawit* 5(3): 161–177.
- Puslitbangnak (Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan). 2012. *Peternakan Agro Giri Perkasa*. Makalah disampaikan pada *Rountable Discussion* (RTD) 8 Juni 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Puslitbangsosek (Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian). 2004. SISKA, Model pengembangan agribisnis sapi di Bengkulu. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 26(6): 11–14.
- Saleh. 2012. Sistem integrasi sapi dengan kelapa sawit (siska). materi disajikan pada *Rountable Discussion* (RTD) 8 Juni 2012, Puslitbangnak, Bogor.
- Situmorang, P. dan I P. Gede. 2003. Peningkatan efisiensi reproduksi melalui perkawinan alam dan pemanfaatan inseminasi buatan (IB) untuk mendukung program pemuliaan. Kerja Sama Departemen Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu, dan PT Agrincinal. hlm. 103–109.
- Tangendjaja. 2009. Teknologi pakan dalam menunjang industri peternakan di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 2(3): 192–207.
- Ulfi, N. 2005. Potensi dan peluang pengembangan sistem integrasi sawit-sapi di Provinsi Jambi. *Prosiding Lokakarya Pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

- Umar, S. 2009. Potensi perkebunan kelapa sawit sebagai pusat pengembangan sapi potong dalam merevitalisasi dan akselerasi pembangunan peternakan berkelanjutan. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Ilmu Reproduksi Ternak pada Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Utomo, B.N. dan E. Widjaja. 2004. Limbah padat pengolahan minyak sawit sebagai sumber nutrisi ternak ruminansia. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 23(1): 22–28.
- Utomo, B.N. dan E. Widjaja. 2007. Integrasi ternak sapi bali dengan perkebunan kelapa sawit: 1. Introduksi teknologi inseminasi buatan dan sinkronisasi estrus untuk meningkatkan reproduktivitas ternak. hlm. 225–230. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Utomo, B.N. dan E. Widjaja. 2007. Integrasi ternak sapi bali dengan perkebunan kelapa sawit: 2. Analisis finansial pembibitan sapi potong melalui pendekatan secara terintegrasi. hlm. 309–318. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Utomo. 2011. Keragaman Fenotipik dan Genetik, Profil Reproduksi serta Strategi Pelestarian dan Pengembangan Sapi Katingan di Kalimantan Tengah. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Whiteman, P.C. 1980. *Tropical Pasture Science*. Oxford University Press, Oxford.
- Widjaja, E. 2005. Kandungan kolesterol, vitamin A dan profil asam lemak karkas broiler yang diberi solid sawit dalam ransumnya. Thesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widjaja, E., B.N. Utomo, dan M. Sarwani. 2005. Inovasi teknologi mendukung sistem integrasi ternak dengan kelapa sawit di Kalimantan Tengah. hlm. 47–58. *Prosiding Lokakarya Nasional Pengembangan Sistem Integrasi Sawit-Sapi di Kalimantan Selatan*, Banjarbaru, 21–23 Agustus 2005. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan bekerja sama dengan Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Widjaja, E. dan B.N. Utomo. 2006. Prospek penggemukan sapi potong di sekitar pabrik kelapa sawit di Kalimantan Tengah. hlm. 110–115. *Prosiding Seminar Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Wijono, D.B., L. Affandhy, dan A. Rasyid. 2003. Integrasi ternak dengan perkebunan kelapa sawit. hlm. 146–155. *Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi*, Bengkulu, 9–10 September 2003. Kerja Sama Departemen Pertanian, Pemerintah Provinsi Bengkulu, dan PT Agrinical.
- Yuwanta. 2009. Integrasi pola peternakan sapi pada kandang kelompok dengan perkebunan kelapa sawit untuk meningkatkan pendapatan masyarakat. *Sosialisasi Integrasi Sawit-Sapi*. Bappeda Kabupaten Kotawaringin Timur, Sampit.