

WARTAZOA Vol. 18 No. 4 Th. 2008

PEMANFAATAN SUMBERDAYA TERNAK LOKAL SEBAGAI TERNAK PERAH MENDUKUNG PENINGKATAN PRODUKSI SUSU NASIONAL

I-KETUT SUTAMA

Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Bogor 16002

(Makalah diterima 26 Juli 2008 – Revisi 12 Desember 2008)

ABSTRAK

Tiga jenis ternak ruminansia, kerbau (sungai dan lumpur), sapi Hissar dan kambing Peranakan Etawah (PE) mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai ternak perah daerah tropis di Indonesia untuk membantu peningkatan produksi susu dalam negeri. Kerbau sungai, misalnya Murrah, hanya dijumpai di Provinsi Sumatera Utara. Sapi Hissar dalam jumlah yang relatif kecil tersebar di Pulau Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat, disamping di Provinsi Sumatera Utara. Kerbau lumpur dan kambing PE terutama banyak dijumpai di Pulau Jawa. Di Indonesia, potensi produksi susu kerbau mencapai 0,5 – 2,25 l/hari, sapi Hissar sekitar 2 – 5 l/hari dan kambing PE mencapai 0,5 – 2 l/hari dengan kondisi pemeliharaan yang masih suboptimal. Kemampuan adaptasi dengan kondisi iklim dan manajemen pemeliharaan peternak di pedesaan merupakan keunggulan biologis ketiga jenis ternak tersebut. Pada daerah-daerah tertentu, peternak telah terbiasa dalam pemeliharannya sehingga memudahkan usaha pengembangan. Diperlukan usaha yang lebih giat dalam mendiseminasikan informasi tersebut dalam upaya membantu perbaikan status gizi masyarakat, disamping peluang untuk meningkatkan pendapatan peternak.

Kata kunci: Kerbau, Hissar, kambing PE, susu

ABSTRACT

THE USE OF LOCAL BREED FOR MILK PRODUCTION IN INDONESIA

Buffalo (river and swamp), Hissar cattle and Etawah grade (PE) goats are three breeds of potential livestock which can be developed as dairy animals in Indonesia to increase national milk production. Riverine buffaloes (Murrah) are found only in North Sumatera province. Hissar cattle are found in a relatively small number in Sumbawa, West Nusa Tenggara and North Sumatera provinces. Swamp buffaloes and PE goats are mostly found in Java. Under traditional management system in Indonesia, potential milk production of buffaloes varied 0.5 – 2.25 l/day, while Hissar dan PE goats produced milk of 2 – 5 l/day and 0.5 – 2 l/day, respectively. These animals are well adapted with local environmental conditions, hence, become their biological strengths. In some areas, the farmers are familiar in rearing these animals, so that development of buffalo, Hissar and PE production will be easier to be implemented. It is still required to disseminate the relevant information in order to support the improvement of people nutritional status and increase farmers' income.

Key words: Buffalo, Hissar, PE goat, milk

PENDAHULUAN

Rumusan Pekan Promosi Susu Semiloka Nasional, Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020, dengan tegas menyebutkan bahwa salah satu masalah serius yang dihadapi bangsa Indonesia adalah ancaman terjadinya *lost generation* sebagai akibat rendahnya konsumsi protein hewani bagi anak-anak di masa pertumbuhan (PUSLITBANG PETERNAKAN, 2008). Hal ini dapat terjadi karena daging dan susu, sebagai sumber protein hewani, masih merupakan barang langka dan mewah bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia, khususnya masyarakat di pedesaan. Sebaliknya terdapat juga sebagian masyarakat perkotaan yang mengalami gizi salah (gizi lebih) (SOEDJANA, 2007), dimana hal ini juga sama

buruknya dengan gizi kurang. Untuk itu, diperlukan sosialisasi tentang konsumsi gizi seimbang bagi masyarakat.

Terkait dengan produksi susu, ternak penghasil susu utama di Indonesia adalah sapi perah, khususnya sapi Friesian Holstein (FH), yang pada tahun 2007 populasinya dilaporkan mencapai 378 ribu ekor, dengan laju peningkatan populasi selama 5 tahun terakhir (2003 – 2007) sebesar 1,6%/tahun. Namun produksi susu sapi dalam negeri (636,9 ribu ton) baru mampu memenuhi sekitar 30% dari total kebutuhan, sehingga sisanya (70%) harus di impor (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 2007). Kondisi seperti ini, nampaknya akan terus berlangsung ditengah-tengah upaya pemerintah dalam meningkatkan konsumsi protein hewani. Upaya peningkatan produksi susu

dalam negeri sudah banyak dilakukan, diantaranya importasi bibit sapi perah sebanyak 4200 – 6500 ekor per tahun (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 2007), disamping pembenahan manajemen produksi dan pascapanen secara keseluruhan. Banyak faktor yang berpengaruh terhadap lambatnya perkembangan industri peternakan sapi perah di Indonesia. Hal ini meliputi kondisi alam Indonesia dengan iklim tropis basah yang kurang mendukung pengembangan sapi perah FH untuk dapat berproduksi seperti di daerah asalnya (GODDARD, 1978), sampai pada manajemen pemeliharaan yang masih perlu ditingkatkan, serta faktor non-teknis lainnya seperti dukungan modal, aspek pasar dan kelembagaan serta budaya masyarakat (PUSLITBANG PETERNAKAN, 2008). Dilain pihak, besarnya jumlah penduduk Indonesia yaitu sekitar 222 juta (BADAN PUSAT STATISTIK, 2007) merupakan pasar potensial susu impor. Untuk itu, pemanfaatan sumberdaya ternak lokal selain sapi FH merupakan salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan akan susu impor karena produksi susu dalam negeri baru dapat memenuhi sekitar 30% kebutuhan nasional. Makalah ini membahas potensi dan prospek pengembangan ternak perah, selain sapi FH, yaitu kerbau, sapi Hissar dan kambing Peranakan Etawah (PE), yang sudah tersebar di Indonesia guna membantu peningkatan produksi susu dalam negeri.

KERBAU

Di Indonesia terdapat dua rumpun ternak kerbau yaitu kerbau lumpur (*swamp buffalo*) dan kerbau sungai (*riverine buffalo*), dengan total populasi 2.246.000 ekor (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 2007). Populasi kerbau sungai hanya ditemukan di daerah Sumatera Utara dalam jumlah yang tidak terlalu banyak. Kerbau lumpur hampir tersebar di seluruh daerah di Indonesia, terutama di 6 provinsi yaitu Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 2007). Kerbau lumpur dipelihara terutama sebagai ternak kerja dan untuk produksi daging, namun di beberapa daerah kerbau ini juga diperah (MUHAMMAD, 2002; BAHRI dan TALIB, 2008; WIRDAHAYATI, 2008). Sebaliknya kerbau sungai adalah termasuk tipe perah, dan salah satu diantaranya adalah kerbau Murrah yang berasal dari India yang terkenal dengan produksi susu dapat mencapai 1,029 – 2,565 kg/laktasi (SHAFIE, 1985; DHANDA, 2006). Populasi kerbau sungai di India sekitar 95 juta ekor, dan hampir 56% dari total produksi susu nasionalnya adalah susu kerbau (DHANDA, 2006).

Potensi dan keunggulan ternak kerbau

Sebuah tim ahli dari *National Research Council* (NRC, 1981) dalam bukunya *The Water Buffalo: New Prospects for An Underutilized Animal* telah mengupas tentang kelemahan dan potensi yang dimiliki ternak kerbau yang dapat dimanfaatkan guna kesejahteraan pengelolanya (petani). Ternak ini diakui belum memperoleh perhatian yang memadai untuk dikembangkan, termasuk di Indonesia (BAHRI dan TALIB, 2008). Oleh karenanya, perkembangan ternak kerbau di Indonesia dalam dua dekade terakhir cenderung menurun (BAMUALIM dan MUHAMMAD, 2008). TALIB (1988) melaporkan bahwa pada awal tahun 1900-an imbalan populasi kerbau dengan sapi adalah 70% dibandingkan dengan 30%, namun sejak tahun 1980-an imbalan tersebut telah berubah menjadi 20% kerbau dan 80% sapi.

Ternak kerbau sudah dikenal sejak 5000 tahun yang lalu sebagai ternak terdomestikasi di lembah Indus (India dan Pakistan), namun penyebarannya di dunia tidaklah secepat perkembangannya ternak sapi. Menurut NRC (1981), lambatnya perkembangan ternak kerbau tidak lepas dari adanya persepsi negatif terhadap ternak kerbau ini, diantaranya:

1. Secara luas dipercaya ternak kerbau adalah ternak yang liar dan ganas. Sebenarnya kalau tidak disakiti kerbau adalah ternak yang jinak dan lembut, seperti halnya ternak kesayangan (*pet animals*) sehingga tak jarang dijumpai anak-anak bermain menunggang kerbau dan kerbau tetap asyik merumput atau mandi.
2. Kerbau hanya dapat dipelihara di daerah yang banyak airnya atau dekat air. Kerbau memang suka melumpur dan dapat hidup, tumbuh dan bereproduksi secara normal di luar daerah tersebut, asalkan pada waktu panas atau musim kemarau terdapat tempat untuk berteduh.
3. Kerbau juga sering disebut ternak yang hanya cocok untuk daerah tropis. Kenyataannya kerbau dapat bertahan hidup dan berkembang di daerah dingin di pegunungan dan di negara subtropis.
4. Kerbau juga dianggap sebagai beban bagi orang miskin, padahal kerbau sangat membantu masyarakat. Disamping dapat menghasilkan daging yang *tender*, kerbau juga menghasilkan susu. Susu kerbau mempunyai kandungan lemak dan bahan kering bebas lemak (SNF) lebih tinggi daripada susu sapi (Tabel 1).

Persepsi negatif tentang kerbau umumnya didasarkan pada terbatasnya data yang ada serta *prejudice*. Sebagai contoh, daging kerbau adalah liat

Tabel 1. Perbandingan komposisi susu kerbau dan susu sapi

| Ternak | Total solid (%) | Lemak (%) | Protein (%) | Laktose (%) |
|---------------|-----------------|-----------|-------------|-------------|
| Kerbau sungai | 17,96 | 7,45 | 4,36 | 4,83 |
| Kerbau lumpur | 18,34 | 8,95 | 4,13 | 4,78 |
| Sapi FH | 12,15 | 3,60 | 3,25 | 4,60 |
| Sapi lokal | 13,45 | 4,97 | 3,18 | 4,59 |

Sumber: NRC (1981)

dan kurang disukai oleh konsumen dibandingkan dengan daging sapi. Sebenarnya bila kerbau dipelihara untuk produksi daging (penggemukan), daging kerbau adalah tidak berlemak, selembut (*tender*) daging sapi, dan penampilannya mirip daging sapi. Hasil uji panel di Australia, Trinidad, Venezuela, USA dan Malaysia menunjukkan bahwa *steak* daging kerbau lebih disukai dari *steak* daging sapi Hereford (NRC, 1981). Harapannya di Indonesia juga akan diperoleh hasil yang serupa.

Dibandingkan dengan sapi, kerbau mempunyai sistem pencernaan yang lebih efisien dalam mencerna pakan kualitas rendah (SUTARDI, 1978). Pada daerah kering dimana ternak sapi kondisi tubuhnya sudah memprihatinkan (kurus), kondisi tubuh kerbau masih cukup baik (BAMUALIM dan MOHAMMAD, 2008). Pada kondisi penelitian yang terkontrol kerbau tumbuh 0,73 kg/hari sebanding dengan sapi Ongole (0,75 kg/hari), namun lebih baik dari pertumbuhan sapi Madura (0,6 kg/hari) dan Bali (0,66 kg/hari) (MORAN, 1978). Ternak kerbau tumbuh dan berkembangbiak pada rentang agroekosistem yang luas dari daerah kondisi

basah sampai daerah kondisi kering (BAMUALIM dan MUHAMMAD, 2008). Oleh karenanya, penyebaran ternak kerbau di Indonesia cukup luas, dari daerah kondisi basah di Sumatera dan Kalimantan sampai daerah kondisi kering di Pulau Lombok dan Sumbawa di Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Pulau Moa di Maluku Tenggara, Provinsi Maluku. Di Pulau Lombok jumlah pemilikan ternak kerbau dapat mencapai 10 – 15 ekor per petani dengan sistem pemeliharaan semi-intensif (Gambar 1).

Dilihat dari sudut penyakit hewan yang banyak terjadi di daerah tropis, kerbau mempunyai keunggulan dari sapi. Kerbau lebih tahan terhadap caplak dan infeksi cacing dibandingkan dengan sapi (VERCOE dan FRISCH, 1980). Kerbau senang melumpur, dan lapisan lumpur pada kulit kerbau nampaknya membantu mencegah caplak dan ektoparasit lainnya yang menyerang kerbau. Walaupun kerbau banyak hidup di daerah berlumpur (rawa, sungai atau kolam) kejadian penyakit pada kuku jarang terjadi (NRC, 1981). Kerbau juga dilaporkan bebas dari infeksi penyakit BSE (TALIB dan TALIB, 2008).



Gambar 1. Peternak dengan sekompok kerbaunya di Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat

Sumber: I-KETUT SUTAMA (koleksi pribadi)

Satu lagi keunggulan dan sekaligus keunikan dari ternak kerbau bagi negara berkembang termasuk Indonesia adalah kerbau sering disebut sebagai “traktor bernyawa” (ternak kerja). Teracak kerbau yang lebar dan kaki yang kuat menjadikan kerbau sangat cocok sebagai ternak kerja pada daerah basah/berlumpur (NRC, 1981), walaupun hasil kerjanya lebih lambat dari sapi (SANTOSA *et al.*, 1989). Berkembangnya penggunaan traktor dalam pengolahan lahan telah menggeser peran kerbau sebagai pengolah lahan. Krisis bahan bakar minyak yang terjadi belakangan ini, akan membuat petani untuk kembali menggunakan kerbau seperti dimasa lalu.

Kelemahan performans ternak kerbau

Beberapa laporan menunjukkan bahwa faktor pembatas dari perkembangan kerbau lebih besar karena lingkungan daripada karena faktor biologis kerbau sendiri. Potensi genetik ternak sering dikacaukan oleh faktor lingkungan, sehingga sering variasi genetik dalam produksi susu dan pertumbuhan tidak dapat ditentukan secara akurat karena pengaruh ketidakcukupan konsumsi pakan dan manajemen pemeliharaan yang kurang baik (NRC, 1981). Beberapa kelemahan yang dimiliki ternak kerbau diantaranya:

1. Kerbau akan mengalami cekaman (stres) berat jika kepanasan langsung di bawah sinar matahari walau dalam waktu yang relatif singkat (beberapa jam). Kerbau mempunyai kelenjar keringat sepersepuluh dari sapi dengan bulu yang sangat jarang (NRC, 1981). Oleh karenanya, sangat tidak menguntungkan kerbau dipakai bekerja dalam waktu lama dibawah teriknya panas matahari. Kerbau harus diberi kesempatan untuk mendapat air dan bila memungkinkan berkubang (BAMUALIM dan MUHAMMAD, 2008).
2. Kerbau juga sensitif terhadap kondisi dingin yang sangat ekstrim, dan kurang dapat beradaptasi dengan kondisi yang terlalu dingin, dan dapat mengakibatkan pneumonia dan kematian (NRC, 1981).
3. Kerbau biasanya ditemukan pada daerah dimana air tersedia cukup untuk mandi atau berkubang. Di Indonesia, kerbau banyak ditemukan di daerah yang curah hujannya tinggi atau banyak rawa seperti Jawa Barat, Sumatera dan Kalimantan, walaupun kerbau juga tersebar di daerah yang relatif kering seperti di Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat dan Maluku (BAHRI dan TALIB, 2008; TALIB dan TALIB, 2008). Sebenarnya adanya tempat berkubang tidak merupakan keharusan, tapi jika suhu udara tinggi ketersediaan air adalah penting untuk menjaga kesehatan dan produktivitasnya (NRC, 1981).

Peningkatan produktivitas kerbau melalui perbaikan mutu genetik belum banyak dilakukan seperti halnya pada sapi, sehingga kebanyakan karakteristik fenotipe dan potensi genotipe dari kerbau belum terdokumentasikan dengan baik. Demikian pula kinerja produksi (pertumbuhan dan produksi susu) masih bervariasi cukup tinggi, dan hal ini memberi peluang untuk ditingkatkan melalui seleksi (DIWYANTO dan HANDIWIRAWAN, 2006; HASINAH dan HANDIWIRAWAN, 2006).

Kerbau diketahui sebagai pembiak yang kurang baik dan lambat mencapai dewasa kelamin. Kawin pertama umumnya terjadi pada umur 2 – 4 tahun, dan memiliki *post-partum estrus* yang panjang 10 – 13 bulan (JAINUDEEN dan HAFEZ, 2000; MUTHALIB, 2006; BAHRI dan TALIB, 2008; TALIB dan TALIB, 2008). Faktor musim sangat besar pengaruhnya terhadap kinerja reproduksi kerbau, terkait dengan intensitas penyinaran dan ketersediaan pakan. BAHRI dan TALIB (2008) melaporkan *calving interval* lebih panjang pada musim kemarau (24 bulan) dibandingkan dengan musim penghujan (12 – 15 bulan). Oleh karenanya, diperlukan manajemen pemeliharaan yang baik dan benar agar kerbau dapat menunjukkan siklus reproduksi secara optimal. Kerbau bukanlah ternak yang loyo dan malas (*sluggish*). Pendapat bahwa tanda-tanda birahi pada kerbau sulit dilihat, dan perkawinan umumnya terjadi di malam hari tidak sepenuhnya benar. Melalui pengamatan yang intensif, tanda-tanda birahi pada kerbau sama jelasnya seperti pada sapi dan perkawinan dapat terjadi pada siang hari (TOELIHERE, 1978). Kurangnya kesempatan petani dalam mendeteksi birahi pada kerbau dapat diatasi dengan membiarkan pejantan hidup bebas bersama kerbau betina, sehingga perkawinan dapat terjadi setiap saat. Pejantan adalah detektor estrus yang paling baik.

Kerbau sebagai ternak perah

Rumpun kerbau sungai (*riverine buffalo*) adalah kerbau perah yang banyak tersebar di berbagai daerah khususnya di kawasan Asia Barat, dan Mediterania. BAHRI dan TALIB (2008) menunjukkan bahwa sebanyak 16,5% susu yang dikonsumsi masyarakat dunia adalah susu kerbau. Kerbau Murrah, Nili-Ravi, Surti, Mehsana, Nagpuri dan Jafarabadi adalah beberapa subrumpun kerbau perah dari India dan Pakistan. Pemeliharaan kerbau untuk produksi susu juga banyak dijumpai di Mesir, Eropa Timur (Bulgaria, Romania, Yugoslavia dan Uni Soviet), Italia, Iran, Irak dan Turki (NRC, 1981). Diperkirakan pada tahun 2020, total produksi susu dunia adalah sekitar 600 juta ton, dimana 200 juta ton (33%) adalah berasal dari India yang sebagian (56%) adalah susu kerbau (DHANDA, 2006).

Tingkat produksi susu kerbau masih sangat bervariasi. Di India atau Mesir produksi susu kerbau perah dapat mencapai 680 – 800 kg/laktasi lebih tinggi dari produksi susu sapi lokal (360 – 500 kg/laktasi) (NRC, 1981). Di India, produksi susu kerbau umumnya bervariasi 960 – 2.565 kg/laktasi (SHAFIE, 1985; SAHAI, 1996; DHANDA, 2006). Rataan produksi susu kerbau Nili Ravi di India adalah 6,7 kg/hari dengan masa laktasi 8 – 9 bulan (VIJ dan TANTIA, 2005).

Kerbau lumpur di Asia Tenggara, termasuk Indonesia, produksi susunya sangat rendah. Ternak ini biasanya dipakai sebagai ternak kerja untuk mengolah lahan (membajak), menarik gerobak dan alat transportasi (DEVENDRA, 1980; SANTOSA *et al.*, 1989; BUSONO, 2006). Dari informasi yang terbatas diketahui bahwa produksi susu kerbau lumpur adalah berkisar 300 – 800 kg/laktasi (180 – 300 hari) di Philipina, bahkan di Thailand produksi susu kerbau lumpur yang khusus dipelihara sebagai ternak perah menghasilkan susu 3 – 5 kg/hari selama 305 hari laktasi (NRC, 1981). Di Indonesia, produksi susu kerbau bervariasi 0,5 – 2,25 liter/hari, dengan lama masa laktasi sekitar 6 – 9,5 bulan (MUHAMMAD, 2002; MUTHALIB, 2006; WIRDAHAYATI, 2007). Di beberapa daerah di Indonesia, susu kerbau diproses secara tradisional menjadi berbagai jenis bahan seperti dadih di Sumatera Barat, minyak samin dan sagun puan di Sumatera Selatan, palopo di Sumbawa, dali di Sumatera Utara, dangke di Sulawesi Selatan, susurati di Nusa Tenggara Timur dan beberapa makanan tradisional lainnya, namun ada juga yang dijual dalam bentuk susu segar (MUHAMMAD, 2002; MUTHALIB, 2006; WIRDAHAYATI, 2008).

Prospek pengembangan kerbau perah

Berdasarkan informasi yang diuraikan di atas, pengembangan ternak kerbau perah di Indonesia nampaknya secara biologis dan teknis produksi sangat memungkinkan. Pertama, hal ini dikarenakan daerah-daerah yang sesuai untuk habitat kerbau cukup banyak tersedia. Sebagai daerah tropis, ketersediaan pakan pada daerah-daerah tertentu ada sepanjang tahun, dan pada daerah lain yang relatif kering, kerbau mampu memanfaatkan pakan rendah termasuk limbah hasil pertanian tanaman pangan dan perkebunan. Kedua, peternak kerbau telah tersebar di berbagai wilayah di pedesaan, dan ketiga, ternak kerbau dapat diterima oleh semua etnik, agama dan tatanan sosial masyarakat di Indonesia.

Faktor penting yang perlu diperhatikan dalam pengembangan kerbau perah adalah masih terbatasnya pasar/konsumen susu kerbau di Indonesia. Masyarakat Indonesia khususnya di pedesaan belum terbiasa untuk minum susu, lebih-lebih susu kerbau. Saat ini susu kerbau hanya populer di kalangan etnik tertentu (India) di Sumatera Utara. Sedangkan di Sumatera Barat,

Sumatera Selatan, Sulawesi Selatan dan Nusa Tenggara Barat susu kerbau lebih banyak diolah menjadi produk susu olahan (MUHAMMAD, 2002; MUTHALIB, 2006; WIRDAHAYATI, 2007). Oleh karena itu, pengembangan kerbau perah secara luas harus diikuti dengan pengembangan industri pengolahan susu baik skala kecil (rumah tangga), maupun skala yang lebih besar dan dapat memproduksi produk olahan berbahan baku susu kerbau yang diterima pasar domestik dan internasional. Penciptaan pasar susu kerbau tidaklah sederhana dan diperlukan langkah konkrit yang berkelanjutan. Oleh karena itu, untuk sementara pengembangan kerbau untuk produksi susu hendaknya difokuskan di dua provinsi yakni Sumatera Utara dan Sumatera Barat, kecuali untuk produksi daging.

SAPI HISSAR

Sapi Hissar bukanlah ternak asli Indonesia, namun keberadaannya di Indonesia yang sudah begitu lama (didatangkan dari India pada tahun 1909) menjadikan sapi ini merupakan salah satu plasmanutfah ternak sapi di Indonesia. Secara umum dapat dikatakan bahwa penampilan sapi Hissar mirip dengan sapi Ongole atau PO, yang semuanya masuk dalam kelompok *Bos indicus* atau Zebu (SABRANI *et al.*, 1994; DILAGA, 2001).

Populasi dan potensi biologis sapi Hissar

Penyebaran sapi Hissar dilaporkan hanya dapat dijumpai di Pulau Sumbawa, Nusa Tenggara Barat dan di Provinsi Sumatera Utara dengan total populasi diperkirakan tidak lebih dari 3.000 ekor (SIREGAR, 2002). Sapi Hissar (Gambar 2) berwarna putih atau merah kekuning-kuningan. Pada jantan dari punduk, leher sampai kepala dan kaki depan serta ekor memperlihatkan warna abu-abu sampai kehitaman. Punduk tidak terlalu tinggi dan bertanduk, dengan berat badan dewasa 350 – 450 kg pada jantan dan 200 – 350 kg pada betina (DILAGA, 2001; SIREGAR, 2002).

Kemampuan sapi Hissar untuk beradaptasi dengan kondisi lingkungan tropis di Indonesia sudah teruji. Sama dengan sapi Zebu lainnya (PO dan Ongole), sapi Hissar mampu tumbuh dan berkembang biak dengan baik sesuai dengan potensi genetiknya pada kondisi lingkungan yang panas dan lembab serta kualitas hijauan pakan yang relatif rendah, seperti di Pulau Sumbawa (SABRANI *et al.*, 1994; DILAGA, 2001). Dari data yang ada dan sangat terbatas (Tabel 2) terlihat bahwa sapi Hissar termasuk ternak yang mencapai dewasa kelamin dini, yaitu kawin pertama pada umur sekitar 18 – 24 bulan (DILAGA, 2001), lebih cepat dibandingkan dengan sapi Zebu (Ongole) di India yaitu 39 – 45 bulan (SABRANI *et al.*, 1994).



Gambar 2. Sapi Hissar jantan

Sumber: I-KETUT SUTAMA (koleksi pribadi)

Kelebihan sapi Hissar dalam hal kemampuannya beradaptasi dengan kondisi lingkungan suboptimal merupakan nilai lebih dari sapi ini. Disamping itu, kemampuannya untuk memproduksi susu 2 – 5 l/hari dengan lama laktasi 120 – 150 hari, pada kondisi pemeliharaan tradisional yang biasa dilakukan petani (DILAGA, 2001). Sama halnya dengan susu kerbau, susu sapi Hissar di Pulau Sumbawa juga bukan untuk diminum segar, namun diolah menjadi beberapa jenis produk susu olahan seperti permen susu/karamel, tahu susu dan kerupuk susu (DILAGA, 2001).

Tabel 2. Kinerja produksi dan reproduksi sapi Hissar*

| Parameter | Nilai |
|--|-------------|
| Kinerja reproduksi | |
| Umur pertama kawin sapi jantan (bulan) | 18 – 24 |
| Umur pertama kawin sapi betina (bulan) | 24 – 30 |
| Jarak beranak (bulan) | 18 |
| Kinerja produksi | |
| Berat lahir (kg) | 26 |
| Berat betina dewasa (kg) | 200 – 350 |
| Berat jantan dewasa (kg) | 350 – 450 |
| Persentase karkas (%) | 44,9 – 45,3 |
| Produksi susu (l/hari) | 2 – 5 |
| Lama laktasi (hari) | 120 – 150 |

*Data diolah dari berbagai sumber

Prospek pengembangan sapi Hissar

Sama halnya dengan kerbau perah, pengembangan sapi Hissar untuk tujuan produksi susu nampaknya masih menghadapi kendala yang cukup besar. Secara biologis dan teknis, produksi dan dukungan sumberdaya alam pengembangan sapi Hissar memberikan optimisme keberhasilan yang cukup tinggi. Pangsa pasar dan kesukaan masyarakat terhadap susu sapi Hissar masih diragukan, walaupun mungkin tidak serendah susu kerbau atau susu kambing. Oleh karena itu, tetap diperlukan upaya sosialisasi pentingnya susu bagi kesehatan dan intelegensia sumberdaya manusia, sehingga tercipta konsumen susu sapi Hissar yang lebih luas. Pengalaman Cina dalam pengembangan industri sapi perah, mungkin dapat ditiru dalam mengembangkan peternakan sapi perah di Indonesia. Berdirinya industri pengolahan susu (IPS) yang tersebar di berbagai wilayah dan tersedianya infrastruktur yang memudahkan akses transportasi ke dan dari IPS mampu menstimulasi munculnya peternak sapi perah di sekitar wilayah pabrik. Hal ini berdampak terhadap faktor perbaikan tingkat pendapatan masyarakat dan dapat meningkatkan konsumsi protein hewani asal ternak (HUANG *et al.*, 2008).

Secara ekonomis usaha pemeliharaan sapi Hissar untuk produksi susu cukup menguntungkan. Dengan mengambil contoh dari Sumatera Utara dan Pulau Sumbawa, pemeliharaan sapi Hissar untuk produksi susu dapat memberikan tambahan pendapatan yang

cukup berarti bagi peternak. Dengan tingkat produksi susu sebesar 5 l/hari dan harga jual susu segar sekitar Rp. 3.000/l serta lama pemerahan selama 150 hari, maka pendapatan kotor peternak di Sumatera Utara dapat mencapai Rp. 2.250.000 per siklus produksi (\pm 14 bulan) atau Rp. 160.714/bulan (SIREGAR, 2002). Di Nusa Tenggara Barat, susu sapi Hissar semuanya diproses menjadi permen dan kerupuk susu sebagai kegiatan industri rumah tangga dengan tingkat pendapatan sekitar Rp. 1.250.000/tahun (Rp. 104.166/bulan) dari pemeliharaan seekor sapi Hissar, dan ternaknya tetap menghasilkan anak sapihan (DILAGA, 2001). Jadi, untuk memperoleh pendapatan Rp. 500.000 – Rp. 1.000.000/bulan/KK, maka peternak harus memelihara sekitar 5 ekor induk dewasa. Dalam sistem pemeliharaan yang digembalakan, maka jumlah pemeliharaan ternak 5 ekor tersebut tidak menjadi beban terlalu berat. Masalah yang timbul adalah tempat penggembalaan yang tidak dimiliki oleh peternak, sehingga menjadi persoalan tersendiri bagi peternak. Akibatnya, jumlah pemilikan ternak per KK relatif selalu rendah (1 – 3 ekor).

KAMBING PERANAKAN ETAWAH

Terbentuknya kambing Peranakan Etawah (PE) di Indonesia diawali dengan adanya impor beberapa rumpun kambing (Jamnapari/Etawah, Edelgeit, Angora dan Kasmir) oleh pemerintah Belanda, dan

disebarkan di beberapa pusat pembibitan kambing seperti di Cirebon, Bogor, Cianjur, Karawang, Bandung, Pangarasan (Sumatera Barat), Banyumas, Pekalongan, Kedu, Surakarta, Yogyakarta dan Sumbawa (MERKENS dan SYARIEF, 1932). Nampaknya hanya kambing Etawah yang dapat bertahan hidup dan berkembang biak dengan baik, dan persilangannya dengan kambing lokal (Kacang) menghasilkan kambing yang dikenal sekarang dengan nama kambing PE. Dengan demikian, kambing PE termasuk kambing dwiguna (penghasil daging dan susu), namun potensi produksi susu kambing PE belum dimanfaatkan secara optimal.

Hingga saat ini pemeliharaan ternak kambing di Indonesia, dan juga di negara tropis lainnya, masih terfokus untuk tujuan produksi daging (DEVENDRA dan BURNS, 1983; SUTAMA *et al.*, 1993). Hal yang sebaliknya terjadi di negara empat musim (*temperate*), khususnya di beberapa negara di Eropa, pemeliharaan ternak kambing adalah untuk produksi susu. Kambing Saanen, Toggenberg, Anglo Nubian, British Alpin merupakan rumpun kambing dari daerah *temperate* yang dibentuk khusus untuk tujuan produksi susu (SINN, 1983). Oleh karena itu, importasi rumpun kambing ini ke daerah tropis akan mengalami masalah aklimatisasi. Pemanfaatan sumberdaya kambing lokal, seperti kambing PE sebagai kambing perah (Gambar 3) mempunyai beberapa keunggulan diantaranya daya adaptasi dengan kondisi setempat.



Gambar 3. Pemerahan susu kambing PE di tingkat petani

Sumber: I-KETUT SUTAMA (koleksi pribadi)

Potensi produksi susu dan manfaat susu kambing

Seperti telah disebutkan di atas, kambing PE dalam kadar tertentu mengandung genotipe kambing Jamnapari yang merupakan kambing perah dari India. Akan tetapi program *breeding* dan seleksi yang telah dilakukan belum sampai pada terbentuknya kambing perah yang stabil. Akibatnya produksi susu kambing PE ini masih bervariasi 0,45– 2,2 kg/hari (OBST dan NAPITUPULU, 1984; SUTAMA *et al.*, 1995; SUBHAGIANA, 1998; ADIATI *et al.*, 2001; ADRIANI *et al.*, 2003). Hal ini akan memberi peluang untuk ditingkatkan melalui seleksi yang terarah. Sebagai kambing lokal, kambing PE mempunyai daya adaptasi yang tinggi dengan kondisi tropis di Indonesia. Demikian juga, petani telah terbiasa dengan kambing PE sehingga memudahkan pengembangannya. Oleh karena itu, sangatlah tepat jika kambing PE yang merupakan salah satu plasmanutfah kambing Indonesia, dikembangkan sebagai rumpun kambing perah Indonesia (SUTAMA, 1997; 2007).

Berbagai pendekatan telah dilakukan dalam meningkatkan produksi susu kambing PE di Indonesia, termasuk diantaranya perbaikan pakan dan manajemen reproduksi (ARTININGSIH *et al.*, 1996; SUBHAGIANA, 1998; YULISTIANI *et al.*, 1999; ARDIANI *et al.*, 2004a, b). Suplementasi Zn 40 – 60 mg/kg BK ransum pada kambing PE menunjukkan terjadinya penurunan kejadian mastitis, meningkatnya daya tahan tubuh induk setelah beranak, dan menurunnya kematian anak dan meningkatkan produksi susu sebesar 30,4% (ADRIANI *et al.*, 2004a, b; WIDHYARI *et al.*, 2008). Perlakuan superovulasi juga dapat meningkatkan produksi susu sebesar 32% (ADRIANI *et al.*, 2004b). Perbaikan mutu genetik untuk peningkatan produksi susu pada kambing PE belum banyak dilakukan. Seleksi dalam rumpun mungkin yang dapat dilakukan pada kambing PE, mengingat importasi kambing Jamnapari/Etawah dari India tidak dapat dilakukan karena India belum terbebas dari penyakit mulut dan kuku. Kemajuan perbaikan genetik yang diperoleh dengan seleksi dalam rumpun relatif lambat (HORST dan MATHUR, 1991), tetapi hal ini akan dapat memberikan efek yang bersifat permanen.

JENSEN (1994) dalam bukunya *Goat Milk Magic* menyatakan bahwa susu kambing adalah sebaik susu ibu dan lebih baik dari susu sapi untuk pemenuhan gizi manusia. Salah satu keunggulan susu kambing dari susu sapi adalah tingginya proporsi butir-butir lemak ukuran kecil (rantai pendek dan sedang) sehingga susu kambing lebih homogen, mudah dicerna dan tidak menimbulkan gangguan pencernaan bagi mereka yang alergi bila mengkonsumsi susu sapi. Studi telaah yang mendalam oleh HAENLEIN (2004) tentang manfaat susu kambing bagi kesehatan manusia menunjukkan bahwa susu kambing dapat membantu penyembuhan penyakit

pernafasan (asma, bronchitis, pneumonia, TBC), maag, dan penyakit tulang, bahkan juga baik untuk penderita diabetes dan epilepsi. Kandungan zat besi (Fe) yang rendah dan dapat diserap 100%, serta adanya asam folat (6 mcg/l) sangat baik untuk pencegahan dan pengobatan anemia atau thalasemia. Susu kambing mengandung mineral natrium (Na) dan klorida (Cl) yang tinggi yang menjaga keseimbangan volume cairan dan elektrolit tubuh sehingga komposisi normal darah tetap terjaga.

Dibandingkan dengan susu sapi, susu kambing mengandung asam lemak tak jenuh, dan trigliserida rantai sedang yang lebih banyak, sehingga bermanfaat dalam menjaga kesehatan terutama kesehatan jantung dengan menekan kadar kolesterol darah (HAENLEIN, 2004). Kandungan kolesterrol pada susu kambing 12 mg/100 ml lebih rendah dari susu sapi 17 mg/100 ml (RUNG-JEN dan HSIANG-YUN, 2008). Adanya asam lemak seperti kaprilat yang bermanfaat dalam menanggalkan kulit mati, susu kambing telah digunakan untuk pembuatan sabun kecantikan, sabun mandi, pelembab kulit dan lulur yang bernilai ekonomi tinggi (ALO, 2008).

Prospek pengembangan kambing perah

Dilihat dari aspek biologis, ekonomi dan sosial-budaya masyarakat, pengembangan ternak kambing perah di Indonesia mempunyai prospek yang cukup baik mengingat:

1. Secara biologis, ternak kambing cukup produktif dan adaptif dengan kondisi lingkungan setempat, sehingga memudahkan pengembangannya. Jumlah anak sekelahiran (*litter size*) kambing PE relatif tinggi 1,3 – 1,7 (SUBANDRIYO *et al.*, 1986; ADRIANI *et al.*, 2003; SUTAMA *et al.*, 2007) dengan selang beranak yang relatif pendek (8 – 10 bulan) (SUTAMA *et al.*, 1993) akan mempercepat peningkatan populasi.
2. Permintaan akan susu di Indonesia semakin meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk. Sebanyak 70% dari kebutuhan susu dalam negeri masih impor (DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN, 2007). Dengan demikian, produksi susu kambing dapat menjadi bagian dari usaha peningkatan produksi susu dalam negeri. Terlebih lagi konsumsi susu kambing di Indonesia, disamping untuk perbaikan stamina tubuh, juga diyakini mempunyai khasiat medis (ASHARI *et al.*, 2000).
3. Ukuran tubuh yang kecil, berarti untuk mengembangkan usaha peternakan kambing diperlukan investasi awal yang relatif lebih rendah (SINN, 1983), dan kerugian karena kematian atau kehilangan juga lebih kecil. Hal ini sangat sesuai dan menarik bagi petani miskin di pedesaan.

Namun, hal ini dapat berdampak pada kurangnya perhatian pemerintah terhadap ternak ini.

4. Dari sudut manajemen pemeliharaan, kambing dapat dikelola oleh anak-anak atau ibu rumah tangga, memerlukan lahan dan kandang yang tidak luas (SABRANI *et al.*, 1982, DEVENDRA dan BURNS, 1993), dapat menghasilkan daging dan susu dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan keluarga petani di pedesaan dimana tempat penyimpanan belum tersedia (SINN, 1983; ASHARI *et al.*, 2000; SUTAMA, 2007).

Pengembangan kambing perah berbasis pada ternak rakyat yang sudah tersedia di peternak akan mempercepat pencapaian target yang diinginkan, dan pemerintah dapat terfokus pada penyediaan bibit pejantan unggul untuk memperbaiki ternak rakyat. Kambing PE yang telah menjadi bagian usahatani petani di pedesaan, adalah modal dasar dalam pengembangan kambing perah di Indonesia. Namun, masih diperlukan usaha pendidikan dan penyuluhan yang berkelanjutan termasuk teknis produksi sampai pada pemanfaatan susu kambing. Menumbuhkan kebiasaan untuk minum susu, termasuk susu kambing, perlu ditanamkan sejak usia dini, melalui pendidikan di sekolah dasar. Kambing PE yang sudah tersebar luas di pedesaan, diharapkan dapat membantu ketersediaan susu segar dan peningkatan konsumsi susu di pedesaan guna meningkatkan kualitas sumberdaya manusia dimasa mendatang.

KESIMPULAN

Disamping sapi FH, masih ada beberapa jenis ternak yang pada periode tertentu mempunyai kemampuan untuk menghasilkan susu melebihi dari kebutuhan anaknya dan potensial untuk dikembangkan untuk kesejahteraan manusia diantaranya adalah kerbau, sapi Hissar dan kambing PE. Hal ini memungkinkan untuk dikembangkan mengingat potensi biologis (produksi dan adaptasi) ternak tersebut cukup baik, walaupun dalam kondisi pemeliharaan suboptimal.

Dalam kondisi pemeliharaan di tingkat peternak, produksi susu kerbau (lumpur dan sungai) dapat mencapai 0,5 – 2,25 l/hari, sapi Hissar 2 – 5 l/hari dan kambing perah 0,5 – 2 l/hari, yang sebagian dapat dimanfaatkan oleh peternak. Pengembangan ternak perah ini merupakan cara mudah untuk meningkatkan status gizi masyarakat di pedesaan melalui konsumsi susu produksi sendiri. Masih diperlukan penyuluhan yang lebih intensif tentang manfaat susu bagi kesehatan, disamping peluang yang ada untuk meningkatkan pendapatan petani.

DAFTAR PUSTAKA

- ADIATI, U., I-K. SUTAMA, D. YULISTIANI dan I-G.M. BUDIARSANA. 2001. Pemberian konsentrat dengan level protein yang berbeda pada induk kambing PE selama bunting dan laktasi. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 17 – 18 September 2001. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 247 – 255.
- ADRIANI, A. SUDONO, T. SUTARDI, W. MANALU dan I-K. SUTAMA. 2003. Optimasi produksi anak dan susu kambing Peranakan Etawah dengan superovulasi dan suplementasi seng. Forum Pascasarjana. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor 26(4): 335 – 352.
- ADRIANI, A. SUDONO, T. SUTARDI, I-K. SUTAMA dan W. MANALU. 2004a. Kajian pengaruh suplementasi seng selama bunting dan laktasi pada skor mastitis kambing Peranakan Etawah laktasi. J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan VII(2): 71 – 80.
- ADRIANI, I-K. SUTAMA, A. SUDONO, T. SUTARDI dan W. MANALU. 2004b. Pengaruh superovulasi sebelum perkawinan dan suplementasi seng terhadap produksi susu kambing Peranakan Etawah. J. Ilmu Ternak. 6(2): 86 – 94.
- ALO, A.M.P. 2008. Trends in goat production in the Philippines. Proc. International Seminar on Meat and Dairy Goat Production. Bogor, August 5 – 6th 2008. IRIAP & FFTC (*in press*).
- ARTININGSIH. N.M., B. PURWANTARA, R.K. ACHJADI dan I-K. SUTAMA. 1996. Pengaruh penyuntikan *pregnant mare* serum gonadotrophin terhadap kelahiran kembar pada kambing Peranakan Etawah. JITV 2(1): 11 – 16.
- ASHARI, I-K. SUTAMA, E. JUARINI dan D. PRIYANTO. 2000. Potensi susu kambing dan masalah pengembangannya. Bull. Peternakan Edisi Tambahan Desember 2000. hlm. 34 – 41.
- BADAN PUSAT STATISTIK. 2007. Statistik Indonesia 2007. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- BAHRI, S. dan C. TALIB. 2008. Strategi pengembangan perbibitan ternak kerbau. Pros. Seminar dan Lokakarya Nasional Usahaternak Kerbau. Jambi, 22 – 23 Juni 2007. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 1 – 11.
- BAMUALIM, A. dan Z. MUHAMMAD. 2008. Situasi dan keberadaan ternak kerbau di Indonesia. Pros. Seminar dan Lokakarya Nasional Usahaternak Kerbau. Jambi, 22 – 23 Juni 2007. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 32 – 39.
- BUSONO, W. 2006. Ovarian activity and estrus behaviour of working swamp buffalo. Proc. International Seminar on Artificial Reproductive Biotechnologies for Buffaloes. Bogor, August 24 – 31st, 2006. ICARD & FFTC. pp. 189 – 191.

- DEVENDRA, C. 1980. The potential value of grasses and crop by product for feeding buffaloes in Asia. *In: Buffalo Production for Small Farmers*. TETANGCO, W.H. (Ed.). Food and Fertilizer Technology Center, Taiwan. Book Series No. 15 p. 141.
- DEVENDRA, C. and M. BURNS. 1983. Goat production in the tropics. Commonwealth Agricultural Bureaux, UK. 183 p.
- DHANDA, O.P. 2006. Buffalo production scenario in India: Opportunities and challenges. Proc. International Seminar on Artificial Reproductive Biotechnologies for Buffaloes. Bogor, August 29 – 31st, 2006. ICARD & FFTC. pp. 159 – 167.
- DILAGA, S.H. 2001. Beternak Sapi Hissar. Penerbit Akademika Presindo, Jakarta. 77 hlm.
- DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN. 2007. Statistik Peternakan 2007. Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian RI, Jakarta.
- DIWYANTO, K. dan E. HANDIWIRAWAN. 2006. Strategi pengembangan ternak kerbau: Aspek penjarangan dan distribusi. Pros. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Sumbawa, 4 – 5 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 3 – 12.
- GODDARD, M.E. 1978. Animal breeding. *In: Beef Cattle Production in The Tropics*. MURRAY, R.M. and K.W. ENTWISTLE (Eds.). Department of Tropical Veterinary Science, James Cook University of North Queensland. pp. 123 – 156.
- HAENLEIN, G.F.W. 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Rumin. Res.* 51: 155 – 163.
- HASINAH, H. dan E. HANDIWIRAWAN. 2006. Keragaman genetik ternak kerbau di Indonesia. Pros. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Sumbawa, 4 – 5 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 89 – 95.
- HORST, P. and P.K. MATHUR. 1991. Breeding objective and strategies. *In: Goat Husbandry and Breeding in The Tropics*. PANANDAM, J.M., S. SIVARAJ, T.K. MUKHERJEE and P. HORST. (Eds.) Food and Agric. Dev. Centre, Feldafing, Germany. pp. 70 – 99.
- HUANG, J., Y. WU, Z. YANG, S. ROZELLE, J. FABIOSA and F. DONG. 2008. Farmer Participation, the Dairy Industry, and the Rise of Dairy Production in China. Working Paper 08-WP 476, Center for Agricultural and Rural Development Iowa State University, Ames, Iowa 50011-1070.
- JAINUDEEN, M.R. and E.S.E. HAFEZ. 2000. Cattle and buffalo. *In: Reproduction in Farm Animals*. 7th Eds. HAFEZ, B. and E.S.E. HAFEZ (Eds.). Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, USA. pp. 159 – 171.
- JENSEN, B. 1994. Goat Milk Magic. Bernard Jensen Publisher 24360 Old Wagon Road Escondido, CA 92027, USA.
- MERKENS, J. dan A. SJARIF. 1932. Sumbangan Pengetahuan Tentang Peternakan Kambing di Indonesia (*Bijdrage tot de kennis van de geitenfokkerij in Nederlandsch Oost Indie*). *Dalam: Domba dan Kambing*. Terjemahan Karangan Mengenai Domba dan Kambing di Indonesia. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 1979. hlm. 25 – 50.
- MORAN, J.B. 1978. Perbandingan performans jenis sapi daging Indonesia. Pros. Seminar Ruminansia. Bogor, 24 – 25 Juli 1978. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 28 – 31.
- MUHAMMAD, Z. 2002. Model Pengembangan Kerbau Perah. Laporan Direktorat Budidaya Peternakan, Jakarta.
- MUTHALIB, H.A. 2006. Potensi sumberdaya ternak kerbau di Nusa Tenggara Barat. Pros. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Sumbawa, 4 – 5 Agustus 2006. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 64 – 72.
- NRC. 1981. The Water Buffalo: New prospects for an underutilized animal. National Academic Press, Washington D.C. 116 p.
- OBST, J.M. and Z. NAPITUPULU. 1984. Milk yields of Indonesian goats. Proc. Australian Society of Animal Production. February 1984, Armidale. 15: 501 - 504.
- PUSLITBANG PETERNAKAN. 2008. Rumusan pekan promosi susu semiloka nasional, prospek industri sapi perah menuju perdagangan bebas 2020. Pros. Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020. Jakarta, 21 April 2008. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 556 – 562.
- RUNG-JEN, T. and W. HSIANG-YUN. 2008. Current status of goat meat and milk processing in Taiwan. Proc. International Seminar on Meat and Dairy Goat Prod. Cisarua, Bogor, August 5 – 6th 2008. (*in press*).
- SABRANI, M., M. WINUGROHO, A. THALIB, K. DIWYANTO dan Y. SAEPUDIN. 1994. Teknologi pengembangan sapi Sumba Ongole. Balai Penelitian Ternak, Bogor. 46 hlm.
- SABRANI, P. SITORUS, M. RANGKUTI, SUBANDRIYO, I-W. MATHIUS, T.D. SOEDJANA dan A. SEMALI. 1982. Laporan *survey baseline* ternak kambing dan domba. SR-CRSP, Balai Penelitian Ternak, Puslitbang Peternakan, Bogor.
- SAHAI, D. 1996. Compositional profile of buffalo milk. *In: Buffalo Milk. Chemistry and Processing Technology*. SI Publications, 231, MIG Oldhousing Board Company, Karnal (Haryana) 132061, India. pp. 20 – 57.
- SANTOSA, SUMANTO, R.J. PATHERAM dan M. WINOGROHO. 1989. Hasil dan mutu kerja membajak sawah dengan menggunakan ternak kerbau dan sapi dalam bentuk rakit dan tunggal di daerah Subang, Jawa Barat. Pros. Pertemuan Ilmiah Ruminansia. Bogor, 8 – 10 Nopember 1988. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 145 – 151.

- SHAFIE, M.M. 1985. Physiological responses and adaptation of water buffalo. *In: Stress Physiology in Livestock*, vol. 2: Ungulates. YOUSEF, M.K. (Ed.). Florida, USA, CRC. pp. 1 – 4.
- SINN, R. 1983. Raising goat for milk and meat. Heifer Project International, Little Rock, Arkansas 72203. 110 p.
- SIREGAR, A.R. 2002. Model Pengembangan Sapi Hissar. Laporan Direktorat Budidaya Peternakan, Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan, Jakarta.
- SOEDJANA, T.D. 2007. Masalah kebijakan peningkatan produk peternakan untuk pemulihan gizi masyarakat. Pros. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII. Bogor, 21 Nopember 2007. Badan Litbang Pertanian dan Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian hlm. 2 – 4.
- SUBANDRIYO, B. SETIADI and P. SITORUS. 1986. Etawah grade goat production in Bogor and Cirebon goat station of West Java. Working Paper No. 82, SR-CRSP/Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- SUBHAGIANA, I-W. 1998. Keadaan konsentrasi progesteron dan estradiol selama kebuntingan, bobot lahir dan jumlah anak pada kambing Peranakan Etawah pada tingkat produksi susu yang berbeda. Thesis. Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 102 hlm.
- SUTAMA, I-K., I-G.M. BUDIARSANA, H. SETYANTO and A. PRIYANTI. 1995. Productive and reproductive performance of young Etawah-cross does. *JITV* 1(2): 81 – 85.
- SUTAMA, I-K. 1997. Kambing Peranakan Etawah, Kambing Perah Indonesia. Leaflet Balai Penelitian Ternak.
- SUTAMA, I-K. 2007. Pengembangan kambing perah suatu alternatif peningkatan produksi susu dan kualitas konsumsi gizi keluarga di pedesaan. Pros. Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII. Bogor, 21 November 2007. Badan Litbang dan Direktorat Jenderal Peternakan, Departemen Pertanian hlm. 116 – 124.
- SUTAMA, I-K., I-G. PUTU dan M. WODZISCA-TOMASZEWSKA. 1993. Improvement in small ruminant productivity through more efficient reproduction. *In: Small Ruminant Production in The Humid Tropics*. WODZISCA-TOMASZEWSKA, M., A. DJAJANEGARA, S. GARNER, T.R. WIRADARYA and I.M. MASTIKA (Eds.). Sebelas Maret University Press, Surakarta pp. 191 – 266.
- SUTAMA, I-K., I-G.M. BUDIARSANA, W. PUASTUTI, SUPRIYATI, T. KOSTAMAN, SUBIHARTA dan M. YANI. 2007. Introduksi Teknologi Produksi Kambing Perah Sebagai Komponen Agribisnis di Lahan Marginal di Temanggung. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Ternak-P4MI, Badan Litbang Pertanian.
- SUTARDI, T. 1978. Intensitas pencernaan pada Kerbau. Pros. Seminar Ruminansia. Bogor, 24 – 25 Juli 1978. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 1 – 4.
- TALIB, R.A.B. and C. TALIB. 2008. Ternak kerbau (*Bubalus bubalis*), ternak potensial masa depan di Indonesia. Pros. Seminar dan Lokakarya Nasional Usahaternak Kerbau. Jambi, 22 – 23 Juni 2007. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 95 – 100.
- TALIB. C. 1988. Produktivitas sapi Peranakan Ongole di Indonesia. Thesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 147 hlm.
- TOELIHERE, M.R. 1978. Suatu studi tentang siklus dan penyerentakan birahi pada kerbau lumpur di Indonesia. Pros. Seminar Ruminansia. Bogor, 24 – 25 Juli 1978. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 70 – 72.
- VERCOE, J.E. and J.E. FRISCH. 1980. Breeding and genetics for beef cattle in the tropic. Proc. Second Ruminant Seminar. Bogor, May 28 – 30th 1980. Centre for Animal Research and Development, Bogor. pp. 15 – 27.
- WIDHYARI, D.S., I-K. SUTAMA, S. WIDODO, I-W.T. WIBAWAN and A. ESFANDIARI. 2008. The effect of supplementation of Zn on leukocyte profiles and its phagocytosis capacity on Peranakan Etawah goat during peri-parturient period. Proc. International Seminar on Meat and Dairy Goat Production. Bogor, August 5 – 6th 2008. IRIAP & FFTC (*in press*).
- VII, P.K. and M.S. TANTIA. 2005. Status of Nili Ravi Buffaloes in India. *Animal Genetic Resources Information*, FAO, Rome. 37: 75 – 81.
- WIRDAHAYATI, R.B. 2007. Upaya peningkatan produksi susu kerbau untuk kelestarian produk dadih di Sumatera Barat. *Wartazoa* 17(4): 178 – 184.
- WIRDAHAYATI, R.B. 2008. Strategi pelestarian produksi susu kerbau lokal (*swamp buffalo*) bagi peningkatan gizi masyarakat. Pros. Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas 2020. Jakarta, 21 April 2008. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 556 – 562.
- YULISTIANI, D., I-W. MATHIUS, I-K. SUTAMA, U. ADIATI, R.S.G. SIANTURI, HASTONO dan I-G.M. BUDIARSANA. 1999. Respon produksi kambing PE induk sebagai akibat perbaikan pemberian pakan pada fase bunting tua dan laktasi. *JITV* 4(2): 88 – 94.