

KAMBING 'BOERKA': KAMBING TIPE PEDAGING HASIL PERSILANGAN BOER X KACANG

SIMON P. GINTING dan FERA MAHMILIA

Loka Penelitian Kambing Potong, PO Box 1 Sei Putih, Galang 20585, Sumatera Utara

(Makalah diterima 9 Mei 2008 – Revisi 24 September 2008)

ABSTRAK

Perkembangan bangsa kambing di dunia mengarah kepada tiga produk utama yaitu daging, susu dan bulu (*mohair*). Di Indonesia, daging kambing dihasilkan terutama oleh jenis kambing Kacang yang berukuran tubuh kecil dengan laju pertumbuhan lambat, namun prolif. Pembentukan bangsa kambing tipe pedaging memiliki arti penting karena 1) konsumsi daging kambing nasional dapat lebih dipacu dengan mempromosikan karakteristik daging kambing yang memiliki keunggulan dibandingkan dengan daging asal ternak ruminansia lain dilihat dari aspek kesehatan, dan 2) pemanfaatan pasar ekspor masih sangat rendah dibandingkan dengan potensi yang ada, dan hal ini dapat ditingkatkan apabila tersedia bibit kambing dengan kapasitas bobot hidup dan laju pertumbuhan yang tinggi. Kambing Boerka sebagai hasil persilangan kambing Boer dengan kambing Kacang memiliki sifat sebagai kambing pedaging yang baik. Bobot hidup (lahir, sapih, umur 6, 9, 12, 18 bulan dan dewasa) rata-rata lebih tinggi 33 – 48% dibandingkan dengan Kacang. Laju pertumbuhan prasapah dan pascasapah lebih tinggi rata-rata 39 dan 46% dibandingkan dengan Kacang. Selang beranak dengan manajemen yang baik mencapai 233 hari, sehingga dapat melahirkan sebanyak tiga kali dalam waktu dua tahun, seperti halnya kambing Kacang. Karakteristik karkas Boerka, seperti proporsi karkas, panjang karkas dan lebar karkas lebih baik dibandingkan dengan kambing Kacang. pH dan kandungan protein karkas sebanding antara Boerka dengan Kacang, sedangkan kandungan lemak lebih rendah pada kambing Boerka. Upaya pengembangan kambing Boerka kepada masyarakat pengguna membutuhkan adanya suatu sistem yang tepat agar ketersediaan bibit baik dalam hal jumlah maupun kualitasnya lebih terjamin. Prinsip skema pengembangan berbasis inti (*nucleus-based breeding*) dapat diadopsi dan implementasinya dapat dimodifikasi, sehingga beberapa skema pengembangan sesuai dengan kondisi spesifik Indonesia dapat dirancang sebagai alternatif pilihan.

Kata kunci: Kambing, pedaging, persilangan, pengembangan

ABSTRACT

BOERKA GOAT: A MEAT TYPE GOAT OF BOER X KACANG CROSSBRED

The world goat population has for three main types, namely meat goats, dairy goats and fiber goats. In Indonesia, goat meat is produced mainly the Kacang goat, a small-size type with low growth rate, but prolific. The development of new goat breed with larger mature weight and greater growth rate is important to promote and increase the goat meat production and consumption as well. The acceleration of meat goat production in Indonesia need to be stimulated due to the large potential of the international market. The healthy goat meat due to its higher polyunsaturated to saturated fatty acid ratio compared to those of beef or lambs should be more promoted to encourage the consumption rate. The Boerka goat which has been developed by mating the male Boer goat to Kacang does has good characteristics of meat goat type. The average birth weight, weaning weight, weight at 6, 9, 12, 18 months old, and mature weight of Boerka goats are greater 33 – 48% compared to those of Kacang goat. The average pre-weaning (0 – 90 days) and post-weaning growth rate (3 – 12 months) of Boerka in average are 39 and 46%, respectively higher than those of Kacang goats. Under intensive management system, the kidding interval is 233 days, equal to that of Kacang goat. Carcass characteristics such as carcass weight and length are greater in Boerka compared to Kacang goat. The pH and protein content of carcass are comparable, while the fat content is lower in Boerka carcass. It is important to design proper schemes for the dissemination of this Boerka goats to stakeholders. These schemes should be able to provide the Boerka goats in a sustainable pattern, so that the production, supply and quality of this crossbred goat could be maintained continuously. Several alternative schemes based on the nucleus-based breeding principles are proposed and discussed.

Key words: Goat, meat type, crossbreeding, development

PENDAHULUAN

Perkembangan bangsa kambing di dunia mengarah kepada tiga produk utama yaitu daging, susu dan bulu (*mohair*). Oleh karena kemampuan

adaptasinya yang sangat baik terhadap berbagai keragaman iklim, maka terdapat beberapa bangsa kambing yang menyebar di berbagai zona agro-ekosistem. Diperkirakan ada sebanyak 102 bangsa kambing yang menyebar di seluruh dunia dengan bobot

hidup yang sangat beragam dari yang terkecil antara 9 – 13 kg sampai terbesar melebihi 100 kg (DHANDA *et al.*, 2003a). Di Indonesia paling tidak dilaporkan terdapat 13 jenis kambing baik asli maupun introduksi yang menyebar hampir di seluruh kepulauan, dengan sentra populasi utama adalah Jawa (57%), Sumatera (25%), Sulawesi (7,4%) dan kepulauan Nusa Tenggara (NTT dan NTB) (6,1%) (MAKKA, 2004).

Dari total populasi kambing sekitar 14 juta ekor (DITJENNAK, 2007), kambing Kacang merupakan jenis kambing dengan populasi terbanyak (83%). Jenis kambing ini memiliki bobot hidup dan kapasitas tumbuh yang rendah, dan lebih merupakan jenis kambing dengan tipe prolifrik (ASTUTI *et al.*, 1984). Sementara itu, kambing PE dengan proporsi populasi sekitar 9,0% lebih dikenal dengan tipe dwiguna yaitu penghasil susu maupun daging, walaupun memiliki persentase karkas yang relatif rendah (46%). Dengan demikian, ras kambing dengan populasi terbesar yang terdapat di Indonesia pada dasarnya bukanlah merupakan bangsa kambing yang memiliki karakter ideal sebagai penghasil daging, jika dilihat dari aspek kapasitas laju tumbuh, ukuran serta konformasi bobot hidup, serta persentase karkas. Walaupun demikian, kambing Kacang memiliki ukuran tubuh yang optimal untuk kebutuhan pasar domestik.

Untuk lebih mendorong usaha produksi kambing nasional, maka selain potensi pasar domestik yang cenderung meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, potensi pasar ekspor yang sangat prospektif, seperti Malaysia dan Brunei Darussalam (MAKKA, 2004) perlu dimanfaatkan secara maksimal. Dalam konteks ini, ketersediaan bibit kambing dalam jumlah memadai, berkesinambungan dan memiliki kualitas teknis yang sesuai dengan persyaratan pasar menjadi prasyarat yang sangat vital. Loka Penelitian Kambing Potong telah mengembangkan program pembentukan kambing unggul melalui pendekatan perkawinan silang (*cross breeding*) antara pejantan kambing Boer dengan induk kambing Kacang. Hasil silangan kedua ras kambing tersebut adalah kambing 'Boerka' yang memiliki potensi sebagai jenis kambing tipe pedaging yang relatif baik dan memiliki potensi sebagai bibit kambing unggulan di waktu mendatang.

Tulisan ini mengemukakan arti penting pembentukan jenis kambing pedaging di Indonesia serta memaparkan dan membahas performans kambing Boerka sebagai tipe kambing pedaging. Untuk menjamin perkembangan dan penyebaran (diseminasi) kambing Boerka secara sistematis kepada masyarakat pengguna, berbagai konsep dan alternatif pola pengembangannya dipaparkan.

MANFAAT DAN PELUANG PEMBENTUKAN KAMBING TIPE PEDAGING

Tingkat konsumsi daging kambing termasuk domba secara nasional baru berkisar antara 5 – 6% dari total konsumsi daging, dan dibutuhkan sekitar 5,6 juta ekor kambing per tahun untuk memenuhi kebutuhan tersebut (MAKKA, 2004). Tingkat konsumsi ini relatif rendah, namun memiliki peluang untuk lebih ditingkatkan lagi. Faktor kualitas daging kambing, terutama dalam kaitannya dengan isu kesehatan maupun gizi yang sebenarnya memiliki keunggulan komparatif dibandingkan dengan daging asal ternak lain, selama ini belum banyak disosialisasikan kepada masyarakat. Keunggulan kualitas daging kambing ini seharusnya dapat menjadi salah satu faktor pendorong penting bagi peningkatan konsumsi daging kambing nasional. Potensi daging kambing dalam mensubstitusi konsumsi daging sapi juga layak dipertimbangkan sebagai salah satu strategi dalam upaya mengurangi tekanan terhadap permintaan daging sapi yang saat ini belum dapat sepenuhnya dipenuhi dari produksi dalam negeri. Disamping itu, besarnya potensi pasar ekspor yang selama ini baru dimanfaatkan secara minimalis tetap menjadi faktor pendorong potensial bagi pengembangan kambing pedaging di Indonesia.

Karakteristik kimiawi daging kambing

Mengonsumsi daging kambing sering dianggap secara awam lebih beresiko sebagai penyebab timbulnya gangguan kesehatan dibandingkan dengan daging dari jenis hewan lain. Hal ini sebenarnya kontradiktif dengan hasil-hasil penelitian yang mengungkapkan dengan jelas bahwa daging kambing memiliki beberapa kelebihan bila dilihat dari aspek kesehatan, dibandingkan dengan daging asal ternak ruminansia lain. Kandungan protein daging kambing relatif sebanding dengan daging domba maupun sapi, sedangkan kandungan lemak lebih rendah dibandingkan dengan daging sapi, dan setara dengan daging domba (Tabel 1). Kandungan abu pada daging kambing cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan daging domba ataupun sapi.

Profil asam lemak pada karkas, terutama rasio asam lemak tidak jenuh terhadap asam lemak jenuh (*saturated fatty acids*; SFA) dapat digunakan sebagai indikator kualitas karkas karena terkait dengan kandungan kolesterol darah. Asam lemak tidak jenuh, terutama dari kelompok yang memiliki lebih dari satu ikatan ganda (*polyunsaturated fatty acids*; PUFA)

Tabel 1. Komposisi kimiawi daging beberapa jenis ternak ruminansia (% *as is*)

Ternak	Air	Protein	Abu	Lemak	PUFA : SFA*	Pustaka
Kambing	68 – 73	19 – 23	1,0 – 1,7	3,5 – 4,9	0,33 – 0,97	LEE <i>et al.</i> (2008); DHANDA <i>et al.</i> (2003c); BANSKALIEVA <i>et al.</i> (2000)
Domba	69	23,3	1,17	4,5	0,11 – 0,18	LEE <i>et al.</i> (2008); DHANDA <i>et al.</i> (2003a); MALAN (2000)
Sapi	62 – 72	25,9	1,06	12,2 – 18,6	0,15 – 0,29	LEE <i>et al.</i> (2008); DHANDA <i>et al.</i> (2003c); MALAN (2000); LI <i>et al.</i> (2006)

*PUFA: *polyunsaturated fatty acids*

*SFA : *saturated fatty acids*

diketahui memiliki peran dalam menurunkan kadar kolesterol darah. BANSKALIEVA *et al.* (2000) dan DHANDA *et al.* (2003a) menyimpulkan bahwa rasio lemak tidak jenuh terhadap lemak jenuh pada daging kambing adalah rata-rata sebesar 0,33, sementara pada daging sapi dan domba jauh lebih rendah yaitu berturut-turut antara 0,11 – 0,18 dan 0,15 – 0,29. Penelitian DHANDA *et al.* (2003c) tentang profil asam lemak jaringan adiposa intermuskuler pada kambing silangan Boer dengan beberapa bangsa kambing menunjukkan rasio yang lebih tinggi yaitu antara 0,6 – 0,84. Bahkan, rasio tersebut mencapai 0,97 bila pematangan dilakukan pada kambing dengan umur lebih tua. Berbagai faktor seperti pakan, bangsa, jenis kelamin serta umur maupun anatomi tubuh mempengaruhi komposisi asam lemak (BANSKALIEVA *et al.*, 2000).

Dalam kondisi yang identik (umur dan pakan), LEE *et al.* (2008) mendukung hasil penelitian sebelumnya bahwa rasio asam lemak tidak jenuh terhadap asam lemak jenuh lebih tinggi pada kambing dibandingkan dengan domba. CHOI *et al.* (2008) juga melaporkan hasil penelitian yang serupa bahwa daging kambing lokal Korea (*Korean Black Goat*) mengandung asam lemak tidak jenuh lebih tinggi dibandingkan dengan daging sapi, dan juga mengandung *conjugated linoleic acid* (CLA) dalam kadar yang lebih tinggi. CLA diketahui dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan memiliki aktivitas antikarsinogenik (CHEEKE, 2004; CHOI *et al.*, 2008). Rasio asam lemak tidak jenuh yang relatif tinggi terhadap asam lemak jenuh pada daging kambing mengindikasikan bahwa daging kambing relatif lebih menyehatkan terutama terkait dengan penyakit kardiovaskuler (HARRINGTON, 1994). Oleh karena konsentrasi kolesterol dalam plasma dipengaruhi oleh komposisi asam lemak yang dikonsumsi, maka fakta ilmiah ini sebenarnya merupakan promosi untuk meningkatkan konsumsi daging kambing kepada masyarakat.

Kambing pedaging sebagai komoditas ekspor

Pengusahaan ternak kambing di Indonesia yang sebagian besar dilakukan secara tradisional/sambilan ditujukan terutama bagi pemenuhan kebutuhan daging di dalam negeri. Ternak kambing juga memiliki potensi sebagai komoditas ekspor untuk memenuhi permintaan pasar di beberapa negara, seperti Malaysia dan Brunei Darussalam (200 ribu ekor/tahun), maupun Arab Saudi (2,5 juta ekor per tahun) (MAKKA, 2004). Ekspor kambing dari Indonesia ke Malaysia telah berlangsung dalam jumlah terbatas, dan belum mampu memenuhi kebutuhan negara tersebut. Dilaporkan bahwa pada 2006 telah diekspor kambing bakalan sebanyak 6.228 ekor dan sebanyak 585 ekor kambing bibit ke Malaysia (DITJENNAK, 2007). Jumlah ini masih jauh di bawah potensi pasar yang ada.

Potensi pasar ekspor diperkirakan masih akan terus berlangsung karena kapasitas produksi kambing dalam negeri Malaysia saat ini baru mencapai 9,0% dari kebutuhan domestiknya (BABA, 2008). Mengingat bahwa kegiatan ekspor kambing dapat menghasilkan devisa dan mampu menggairahkan usaha produksi kambing dan perekonomian di pedesaan, maka salah satu pendekatan strategis yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan pemanfaatan pasar tersebut adalah menghasilkan jenis kambing lokal yang memiliki sifat penghasil daging yang lebih tinggi, sehingga lebih memenuhi kriteria pasar ekspor.

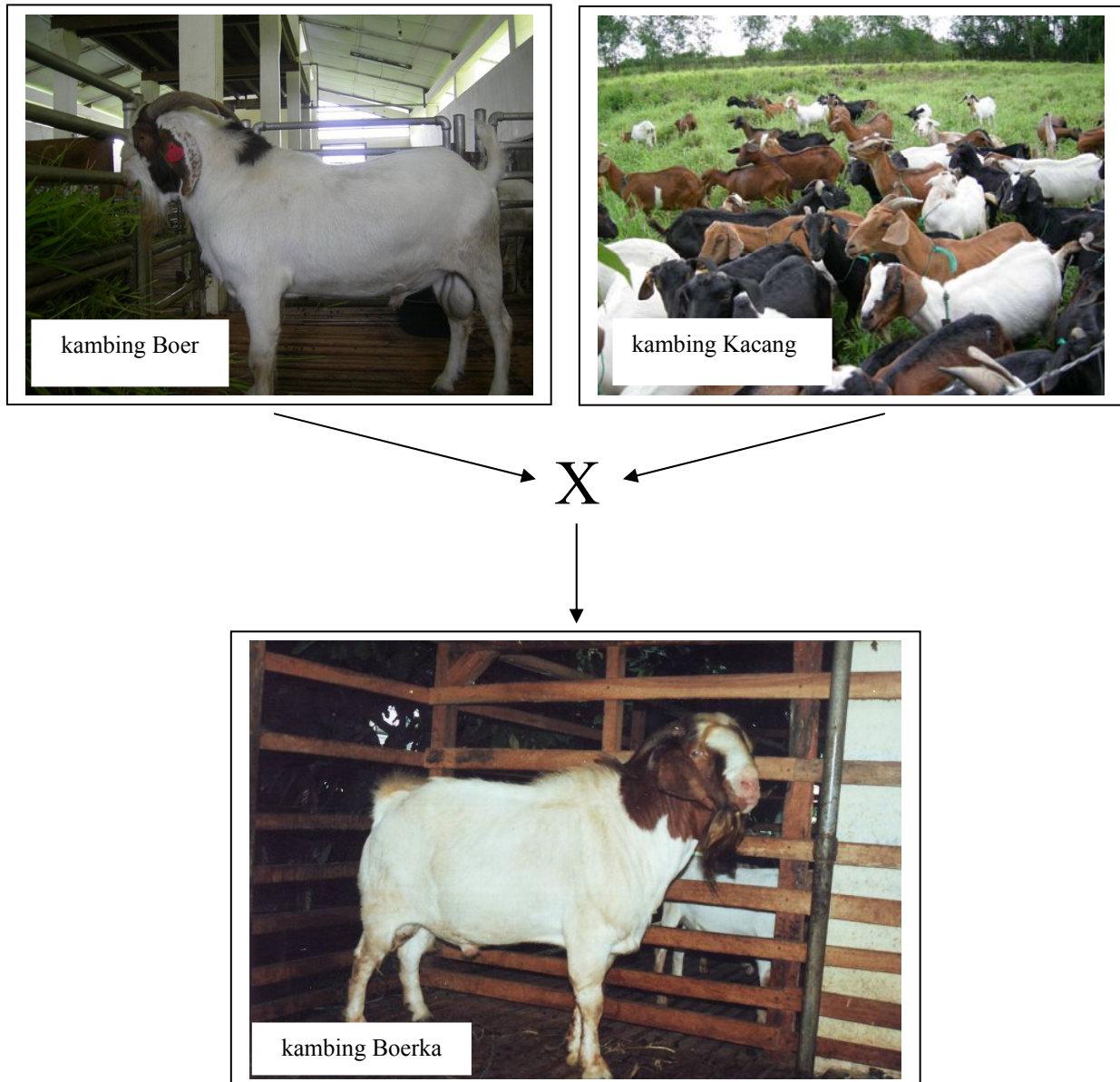
PEMBENTUKAN KAMBING BOERKA

Silang bangsa (*crossbreeding*) antara dua atau lebih bangsa pada ternak ruminansia merupakan salah satu cara yang baik untuk meningkatkan produktivitas. Pemilihan bangsa atau ras yang memiliki sifat unggul tertentu dalam program persilangan sangat penting. Telah diketahui bahwa ras kambing di daerah tropis, termasuk kambing Kacang umumnya memiliki

keunggulan terutama dalam hal kesuburan (fertilitas) dan adaptasi terhadap kondisi lingkungan. Bobot lahir serta laju pertumbuhan pada suatu ras kambing tergantung kepada potensi bobotnya saat mencapai kedewasaan (*maturity*), sehingga tingkat pertumbuhan anak pada ras kambing dengan tipe besar akan lebih tinggi dibandingkan pada ras kambing tipe kecil (DHANDA, 2003a). Introduksi ras eksotik yang berasal dari daerah tropis dalam program persilangan dengan kambing Kacang diharapkan dapat menghasilkan kambing silangan dengan kapasitas produksi yang lebih tinggi. Pada domba misalnya, pendekatan ini telah menghasilkan domba Sei Putih dengan peningkatan

produktivitas (berat anak sapih/induk/tahun) sebesar 30 – 50% (BRADFORD *et al.*, 1996). Peningkatan ini terutama disebabkan oleh meningkatnya bobot lahir dan bobot sapih anak, sedangkan laju reproduktivitas pada dasarnya sebanding.

Bangsa kambing Boer merupakan salah satu jenis kambing dengan potensi pertumbuhan dan bobot hidup yang tinggi dan memiliki sifat fertilitas yang baik (GREYLING, 2000). Dengan sifat unggul tersebut, maka kambing Boer telah banyak digunakan dalam program persilangan di banyak negara, termasuk Indonesia untuk menghasilkan kambing silangan Boerka (Gambar 1).



Gambar 1. Kambing Boer, Kacang dan Boerka

Kambing Boer dalam program persilangan

Kambing Boer telah dikenal luas dalam hal keunggulannya menghasilkan daging baik dari sisi jumlah maupun karakteristik kimiawinya. Kapasitas bobot hidup dan laju pertumbuhan kambing Boer menunjukkan potensi tersebut. Bobot hidup pejantan Boer dewasa yang terseleksi dengan baik (*improved Boer*) dapat mencapai antara 100 – 120 kg dan berat sapih umur 120 hari dapat mencapai 29 kg (MALAN, 2000). ERASMUS (2000) melaporkan bobot lahir kambing Boer mencapai 3,9 – 4,0 kg dan pada umur 100 hari pejantan Boer setelah dikoreksi terhadap tipe kelahiran rata-rata mencapai 25,3 kg, sedangkan rata-rata laju pertambahan bobot badan harian berkisar antara 203 – 245 g.

Oleh karena kapasitas performans yang sedemikian tinggi ini, maka jenis kambing Boer telah digunakan dalam program persilangan untuk perbaikan atau peningkatan genetik kambing lokal di banyak negara seperti, Filipina (ALO, 2008), Vietnam (VAN BINH, 2008), Amerika Serikat (LUO *et al.*, 2000; CAMERON *et al.*, 2001), Australia (DHANDA *et al.*, 2003a; b), dan Indonesia (SETIADI *et al.*, 2001; DAKHLAN dan SULASTRI, 2006).

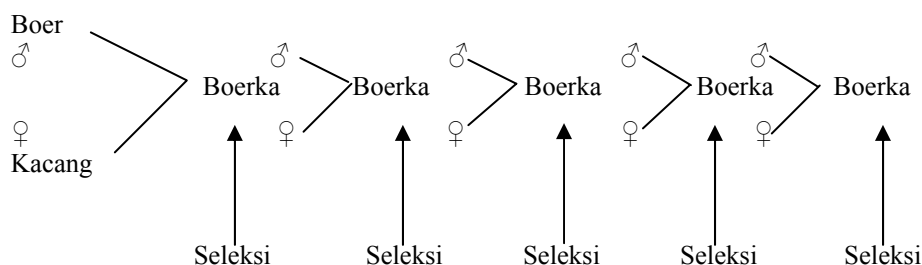
Selain memiliki kapasitas bobot hidup besar, kambing Boer memiliki kemampuan untuk beradaptasi dengan baik pada berbagai kondisi iklim, sistem produksi dan tipe pastura (ERASMUS, 2000). Namun demikian, adanya interaksi genotipa x lingkungan sangat mungkin terjadi apabila kambing Boer dikembangkan di luar ekosistem aslinya. BLACKBURN (1995) yang melakukan analisis terhadap model untuk mensimulasi beberapa fungsi biologis seperti pertumbuhan, laktasi, reproduksi dan konsumsi pakan pada kambing Boer dan kambing Spanish mengindikasikan bahwa performans kambing Boer tidak maksimal jika dipelihara dengan pola manajemen ekstensif. Penggunaan kambing Boer akan menjadi

efektif apabila didukung oleh *input* yang memadai terutama dalam penyediaan pakan baik hijauan maupun suplemen. Kesimpulan ini didukung oleh hasil penelitian GEBRELUL dan IHEANACHO (1997) yang menunjukkan bahwa pada kondisi manajemen ekstensif kambing persilangan Boer x Alpine, Boer x Spanish dan Boer x Tennessee ternyata memiliki bobot hidup lebih besar dibandingkan dengan Boer murni pada umur 4, 8 dan 12 minggu.

Persilangan kambing Boer dengan Kacang

Program pembentukan kambing silangan Boer dengan Kacang adalah untuk mendapatkan kambing Boerka dengan komposisi 50% Boer dan 50% Kacang. Dari pengalaman membentuk domba Sei Putih, BRADFORD *et al.* (1996) menyimpulkan bahwa komposisi 50 : 50 untuk ras lokal dan ras eksotik merupakan kombinasi yang cukup optimal. Mengambil pelajaran dari pembentukan domba Sei Putih, maka dikembangkan program pembentukan kambing Boerka. Skema program pembentukan kambing Boerka ditampilkan pada Gambar 2. Kambing Boerka (50B; 50K) yang dihasilkan dari perkawinan pejantan Boer dengan induk Kacang (F1) selanjutnya diseleksi. Kriteria seleksi adalah bobot lahir, bobot sapih dan bobot pada umur 8 – 10 bulan. Intensitas seleksi berkisar antara 80 – 85% untuk pejantan dan 60 – 65% untuk induk (BRADFORD *et al.*, 1996).

Pembentukan kambing Boerka selanjutnya dilakukan melalui perkawinan sesama Boerka (*interse mating*). Pejantan maupun betina Boerka yang dikawinkan adalah kelompok yang telah lolos seleksi pada tahap pra dan lepas sapih. Walaupun demikian, ke depan tidak tertutup kemungkinan untuk meningkatkan atau menurunkan persentase darah Boer dalam pembentukan kambing Boerka yang lebih efisien sesuai dengan kondisi agroekosistem dimana kambing Boerka akan dikembangkan.



Gambar 2. Skema program persilangan kambing Boer x Kacang untuk membentuk kambing Boerka

PERFORMANS KAMBING BOERKA

Keragaan bobot hidup dan pertumbuhan

Besaran bobot lahir suatu ras kambing sangat ditentukan oleh konformasi serta besaran ukuran tubuh tetuanya (MORAND-FEHR, 1981). Adanya pengaruh heterosis seperti yang diharapkan dari persilangan Boer x Kacang mengakibatkan bobot lahir anak kambing Boerka lebih tinggi dibandingkan dengan kambing Kacang (Tabel 2). Keunggulan bobot lahir kambing Boerka secara rata-rata sebesar 42% dibandingkan dengan kambing Kacang dan bobot lahir jenis kelamin jantan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan jenis kelamin betina. Bobot lahir terkait erat dengan daya hidup dan bobot hidup pada saat disapih, sehingga bobot lahir menjadi karakter yang menentukan dalam pencapaian tingkat efisiensi produksi.

Bobot hidup kambing Boerka secara konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan kambing Kacang pada berbagai umur. Pada saat umur 3 bulan (sapih), 6, 9, 12 dan 18 bulan serta bobot dewasa (> 18 bulan) bobot hidup kambing Boerka jantan rata-rata lebih tinggi 36 – 45% dan pada kambing Boerka betina rata-rata lebih tinggi 26 – 40% dibandingkan dengan kambing Kacang. Pada umur 12 atau 18 bulan kambing Boerka jantan telah mampu mencapai bobot hidup antara 26 – 36 kg dan sesuai persyaratan pasar ekspor. Dengan demikian, kambing Boerka merupakan ras kambing yang memiliki potensi untuk dikembangkan secara komersial dalam mendukung pemasaran ternak kambing untuk tujuan ekspor di waktu mendatang.

Laju pertumbuhan kambing Boerka masa prasapih menurut tipe kelahiran maupun jenis kelamin

ditampilkan pada Tabel 3. Data tersebut menunjukkan bahwa tipe kelahiran dan jenis kelamin mempengaruhi laju pertumbuhan anak. Sesuai dengan sifat jenis kelamin, maka laju pertumbuhan jantan lebih tinggi dibandingkan dengan betina, dan laju pertumbuhan anak dengan tipe kelahiran tunggal lebih tinggi dibandingkan pada kelahiran kembar. Rataan umum menunjukkan bahwa tingkat pertumbuhan anak kambing Boerka masa prasapih sebesar 118 g/hari, jauh lebih tinggi dibandingkan pada kambing Kacang sebesar 52 – 70 g/hari.

Relatif tingginya laju pertumbuhan masa prasapih tersebut terkait dengan tingginya bobot lahir pada kambing Boerka. Faktor bobot lahir serta laju pertumbuhan prasapih merupakan variabel yang menentukan tingginya bobot sapih pada Boerka dibandingkan dengan Kacang. Seperti halnya bobot lahir, maka laju pertumbuhan anak sangat ditentukan oleh kapasitas ukuran tubuh dewasa baik pejantan maupun induk (MCGREGOR, 1985). Dengan demikian, laju pertumbuhan pada ras kambing tipe besar umumnya akan lebih tinggi dibandingkan pada ras tipe kecil. Penggunaan pejantan Boer yang merupakan ras kambing tipe besar merupakan kontributor utama terhadap tingginya laju pertumbuhan kambing Boerka.

Laju pertumbuhan periode pascasapih, walaupun dengan status nutrisi yang maksimal akan mengalami perlambatan jika dibandingkan dengan pertumbuhan selama masa prasapih (DHANDA *et al.*, 2003a). Perlambatan laju pertumbuhan pascasapih dilaporkan lebih tajam pada anak yang disapih pada umur yang lebih muda, dan anak jantan lebih sensitif terhadap sapih dini dibandingkan dengan anak jenis kelamin betina (MORAND-FEHR, 1981).

Tabel 2. Bobot hidup kambing Boerka dan Kacang pada berbagai umur

Umur	Bobot hidup (kg)				Pustaka
	Jantan		Betina		
	Boerka	Kacang	Boerka	Kacang	
Lahir	2,2 – 2,8	1,5 – 2,0	2,0 – 2,6	1,4 – 1,7	ROMJALI <i>et al.</i> (2002); DOLOKSARIBU <i>et al.</i> (2005); ASTUTI <i>et al.</i> (1984)
3 bulan	9 – 15	6,7 – 8,7	8 – 12	6,4 – 7,8	DOLOKSARIBU <i>et al.</i> (2005); ASTUTI <i>et al.</i> (1984); PRIYANTO <i>et al.</i> (2002); KNIPSCHER <i>et al.</i> (1983)
6 bulan	16 – 22	12 – 16	14 – 18	11 – 14	SETIADI <i>et al.</i> (2001); GATENBY (1988); SITORUS <i>et al.</i> (1995)
9 bulan	21 – 24	14 – 17	15 – 19	13 – 15	PRIYANTO <i>et al.</i> (2002); SETIADI <i>et al.</i> (2001); GATENBY (1988); MARTAWIDJAJA (1999)
12 bulan	26 – 32	14,7 – 20	18 – 26	14,7 – 18	ASTUTI <i>et al.</i> (1984); PRIYANTO <i>et al.</i> (2002); SETIADI <i>et al.</i> (2001); GATENBY (1988)
18 bulan	28 – 36	20 – 24	20 – 28	16 – 21	GATENBY (1988); DEVENDRA dan BURNS (1983)
>18 bulan	38 – 50	22 – 30	28 – 38	18 – 24	GATENBY (1988); DEVENDRA dan BURNS (1983); PAMUNGKAS <i>et al.</i> (2005)

Tabel 3. Pertambahan bobot hidup harian (PBHH) anak kambing Boerka dan Kacang berdasarkan tipe kelahiran dan jenis kelamin periode prasapah

Uraian	PBHH (g)	
	Boerka ¹	Kacang
Tipe kelahiran		
Tunggal	115 – 141	103 ²
Kembar-2	93 – 101	54 – 63 ²
Jenis kelamin		
Jantan	106 – 126	52 – 70 ^{3,4}
Betina	77 – 112	52 – 55 ^{3,4}
Tipe kelahiran/jenis kelamin		
Tunggal/jantan	129 – 148	86 – 92 ⁵
Tunggal/betina	88 – 136	
Kembar-2/jantan	102 – 108	54 – 73 ⁵
Kembar-2/betina	75 – 96	

Sumber: ¹SETIADI *et al.* (2001); ²SITORUS dan KUSWANDI (1994); ³DOLOKSARIBU *et al.* (2005); ⁴ASTUTI *et al.* (1984); ⁵MARTAWIDJAJA *et al.* (1999)

Fenomena tersebut terlihat pada kambing Boerka yaitu terjadinya perlambatan laju pertumbuhan seiring dengan bertambahnya umur (Tabel 4). Laju pertumbuhan kambing Boerka selama pascasapah masih tergolong tinggi dibandingkan dengan kambing Kacang. Pada umur antara 3 sampai dengan 6 bulan, misalnya laju pertumbuhan kambing Boerka lebih tinggi rata-rata 42% dibandingkan dengan kambing Kacang. Laju pertumbuhan yang lebih tinggi memungkinkan kambing Boerka mencapai bobot potong pada umur yang lebih muda. Laju pertumbuhan kambing Boerka tersebut relatif sebanding dengan laju pertumbuhan kambing silangan Boer x East Africa (BARRY dan GODKE, 1991).

Tabel 4. Pertambahan bobot hidup harian (PBHH) kambing Boerka dan Kacang pada berbagai periode umur pascasapah

Umur	PBHH (g)	
	Boerka	Kacang
>3 – 6 bulan	70 – 98 ^{1,2}	42 – 69 ^{3,4}
>6 – 9 bulan	64 – 86 ¹	57 ⁵
>9 – 12 bulan	52 – 67 ¹	38 ⁵

Sumber: ¹SETIADI *et al.* (2001); ²BATUBARA *et al.* (2005); ³JOHNSON dan DJAJANEGARA (1989); ⁴KRISNAN dan GINTING (2005); ⁵GATENBY (1988)

Bangsa kambing East Africa tergolong jenis kambing tipe kecil seperti halnya kambing Kacang. Namun, bila dibandingkan dengan laju pertumbuhan pada kambing silangan Boer x Spanish sebesar 76 – 100 g/hari (PRIETO *et al.*, 2000) maupun Boer x Angora

sebesar 161 g/hari (CAMERON *et al.*, 1999) umur 4 – 8 bulan, maka laju pertumbuhan silangan Boer x Kacang relatif lebih rendah. Hal ini terkait dengan kapasitas bobot hidup kambing Spanish maupun Angora yang lebih besar dibandingkan dengan kambing Kacang.

Keragaan karkas

Karakteristik dan mutu karkas kambing persilangan Boer x Kacang (50 Boer; 50 Kacang) telah dianalisis secara ekstensif oleh TRIYANTINI *et al.* (2002). Beberapa aspek karakteristik karkas yang dievaluasi antara lain proporsi potongan karkas, sifat fisik maupun kimiawi karkas. Beberapa karakteristik karkas tersebut ditampilkan pada Tabel 5. Karakteristik komponen karkas kambing Boerka relatif lebih baik dibandingkan dengan kambing Kacang, sedangkan kandungan nutrisi maupun sifat fisik daging relatif sama antara kedua ras.

Tabel 5. Komparatif karakteristik karkas kambing Boerka (50B; 50K; F1) jantan umur > 1 tahun terhadap kambing Kacang

Karakteristik karkas	Boerka ¹	Kacang ²
Proporsi karkas, %	46,0	44,0 ²
Panjang karkas, cm	76-77	54 – 59 ¹
Lebar karkas, cm	34 - 35	30 – 31 ¹
Lingkar paha belakang, cm	30 - 31	26 – 29 ¹
Lingkar paha depan, cm	17 - 19	20 – 21 ¹
pH	5,4 – 5,8	5,4 – 5,7 ^{1,2}
Kadar protein, %	19 – 22	20 – 21 ¹
Kadar lemak, %	0,15 – 0,50	1,2 – 3,5 ²
Kadar air, %	74-78	72 – 78 ^{1,2}
Susut masak, %	29-48	29 – 36 ¹
Keempukan, kg/detik		
Mentah	27 – 41	23 – 33 ^{1,2}
Matang	20 – 30	17 – 30 ¹

Sumber: ¹TRİYANTINI *et al.* (2002); ²SUNARLIM dan SETIYANTO (2005)

Mutu karkas kambing Boerka dilaporkan tergolong ke dalam kategori Mutu I dan serupa dengan kambing Kacang yaitu dengan karakteristik ciri penampakan agak lembab, tekstur lembut dan kompak, warna merah khas daging, lemak panggul tebal dan bau spesifik. Karakteristik mutu tersebut mengindikasikan bahwa daging kambing Boerka akan dapat diterima oleh konsumen seperti halnya dengan kambing Kacang. Persentase karkas terhadap bobot hidup pada kambing Boerka dalam penelitian ini sebanding dengan kambing persilangan Boer x Spanish (46,3%) namun relatif lebih rendah dibandingkan pada Boer x Angora

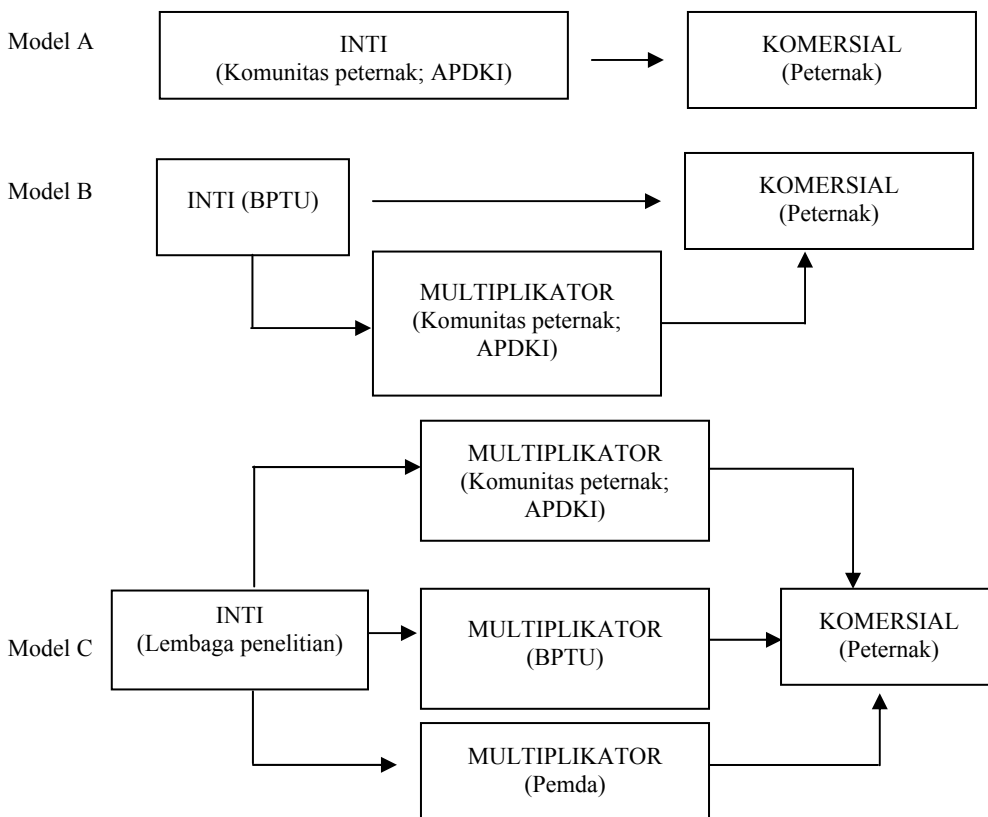
(47,0%) (CAMERON *et al.*, 2001). pH daging kambing Boerka berkisar antara 5,4 – 5,8; sebanding dengan pH daging kambing Kacang dan berada pada rentang nilai normal untuk daging konsumsi (HENDRICK *et al.*, 1994). Pada silangan kambing Boer dengan beberapa bangsa kambing seperti Angora, Feral dan Saanen, DHANDA *et al.* (2003b) mendapatkan pH daging berkisar antara 5,7 – 5,9.

PENYEBARAN KAMBING BOERKA

Pengembangan bibit kambing Boerka mencakup dua fase yaitu proses pembentukan dan proses penyebaran atau diseminasi kepada pengguna. Proses pembentukan pada dasarnya secara teknis lebih mudah dikendalikan, oleh karena dilakukan oleh suatu institusi yang kompeten dengan pola yang standar. Fase yang lebih krusial sebenarnya terletak pada bagaimana membangun sistem yang dapat menjamin ketersediaan dan penyebaran bibit secara berkelanjutan dengan tetap menjaga kualitas sebagai ternak bibit. PEACOCK (2008) memaparkan bahwa banyak program pengembangan bibit kambing di negara berkembang, terutama di Afrika maupun Asia (KOSGEY dan OKEYO, 2007) pada masa lalu gagal, oleh karena tidak disertai dengan sistem penyebaran yang berkelanjutan. Beberapa

program yang sukses dalam pengembangan bibit kambing dan domba di beberapa negara berkembang beriklim tropis dilaksanakan melalui skema pengembangan berbasis inti (*nucleus-based breeding schemes*) (KOSGEY *et al.*, 2006). Pendekatan berbasis inti tersebut pada prinsipnya bertujuan untuk memanfaatkan secara efektif populasi bibit kambing atau domba dengan kelas unggul sebagai sumber bibit (inti) untuk selanjutnya disebar kepada pengguna atau peternak komersial. Skema ini dapat dikembangkan menjadi berbagai varian skema dengan membangun beberapa simpul (komponen), biasanya dua atau tiga simpul, dan berdasarkan kebijakan migrasi ternak antar setiap simpul yaitu dapat bersifat terbuka (*open nucleus scheme*) maupun tertutup (*closed nucleus scheme*). Keberhasilan skema tersebut sangat ditentukan oleh efektivitas manajemen pada setiap simpul maupun integritas keseluruhan simpul. Beberapa kasus kegagalan dengan pendekatan skema ini terjadi di beberapa negara akibat manajemen yang tidak efisien (AHUYA *et al.*, 2005).

Pendekatan skema inti tersebut dapat diadopsi sebagai model pengembangan kambing Boerka di Indonesia dengan menyesuaikannya kepada karakteristik kondisi yang spesifik. Beberapa alternatif pola pengembangan ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Beberapa alternatif skema pengembangan kambing Boerka

Model A merupakan pengembangan dengan basis komunitas peternak yang dapat berupa kelompok ternak aktif ataupun asosiasi peternak, misalnya Asosiasi Peternak Kambing dan Domba (APDKI). Kelebihan model tersebut adalah bahwa tingkat manajemen yang dilakukan di simpul inti biasanya tidak berbeda jauh dengan di simpul komersial, sehingga ternak yang disebar akan lebih sesuai dengan kondisi peternak. Kelemahan utama model ini adalah terbatasnya kemampuan untuk mengorganisir, melaksanakan dan menganalisis data performans maupun asal usul (*pedigree*) yang sangat diperlukan dalam manajemen simpul inti. Selain itu, besar peluang terjadinya penjualan ternak dengan kualitas baik untuk alasan finansial, atau keperluan sosial-kultural dan bukan untuk kepentingan pengembangan.

Model B merupakan skema pengembangan dengan basis institusi pemerintah, dan dapat mengandung dua simpul (inti dan komersial) atau tiga simpul (inti, multiplikator dan komersial). Dalam skema ini institusi pemerintah seperti Balai Pengembangan Ternak Unggul (BPTU) dapat berfungsi sebagai simpul inti, dan untuk memperluas wilayah pelayanan dapat dibentuk simpul multiplikator yang diperankan oleh komunitas peternak, seperti kelompok peternak ataupun APDKI. Model ini memiliki kelebihan bahwa simpul inti relatif memiliki dukungan finansial, teknis maupun infrastruktur yang dibutuhkan dalam pengembangan kambing Boerka. Kelemahan model ini antara lain sifatnya yang cenderung sentralistik, sehingga memiliki hambatan geografis dan lambat dalam mengantisipasi permintaan simpul komersial yang tersebar di berbagai wilayah yang luas. Kelemahan lain adalah terbatasnya kemampuan simpul inti untuk menganalisis secara akurat berbagai data performans yang dibutuhkan dalam manajemen.

Model C merupakan skema pengembangan dengan basis institusi pemerintah dengan menempatkan lembaga penelitian sebagai simpul inti. Dalam pelaksanaannya model ini dapat diimplementasikan dengan memilih salah satu simpul multiplikator atau sekaligus membentuk tiga simpul multiplikator. Simpul multiplikator yang lebih banyak dalam jumlah maupun lebih beragam dalam karakter akan memberi pengaruh positif dalam program pengembangan secara keseluruhan. Fungsi simpul inti yang diemban oleh lembaga penelitian merupakan salah satu kelebihan dalam model ini, karena kapasitas dalam mengelola dan menganalisis data secara akurat relatif kuat. Adanya simpul multiplikator yang diemban oleh PEMDA, misalnya dengan pembentukan unit produksi ternak bibit akan mengurangi kendala geografis, sehingga mempercepat pengembangan ternak kepada simpul komersial.

Beberapa faktor yang sering menjadi penghambat dalam program perbaikan mutu genetik antara lain adalah kurangnya catatan performans dan asal usul (*pedigree*), kurang efektifnya atau tidak adanya organisasi di tingkat peternak yang secara aktif berpartisipasi di dalam program.

Identifikasi ternak selalu menjadi masalah dalam catatan tampilan ternak, sehingga diperlukan penerapan yang sistematis, sederhana dan mudah. Selain kelengkapan data, maka kemampuan menganalisis dan menggunakan data untuk proses seleksi memiliki arti sangat penting dalam keseluruhan program. Data yang lengkap misalnya sangat dibutuhkan di dalam manajemen seperti manajemen jaminan mutu dan perencanaan perkawinan (HOLST, 1999). Dalam hal ini petani, organisasi petani, bahkan institusi pemerintah yang memiliki fungsi pengembangan ternak unggul sering tidak memiliki keahlian atau spesifikasi untuk melakukannya secara akurat. Oleh karena itu, apabila skema yang ingin dikembangkan dititikberatkan kepada basis komunitas peternak, seperti APDKI atau kelompok ternak, maka keterkaitan secara institusional dengan lembaga penelitian atau akademik yang relevan dibutuhkan, terutama untuk menganalisis data. Untuk itu diperlukan jejaring kerja yang dapat memfasilitasi hubungan antar kelompok tani maupun instansi penunjang. Pengembangan kambing Boer di Afrika Selatan merupakan salah satu contoh keberhasilan menggunakan skema inti dengan pola tertutup yang di dukung oleh institusi pemerintah dengan dukungan finansial, teknik dan infrastruktur yang sangat baik (KOSGEY dan OKEYO, 2007).

KESIMPULAN

Kontribusi ternak kambing sebagai penyumbang daging secara nasional relatif masih rendah, namun kontribusi ternak ini kedepan dapat lebih dipacu mengingat bahwa daging kambing secara nutrisi dan kesehatan memiliki kelebihan dibandingkan dengan ternak ruminansia lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kambing Boerka memiliki kapasitas tumbuh dan bobot hidup yang sangat baik dan lebih tinggi dibandingkan dengan kambing Kacang. Kambing ini dapat menjadi salah satu pilihan untuk dikembangkan sebagai kambing pedaging di masa mendatang. Proses pengembangan dan penyebaran kambing Boerka kepada masyarakat pengguna membutuhkan sistem yang dapat menjamin ketersediaan baik jumlah maupun kualitasnya secara berkesinambungan. Untuk itu tersedia beberapa alternatif skema yang dapat dikembangkan sesuai dengan kondisi wilayah yang spesifik di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- AHUYA, C.O., A.M. OKEYO, MWANGI-NJURU and C. PEACOCK. 2005. Development challenge and opportunities in the goat industry: The Kenya experience. *Small Rumin. Res.* 60: 197 – 206.
- ALO, A.M.P. 2008. Trends in goat production in the Philippines. Paper presented at the International Seminar on Dairy and Meat Goat Production. Bogor, August 5 – 6th, 2008. Indonesian Research Institute for Animal Production, Food and Fertilizer Technology Center-ASPAC, Taiwan Livestock Research Institute. 26 p.
- ASTUTI, M., M. BELL, P. SITORUS and G.E. BRADFORD. 1984. The impact of altitude on sheep and goat production. Working paper No. 30. SR-CRSP/Balitnak, Bogor.
- BABA, A.R. 2008. Breeding and reproduction of goat in Malaysia. Paper presented at the International Seminar on Dairy and Meat Goat Production. Bogor, August 5 – 6th, 2008. Indonesian Research Institute for Animal Production, Food and Fertilizer Technology Center-ASPAC, Taiwan Livestock Research Institute. 12 p.
- BANSKALIEVA, T. SAHLU and A.L. GOETSCH. 2000. Fatty acid composition of goat muscle and fat deposit: A review. *Small Rumin. Res.* 37: 255 – 268.
- BARRY, D.D. and R.A. GODKE. 1991. The Boer goat: The potential for crossbreeding. National Symposium on Goat Meat Production and Marketing. Langston University, Langston, OK, US. pp. 180 – 189.
- BATUBARA, J.P., R. KRISNAN, S.P. GINTING dan J. SIANIPAR. 2005. Penggunaan bungkil inti sawit dan Lumpur sawit sebagai pakan tambahan untuk kambing. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 611 – 616.
- BLACKBURN, H.D. 1995. Comparison of performance of Boer and Spanish Goats in two U.S. locations. *J. Anim. Sci.* 73: 302 – 309.
- BRADFORD, G.E., SUBANDRIYO, M. DOLOKSARIBU and R.M. GATENBY. 1996. Breeding strategies for low input system. Proc. Small Ruminant Production: Recommendation for Southeast Asia. Parapat, North Sumatera, May 12 – 15th, 1996. Small Ruminant-Collaborative Research Support Program, Agency for Agricultural Research and Development. pp. 55 – 62.
- CAMERON, M.R., J. LUO, T. SAHLU, S. HART and S. COLEMAN. 1999. Postweaning growth performance in Spanish, Boer x Spanish, and Boer x Angora goat kids. *J. Anim. Sci.* 77 (Suppl. 1): 244 (Abstr.)
- CAMERON, M.R., J. LUO, T. SAHLU, S.P. HART, S.W. COLE, and A.L. GOETSCH. 2001. Growth and slaughter traits of Boer x Spanish, Boer x Angora and Spanish goats consuming a concentrate-based diet. *J. Anim. Sci.* 79: 1423 – 1430.
- CHEEKE, P.R. 2004. Contemporary Issues in Animal Agriculture. Third Edition. Pearson Prentice Hall, New Jersey. 449 p.
- CHOI, S.H., S. HAWONGBO, S.W. KIM, Y.H. CHOY, D.S. SON and S.N. HUR. 2008. Feeding management to improve productivity of Korean Black goat. Paper presented at the International Seminar on Dairy and Meat Goat Production. Bogor, August 5 – 6th, 2008. Indonesian Research Institute for Animal Production, Food and Fertilizer Technology Center and Taiwan Livestock Research Institute. 11 p.
- DAKHLAND, A. and SULASTRI. 2006. Phenotypic and genetic parameters on growth traits of Boerawa goats at Tanggamus, Lampung Province. Proc. of the 4th ISTAP Animal Production and Sustainable Agriculture in the Tropics. Yogyakarta, November 8 – 9, 2006. Faculty of Animal Science Gadjah Mada University, Yogyakarta. pp. 71 – 74.
- DEVENDRA, C. and M. BURNS. 1983. Goat Production in the Tropics. Commonwealth Agricultural Bureaux.
- DHANDA, J.S., D.G. TAYLOR, P.J. MURRAY, R.B. PEGG and P.J. SHAND. 2003a. Goat meat production: Present status and future possibilities. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 16: 1842 – 1852.
- DHANDA, J.S., D.G. TAYLOR and P.J. MURRAY. 2003b. Part 1. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: Effects of genotype and liveweight at slaughter. *Small Rumin. Res.* 50: 57 – 66.
- DHANDA, J.S., D.G. TAYLOR and P.J. MURRAY. 2003c. Part 2. Carcass composition and fatty acid profiles of adipose tissue of male goats: Effects of genotype and liveweight at slaughter. *Small Rumin. Res.* 50: 67 – 74.
- DITJENNAK. 2007. Kebijakan pengembangan ternak kambing dalam upaya pemenuhan kuota ekspor ke Timur Tengah. Paper dipresentasikan pada Semiloka Pengembangan Kambing Boerawa. Lampung, 29 – 30 Juli 2007. Direktorat Perbibitan, Ditjen Peternakan, Departemen Pertanian. 10 hlm.
- DOLOKSARIBU, M., S. ELIESER, F. MAHMILIA dan F.A. PAMUNGKAS. 2005. Produktivitas kambing Kacang pada kondisi dikandangan: 1. Bobot lahir, bobot sapih, jumlah anak sekelahiran dan daya hidup anak pra-sapih. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 581 – 589.
- ERASMUS, J.A. 2000. Adaptation to various environments and resistance to disease of improved Boer goat. *Small Rumin. Res.* 36: 179 – 187.
- GATENBY, R.M. 1988. Goat husbandry in West Timor, Indonesia. *Small Rumin. Res.* 1: 113 – 121.
- GEBRELUL, S. and M. IHEANACHO. 1997. The performance of Boer cross kids under extensive management system in Louisiana. *J. Anim. Sci.* 75(Suppl. 1): 11.
- GREYLING, J.P.C. 2000. Reproduction traits in the Boer goat does. *Small Rumin. Res.* 36: 171 – 177.

- HARRINGTON, G. 1994. Consumer demands: Major problem facing industry in consumer-driven society. *Meat Sci.* 36: 5 – 18.
- HENDRICK, H.B., E.D. ABERLE, J.C. FORREST, M.D. JUDGE and R.A. MERKEL. 1994. *Principles of Meat Science*. 3rd Ed. Kendall and Hunt, Iowa. 362 p.
- HOLST, P.J. 1999. Recording and on-farm evaluation and monitoring: breeding and selection. *Small Rumin. Res.* 34: 197 – 202.
- JOHNSON, W.L. and A. DJAJANEGARA. 1989. A pragmatic approach to improving small ruminant diets in the Indonesian humid tropics. *J. Anim. Sci.* 67: 3068 – 3079.
- KNIPSCHER, H.C., J. DE BOER and T.D. SOEDJANA. 1983. The economic role of sheep and goats in West Java. *Bull. of Indonesian Economics Studies*. XIX(3): 74.
- KOSGEY, I.S., R.L. BAKER, H.M.J. UDO and J.A.M. VAN ARENDONK. 2006. Successes and failures of small ruminant breeding programmes in the tropics: A review. *Small Rumin. Res.* 61: 13 – 28.
- KOSGEY, I.S. and A.M. OKEYO. 2007. Genetic improvement of small ruminants in low-input, smallholder production systems: Technical and infrastructural issues. *Small Rumin. Res.* 70: 76 – 88.
- KRISNAN, R. dan S.P. GINTING. 2005. Produktivitas kambing Kacang dengan pemberian pakan komplit buah markisa (*Passiflora edulis* Sims. *F. Edulis* Deg) terfermentasi *Aspergillus niger*. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 625 – 629.
- LEE, J.H., G. KANNAN, K.R. EEGA, B. KOUAKOU and W.R. GETZ. 2008. Nutritional and quality characteristics of meat from goats and lambs finished under identical dietary regime. *Small Rumin. Res.* 74: 255 – 259.
- LI, C., G. ZHOU, X. XU., J. ZHANG, S. XU and Y. Ji. 2006. Effects of marbling on meat quality characteristics and intramuscular connective tissue of beef *longissimus* muscle. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 12: 1799 – 1808.
- LUO, J., T. SAHLU, M. CAMERON and A.L. GOETSCH. 2000. Growth of Spanish, Boer x Angora and Boer x Spanish goat kids fed milk replacer. *Small Rumin. Res.* 36: 189 – 194.
- MAKKA, D. 2004. Tantangan dan peluang pengembangan agribisnis kambing ditinjau dari aspek pewilayahan sentra produksi. Pros. Lokakarya Nasional Kambing Potong. Bogor, 6 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan dan Loka Penelitian Kambing Potong. hlm. 3 – 14.
- MALAN, S.W. 2000. The improved Boer goat. *Small Rumin. Res.* 36: 165 – 170.
- MARTAWIDJAJA, M. 1999. Pengaruh taraf pemberian konsentrat terhadap keragaan kambing Kacang betina sapihan. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Bogor, 1 – 2 Desember 1998. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 478 – 484.
- MARTAWIDJAJA, M., B. SETIADI dan S. SITORUS. 1999. Karakteristik pertumbuhan anak kambing Kacang prasapah dengan tatalaksana pemeliharaan *creep feeding*. Pros. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, Bogor, 1 – 2 Desember 1998. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 485 – 490.
- MCGREGOR, B.A. 1985. Growth, Development and Carcass Composition of Goats: A Review. *Goat Production and Research in the Tropics*. University of Queensland, Brisbane, ACIAR, February 6 – 8th, 1984. pp. 82 – 90.
- MORAND-FEHR. 1981. Growth. *In: Goat Production*. GALL, C. (Ed.). Academic Press, London. pp. 253 – 283.
- PAMUNGKAS, F.A., F. MAHMILIA, S. ELIESER dan M. DOLOKSARIBU. 2005. Hubungan bobot induk saat melahirkan dengan bobot lahir dan *litter size* kambing persilangan Boer x Kacang. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 586 – 589.
- PEACOCK, C. 2008. Dairy goat development in East Africa: A replicable model for smallholder? *Small Rumin. Res.* (*In Press*).
- PRIETO, I., A.L. GOETSCH, V. BANSKALIEVA, M. CAMERON, R. PUCHALA, T. SAHLU, L.J. DAWSON and S.W. COLEMAN. 2000. Effects of dietary protein concentration on postweaning growth of Boer crossbred and Spanish goat wethers. *J. Anim. Sci.* 78: 2275 – 2281.
- PRIYANTO, D., B. SETIADI, D. YULISTIANI dan H. SETIYANTO. 2002. Performans ekonomi kambing Kaboer dan kambing Kacang pada kondisi stasiun penelitian Cilebut. Keragaan anak hasil persilangan kambing Kacang dengan Boer dan Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Ciawi-Bogor, 30 September – 1 Oktober 2002. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 212 – 216.
- ROMJALI, E., L.P. BATUBARA, K. SIMANIHURUK dan S. ELIESER. 2002. Keragaan anak hasil persilangan kambing Kacang dengan Boer dan Peranakan Etawah. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Ciawi-Bogor, 30 September – 1 Oktober 2002. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 113 – 115.
- SETIADI, B., SUBANDRIYO, M. MARTAWIDJAYA, K. DIWYANTO, I-K. SUTAMA, U. ADIATI, D. YULIASTINI, L. PRAHARANI dan D. PRIYANTO. 2001. Analisis Keunggulan Genetik Kambing Persilangan. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 2000. Buku I. Ternak Ruminansia. Balai Penelitian Ternak, Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 182 – 199.

- SITORUS, S.S. 1994. Milk production from Kacang goats in Indonesia. Proc. of the 7th AAAP Animal Science Congress. Bali, July 11 – 16th, 1994. Indonesian Society of Animal Science, Jakarta. pp. 263 – 264.
- SITORUS, S.S., M. MARTAWIDJAJA dan B. SETIADI. 1995. Pertumbuhan anak kambing Kacang lepas sapih yang berbeda tipe kelahiran dan jenis kelamin. Pros. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan. Ciawi, Bogor, 25 – 26 Januari 1995. Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor. hlm. 192 – 195.
- SUNARLIM, R. dan H. SETYANTO. 2005. Potongan komersial karkas kambing kacang jantan dan domba lokal jantan terhadap komposisi fisik karkas, sifat fisik dan nilai gizi daging. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2005. Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 672 – 679.
- TRIYANTINI, R. SUMARLIN, H. SETIYANTO, B. SETIADI dan M. MARTAWIDJAJA. 2002. Evaluasi Mutu Daging pada Berbagai Ras Kambing. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 2001. Buku I. Ternak Ruminansia. Balai Penelitian Ternak, Puslitbang Peternakan, Bogor. hlm. 167 – 180.
- VAN BINH, D. 2008. Results of research and the development of goat production in Vietnam. Paper presented at the International Seminar on Dairy and Meat Goat Production. Bogor, August 5 – 6th 2008. Indonesian Research Institute for Animal Production, Food and Fertilizer Technology Center and Taiwan Livestock Research Institute, 16 p.