

Kualitas Semen Kambing Peranakan Boer

Quality of Semen Crossbreed Boer Goat

M. Hartono

Universitas Lampung

ABSTRACT

The research was aimed to study quality of semen crossbreed Boer goat. The study was conducted at Batu Kramat Village, Kota Agung Timur Subdistrict, Tanggamus District, Lampung Province during November-December 2008. A Completely Randomized Design with five replications was used with four breeds goat that were Kacang, PE, Boercang, and Boerawa. The result showed that breed of goat were not significantly different ($P > 0,05$) about volume, concentration, and abnormality of semen, but were significantly affected ($P < 0,01$) with motility and live-cells. The best quality of semen was Boerawa goat i.e. volume 1,02 ml; motility 88%; concentration 2.290.000.000 cells.ml⁻¹; live-cell 89,67%; and abnormality 1,98%.

Key word : quality of semen, crossbreed Boer goat

Diterima: 38-12-2009, disetujui:30-12-2009

PENDAHULUAN

Kambing merupakan salah satu komoditas unggulan utama Provinsi Lampung. Langkah yang ditempuh oleh pemerintah untuk meningkatkan pengembangan potensi kambing adalah melalui sektor penyuluhan; penyediaan bibit unggul melalui pembuatan semen beku dalam upaya perbaikan mutu genetik dengan Inseminasi Buatan (IB); serta perbaikan mutu pakan dan manajemen pemeliharaannya. Berkaitan dengan penyediaan bibit unggul sebagai usaha dalam meningkatkan mutu genetik kambing, pemerintah mulai mensosialisasikan program persilangan atau kawin silang dengan menggunakan pejantan kambing Boer.

Kambing Boer merupakan kambing tipe pedaging unggul yang memiliki performa yang baik, dan memiliki kualitas sperma yang baik sehingga digunakan sebagai pemacek. Hasil *grading-up* kambing PE dan Kacang dengan pejantan Boer yang disebut Boerawa dan Boercang memiliki performa produksi yang tinggi dan tak jauh berbeda dengan performa tetuanya. Jenis kambing ini cukup diminati oleh peternak dan banyak dikembangkan di Provinsi Lampung.

Menurut Ted dan Shipley (2005), metode *grading-up* merupakan upaya cepat untuk memperbaiki mutu genetik ternak lokal terutama untuk sifat-sifat tertentu ke arah bangsa pejantan. Persilangan dilakukan antara pejantan murni dari bangsa tertentu dengan betina ternak lokal terpilih, kemudian diikuti dengan cara yang sama terhadap turunan betina. Hasil *grading-up* dari

berbagai jenis kambing menghasilkan bentuk tubuh yang beragam tergantung dari pengaruh proporsi genetik yang lebih besar diantara keduanya.

Mengingat ketersediaan kambing Boer semakin menurun dan begitu pentingnya usaha peningkatan performa kambing lokal, maka kambing hasil *grading-up* dapat dijadikan alternatif pengganti kambing Boer. Kambing yang digunakan sebagai pemacek harus menunjukkan performa reproduksi yang baik yang diukur dengan kualitas sperma yang baik pula. Kambing hasil *grading-up* perlu diketahui kualitas spermanya sehingga dapat direkomendasikan dan didistribusikan kepada peternak baik dalam bentuk *straw* atau pemacek.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada November-Desember 2008 bertempat di Pekon Batu Keramat, Kecamatan Kota Agung Timur, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Penelitian ini menggunakan sperma yang dikoleksi dari kambing Kacang, Peranakan Ettawa, Boerawa, dan Boercang yang masing-masing berjumlah 5 ekor dengan umur antara 12--14 bulan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan bangsa kambing yaitu kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa masing-masing diulang sebanyak 5 kali.

Penampungan semen dilakukan dengan menggunakan vagina buatan dengan cara sebagai berikut; bagian-bagian vagina buatan dibersihkan dan dikeringkan, setelah bersih dan kering lalu selongsong karet bagian dalam (*inner liner*) dimasukkan ke silinder tebal dan ujungkan dikuakkan keluar menutupi ujung luar silinder serta diikat dengan karet gelang, kemudian corong karet dipasang pada satu ujung silinder dan tabung sperma ditautkan pada ujung corong karet tersebut. Selubung air pada vagina buatan diisi dengan air panas yang bersuhu 50-70°C. Setelah selubung air diisi dengan air maka dinding selubung menjadi tipis. Temperatur vagina buatan pada waktu koleksi semen harus menunjukkan angka 40-52°C. Jika temperatur tersebut belum tercapai, maka air panas perlu ditambah atau diganti dengan air yang lebih panas dan juga sebaliknya hingga suhunya sesuai dengan standar. Lakukan pemompaan udara kedalam lapisan karet sehingga akan memberikan kesan seolah-olah nyaman seperti kondisi vagina yang sesungguhnya. Sebelum digunakan, lapisan vagina buatan diolesi dengan vaselin sampai sepertiga bagian atas ujung vagina yang terbuka agar licin dan pejantan tidak merasa kesakitan pada saat penampungan berlangsung. Pada saat pejantan naik, vagina buatan ditempelkan sekitar sudut 45 ° C ke atas pada penis yang menegang. Setelah sperma diperoleh lalu dilakukan pemeriksaan terhadap volume sperma, motilitas, persentase sperma hidup, abnormalitas sperma, dan konsentrasi sperma.

Variabel yang diamati meliputi volume semen, motilitas spermatozoa, konsentrasi spermatozoa, persentase spermatozoa hidup, dan persentase abnormalitas spermatozoa. Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan analisis ragam, bila hasilnya signifikan pada taraf nyata 5 % dan atau 1 %, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Volume Semen Kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

Hasil analisis ragam menunjukkan bangsa kambing tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap volume semen kambing. Namun rata-rata volume semen kambing Boerawa (1,02 ml) lebih

tinggi dibandingkan kambing Boercang (0,93 ml), PE (0,83 ml), dan Kacang (0,78 ml). Seperti terlihat pada Tabel 1. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Evans dan Maxwell (1987) bahwa volume semen kambing bervariasi sekitar 0,5-1,5 ml.

Tabel 1. Volume semen kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rataan |
|-----------|-----------------|------|------|------|------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | ------(ml)----- | | | | | |
| Kacang | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,80 | 0,85 | 0,78 ^a |
| PE | 0,70 | 0,90 | 0,80 | 0,75 | 1,00 | 0,83 ^a |
| Boercang | 0,90 | 1,10 | 1,10 | 0,85 | 0,80 | 0,93 ^a |
| Boerawa | 1,50 | 1,10 | 0,75 | 0,80 | 0,95 | 1,02 ^a |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$)

Kambing Boerawa adalah persilangan antara kambing Boer dan PE, sehingga volume semen yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan tetuanya. Volume semen kambing Boerawa hasil penelitian (1,02 ml) lebih tinggi bila dibandingkan dengan volume semen kambing Boer hasil penelitian Mahmilia, *et.al.* (2006) yaitu $0,53 \pm 0,21$ ml/ejakulasi, namun lebih rendah dibandingkan penelitian Alawiyah dan Hartono (2006), penelitian Hartono (2008) dan hasil pengamatan di BIBD (Balai Inseminasi Buatan Daerah) Provinsi Lampung (2008) yaitu masing-masing 1,49 ml; 1,40 ml; dan 1,75 ml.

Volume semen yang diperoleh dari hasil penelitian pada kambing Boercang yang merupakan bangsa hasil persilangan antara kambing Boer dan Kacang adalah sebanyak 0,93 ml. Angka ini lebih rendah bila dibandingkan dengan volume semen yang dihasilkan oleh kedua tetuanya yaitu kambing Boer menurut Hartono (2006) memiliki volume 1,42 ml dan kambing Kacang menurut Soeparna (1994) sebanyak 1,62 ml.

Volume semen kambing PE yang diperoleh pada penelitian adalah 0,83 ml lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil penelitian Mulatsih (2003) yaitu 0,65 ml pada umur 12--18 bulan, Sari (2003) sebanyak 0,70 ml pada penampungan di siang hari dan penelitian Feriyani (2005) sebanyak 0,72 ml yang dipelihara tanpa naungan. Sebaliknya hasil penelitian Arianti (2003) memperoleh volume semen yang lebih tinggi ($0,93 \pm 1,23$) dibandingkan dengan hasil penelitian ini (0,83 ml).

Motilitas Spermatozoa Kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bangsa kambing berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas spermatozoa. Uji lanjut BNT memperlihatkan bahwa motilitas sperma kambing Boerawa berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan motilitas spermatozoa kambing kacang dan kambing PE serta cenderung berbeda dengan kambing Boercang ($P < 0,08$). Motilitas spermatozoa kambing Boercang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan motilitas spermatozoa kambing kacang tetapi tidak berbeda dengan kambing PE. Motilitas spermatozoa kambing PE berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan motilitas spermatozoa kambing kacang. Rataan motilitas kambing hasil penelitian tertera pada Tabel 2.

Persentase motilitas spermatozoa kambing Boerawa sebesar 88% tidak berbeda jauh bila dibandingkan tetuanya kambing Boer seperti hasil penelitian Hartono (2008) yaitu 86,25% serta Alawiyah dan Hartono (2006) sebesar 90,00% serta kambing PE seperti hasil penelitian Mulatsih

(2003) yaitu 86,67% pada umur 12--18 bulan; hasil penelitian Sari (2003) 68,9% sampai 91,1%; dan hasil penelitian Arianti (2003) sebanyak 86,67% ± 6,67%.

Tabel 2. Motilitas sperma kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rataan |
|-----------|----------------|----|----|----|----|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | ------(%)----- | | | | | |
| Kacang | 65 | 65 | 70 | 65 | 65 | 66 ^a |
| PE | 75 | 60 | 85 | 80 | 75 | 75 ^b |
| Boercang | 90 | 75 | 80 | 75 | 85 | 81 ^b |
| Boerawa | 90 | 85 | 90 | 85 | 90 | 88 ^c |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase motilitas spermatozoa kambing Boerawa lebih baik dibandingkan dengan kambing lainnya (kacang, PE, dan Boercang). Dengan semakin tinggi persentase motilitas spermatozoa, maka dapat disimpulkan bahwa kualitas spermatozoa yang dihasilkan semakin baik. Sebagai upaya untuk mempertahankan kambing dengan performa yang unggul, maka penggunaan pejantan atau semen kambing Boerawa perkawinan dapat dilakukan dalam mengatasi keterbatasan pejantan kambing Boer.

Konsentrasi Spermatozoa Kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bangsa kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap konsentrasi sperma. Rataan konsentrasi spermatozoa kambing Boerawa paling tinggi (2.290 juta sel/ml) bila dibandingkan dengan kambing Boercang (2.274 juta sel.ml⁻¹), PE (2.234 juta sel.ml⁻¹), dan Kacang (2.188 juta sel.ml⁻¹) seperti terlihat pada Tabel 3.

Data rata-rata konsentrasi sperma yang diperoleh selama penelitian (2.188-2.290 juta sel.ml⁻¹) ternyata dalam kisaran normal yaitu 1.800-4.000 juta sel.ml⁻¹ (Devendra dan Burns,1994), sedangkan menurut Hafez (1993) sebanyak 2.000-6.000 juta sel sperma.ml⁻¹. Penilaian konsentrasi atau jumlah spermatozoa per mililiter semen penting dilakukan, karena faktor inilah yang menggambarkan sifat-sifat semen dan dipakai sebagai salah satu kriteria penentuan kualitas semen.

Tabel 3. Konsentrasi sperma kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rataan |
|-----------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | ----- (juta sel/ml) ----- | | | | | |
| Kacang | 2.050 | 2.250 | 2.330 | 2.100 | 2.210 | 2.188 |
| PE | 2.050 | 2.300 | 2.430 | 2.100 | 2.280 | 2.232 |
| Boercang | 2.350 | 2.290 | 2.390 | 2.190 | 2.150 | 2.274 |
| Boerawa | 2.050 | 2.320 | 2.390 | 2.190 | 2.200 | 2.290 |

Kambing Boerawa dan Boercang hasil penelitian memiliki konsentrasi spermatozoa (2.290 dan 2.274 juta sel.ml⁻¹) lebih rendah bila dibandingkan dengan konsentrasi spermatozoa kambing Boer hasil penelitian Hartono (2008) sebanyak 4.242,5 juta sel.ml⁻¹ dan penelitian

Konsentrasi sperma segar kambing Kacang yang diperoleh dalam penelitian (2.188 juta sel.ml⁻¹) relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian Soeparna (1984) sebanyak 4.191,60 juta sel.ml⁻¹.

Persentase Spermatozoa Hidup Kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bangsa kambing Kacang, PE, Boercang dan Boerawa berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa hidup.

Pada uji lanjut BNT memperlihatkan bahwa persentase spermatozoa hidup kambing Boerawa tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan persentase spermatozoa hidup kambing Boercang tetapi berbeda sangat nyata (P<0,01) dengan persentase spermatozoa hidup kambing Kacang dan PE. Persentase spermatozoa hidup kambing Boercang berbeda sangat nyata (P<0,01) dengan persentase spermatozoa hidup kambing Kacang tetapi tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan persentase spermatozoa hidup kambing PE. Persentase spermatozoa hidup kambing Kacang tidak berbeda nyata (P>0,05) dengan persentase spermatozoa hidup kambing PE.

dari keempat bangsa kambing yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 8. Rataan persentase spermatozoa hidup kambing Boerawa (89,67%) lebih tinggi bila dibandingkan kambing Boercang (86,85 %); PE (83,37%); dan Kacang (80,25 %).

Tabel 4. Persentase spermatozoa hidup pada Kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rataan |
|-----------|----------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | ------(%)----- | | | | | |
| Kacang | 80,15 | 75,25 | 80,25 | 78,10 | 87,50 | 80,25 ^a |
| PE | 85,58 | 78,87 | 84,48 | 82,94 | 84,96 | 83,37 ^{ab} |
| Boercang | 89,41 | 89,15 | 89,34 | 80,66 | 85,68 | 86,85 ^{bc} |
| Boerawa | 91,16 | 93,83 | 88,89 | 88,24 | 86,21 | 89,67 ^c |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Persentase spermatozoa hidup kambing hasil persilangan (89,67 juta sel/ml dan 86,85 juta sel/ml pada kambing Boerawa dan Boercang) lebih tinggi bila dibandingkan dengan kambing lokal (83,37 dan 80,25 juta sel/ml) pada kambing Kacang dan PE. Hal ini menunjukkan bahwa kambing hasil persilangan mempunyai kualitas semen yang lebih baik dibandingkan dengan kambing lokal. Sesuai dengan hal ini, maka lebih baik menggunakan semen kambing Boerawa dan Boercang yang memiliki persentase spermatozoa hidup lebih baik dibandingkan bangsa kambing Kacang dan PE.

Persentase spermatozoa hidup hasil penelitian dari kambing Boerawa (89,67 %) dan Boercang (86,85 %) relatif rendah bila dibandingkan penelitian Hartono (2008) pada kambing Boer yaitu 90,01%. Kambing PE hasil penelitian mempunyai persentase spermatozoa hidup 83,37%, hasil ini lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Mulatsih (2003) yang berkisar antara 99,47 dan 99,73%.

Persentase Abnormalitas Spermatozoa Kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa bangsa kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap persentase spermatozoa abnormal. Tabel 5 menunjukkan kambing kacang mempunyai rata-rata persentase spermatozoa abnormal paling tinggi

(2,77%), diikuti kambing PE (2,42%), Boercang (2,38%), dan terendah adalah kambing Boerawa (1,98%).

Tabel 5. Abnormalitas sperma kambing Kacang, PE, Boercang, dan Boerawa

| Perlakuan | Ulangan | | | | | Rataan |
|-----------|----------------|------|------|------|------|-------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| | ------(%)----- | | | | | |
| Kacang | 3,33 | 2,26 | 2,34 | 2,54 | 3,38 | 2,77 ^a |
| PE | 1,92 | 2,33 | 2,85 | 2,61 | 2,38 | 2,42 ^a |
| Boercang | 2,82 | 3,05 | 2,25 | 2,34 | 1,46 | 2,38 ^a |
| Boerawa | 2,12 | 2,18 | 1,46 | 2,24 | 1,88 | 1,98 ^a |

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Berdasarkan rata-rata persentase abnormalitas sperma kambing dalam penelitian (2,77-1,98%) dapat disimpulkan bahwa nilai ini sangat baik dan dapat digunakan sebagai pemacek karena Evans dan Maxwell (1987) mengemukakan bahwa semen kambing yang baik untuk inseminasi adalah apabila mengandung spermatozoa abnormal kurang dari 15%. Apabila persentase abnormalitas spermatozoa lebih dari 15% menunjukkan adanya infertilitas atau ketidaksuburan pejantan dan akan menurunkan fertilitas karena tidak dapat membuahi sel telur.

Kambing Boerawa dan Boercang hasil penelitian memiliki persentase abnormalitas spermatozoa 1,98% dan 2,34%, angka tersebut masih dalam kisaran normal dan termasuk dalam spermatozoa yang memiliki kualitas baik. Persentase abnormalitas kambing hasil penelitian relatif lebih baik bila dibandingkan dengan hasil penelitian penelitian Hartono (2008) pada kambing Boer yaitu sebanyak 3,08%. Sesuai dengan hasil yang diperoleh, maka lebih baik menggunakan semen kambing Boerawa dan Boercang yang memiliki persentase spermatozoa abnormalitas lebih rendah dibandingkan bangsa kambing Kacang dan PE.

Persentase abnormalitas spermatozoa kambing PE hasil penelitian adalah 2,42% lebih baik bila dibandingkan penelitian Mulatsih (2003) yaitu 2,12%-4,24%; Sari (2003) yaitu 2,57%-3,65%; dan penelitian Arianti (2003) yaitu 1,17%-2,76%.

Abnormalitas yang banyak ditemukan selama penelitian adalah banyaknya spermatozoa yang memiliki leher terputus dan kepala tanpa ekor, hal ini kemungkinan disebabkan terputusnya spermatozoa saat pembuatan preparat apus. Menurut Hafez (1993), keadaan ini termasuk dalam jenis abnormalitas sekunder, karena terjadi saat perkembangan secara morfologi, waktu penanganan, dan setelah koleksi semen.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bangsa kambing tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap volume, konsentrasi, dan persentase abnormal spermatozoa, namun berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap motilitas dan persentase spermatozoa hidup. Semen kambing Boerawa mempunyai kualitas terbaik dibandingkan semen kambing Boercang, PE, dan Kacang dengan nilai masing-masing volume 1,02 ml; motilitas 88%; konsentrasi 2.290.000.000 sel.ml⁻¹; persentase spermatozoa hidup 89,67%; persentase spermatozoa abnormal 1,98%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, D dan M. Hartono. 2006. Pengaruh penambahan vitamin E dalam bahan pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen beku kambing Boer. *Jurnal Pengembangan Peternakan tropis*. 31(1):8-14
- Arianti, Ch. D. 2003. "Pengaruh Bobot Tubuh terhadap Kualitas Semen Kambing Peranakan Ettawa Dewasa" *Skripsi*. Universitas Lampung, Bandar Lampung
- BIBD Lampung. 2008. "Data Bulanan Hasil Penilaian Kualitas Semen Kambing Boer". Direktorat Jenderal Peternakan. BIBD Lampung, Lampung
- Devendra, C. dan M. Burns. 1994. *Produksi Kambing di Daerah Tropis*. Alih bahasa oleh I. D. K. Harya Putra. Penerbit Institut Teknologi Bandung dan Universitas Udayana, Bandung
- Evans. G. and W.M.C. Maxwell. 1987. *Salamon's Artificial Insemination of Sheep and Goat*. Butterworth, London
- Feriyani, T. 2005. "Pengaruh Naungan terhadap Kualitas Semen Kambing Peranakan Ettawa". *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduction in Farm Animal*. Fourth Edition. Lea and Febiger, Philadelphia
- Hartono, M. 2008. Optimalisasi penambahan vitamin E dalam pengencer sitrat kuning telur untuk mempertahankan kualitas semen kambing Boer. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 33(1):11-19
- Mahmilia, F., M. Doloksaribu, dan F.A. Pamungkas. 2006. "Karakteristik Semen Kambing Boer". Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2008. Bogor. <http://peternakan.litbang.deptan.go.id/?q=node/466> . Diakses pada 8 November 2008
- Mulatsih, H. 2003. "Pengaruh Umur terhadap Kualitas Semen Kambing Peranakan Ettawa". *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Sari, P.K. 2003. "Pengaruh Waktu Penampungan terhadap Kualitas Semen Kambing Peranakan Ettawa". *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Soeparna. 1984. "Study Biologi Reproduksi Kambing Kacang Jantan Muda". *Disertasi*. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Cetakan ke-empat. Alih bahasa oleh Bambang Sumantri. Gramedia, Jakarta
- Ted dan L. Shipley 2005. "Mengapa Harus Memelihara Kambing Boer: Daging untuk Masadepan". <http://www.IndonesiaBoerGoatBreeders.Com>. Diakses pada 18 Desember 2008.