

Makroskopik semen segar kambing bangsa Peranakan Etawa (PE), Boer dan Saanen di Balai Inseminasi Buatan Lembang

F. Mokoagow, E. Pudjihastuti, M.J. Hendrik, U. Papatungan*

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado.

*Korespondensi (*corresponding author*): umarpaputungan@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menguji secara makroskopik semen segar kambing bangsa Peranakan Etawa (PE), Boer, dan Saanen yang ada di BIB Lembang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengamatan langsung. Data yang digunakan adalah data primer dan sekunder. Variabel yang di amati yaitu ejakulat, volume, warna, konsistensi, pH dan Bau Semen. Analisis data secara statistik deskriptif. Performan kualitas semen segar dari ketiga bangsa kambing dalam tiga bulan dilakukan melalui analisis varian uji t. Dari hasil penelitian diperoleh perbandingan kualitas semen segar kambing bangsa Peranakan Etawa (PE), Boer dan Saanen bulan September dan Oktober, September dan November serta November dan Oktober untuk frekuensi ejakulat adalah berbeda tidak nyata, dengan rata-rata ejakulat 2,47 mL 2,64 mL dan 2,70 mL masih dalam kondisi normal. Sedangkan volume semen kambing bangsa Peranakan Etawa (PE), Boer dan Saanen diperoleh perbandingan bulan September dan Oktober menunjukkan bahwa berbeda nyata, dan pada bulan September dan November, November dan Oktober menunjukkan tidak berbeda nyata dengan rata-rata volume 2,30 mL 2,64 mL dan 2,60 mL masih dalam kondisi normal. Persentase warna semen segar kambing bangsa Peranakan Etawa (PE), Boer dan Saanen yang diperoleh pada bulan September, Oktober yaitu warna cream, pada bulan November diperoleh warna kuning, akan tetapi warna yang diperoleh masih dalam kondisi normal. Adapun konsistensi semen segar kambing bangsa Peranakan Etawa (PE), Boer dan Saanen yang diperoleh pada bulan September, Oktober, November yaitu konsistensi kental. Sedangkan pada variable pH semen segar kambing bangsa Peranakan Etawa (PE), Boer dan Saanen diperoleh perbandingan pada bulan September dan Oktober menunjukkan tidak berbeda nyata, pada bulan September dan November menunjukkan berbeda sangat nyata, dan pada bulan Oktober dan November menunjukkan berbeda nyata, dimana rata-rata pH 6,63 6,65 dan 6,70 pH masih dalam kondisi normal. Adapun bau yang diperoleh yaitu bau khas yaitu bau anyir. Kesimpulannya adalah populasi ternak kambing dari tiga bangsa yaitu bangsa peranakan etawa (PE), Boer dan Saanen yang ada di BIB Lembang, memiliki kualitas semen segar yang baik dan layak di gunakan untuk keperluan inseminasi buatan

Kata Kunci: Bangsa kambing, kualitas semen segar, periode koleksi semen

ABSTRACT

MACROSCOPIC TEST OF FRESH SEMEN IN GOAT BREEDS OF ETTAWAH, BOER AND SAANEN AT LEMBANG ARTIFICIAL INSEMINATION CENTER.

Research aim to evaluate the macroscopic quality of fresh semen in goat breeds of Ettawah, Boer and Saanen at Lembang Artificial Insemination Center. Direct observation was done to obtain primer data. Secondary data were found as additional data supporting primer data. Variables included in observation were involving semen volume, ejaculates, color, consistence,

pH and smell. Semen qualities of three breed groups collected on three sequent months were analyzed by *t-test* method. Results showed that semen qualities for ejaculates from three breed groups of Ettawah, Boer and Saanen collected on different months of September, October and November were not significantly different with the averages of 2.47 ml, 2.64 ml and 2.70 ml respectively. Semen volume from three breed groups of Ettawah, Boer and Saanen collected on those different months were also not significantly different with the averages of significantly different with the averages of 2,30 2,64 and 2,60 mL, respectively. The percentages of color of fresh semen from Ettawah, Boer and Saanen collected on those different months were indicating cream of semen collected on September, October in Ettawah Grade, Boer and Saanen. Fresh semen of these breeds was indicating yellow color collected on November, but it was showing normal condition. Fresh semen of these breeds collected on those months were totally indicating thick consistency. However, pH of fresh semen in all three breeds of goat collected on September and October were significantly different with those collected on November. The pH of fresh semen in these breeds collected on September and October were not significantly different. Values of pH in these breeds collected on September, October and November were 6.63, 6.65 and 6.70, respectively. These values were ranging in normal condition. The smell of fresh semen in these breeds collected on those series of months was indicating specific rancid smell.

Key words: Fresh semen quality, goat breed, semen collection period.

PENDAHULUAN

Kambing sering dikenal sebagai ternak ruminansia kecil merupakan ternak herbivora yang sangat populer di kalangan petani di Indonesia. Perkembangan jumlah populasi ternak kambing di Indonesia dari tahun 2000 sampai 2010 cenderung mengalami peningkatan yakni sebesar 7,4 % (BPS, 2010). Hal ini menjadi modal positif untuk mensukseskan program pemerintah mengenai swasembada daging, oleh karena itu perlu di lakukan upaya maksimal untuk lebih meningkatkan populasi ternak kambing.

Kualitas semen ditentukan oleh volume ejakulat, warna semen, pH, konsistensi, persentase spermatozoa hidup, persentase abnormalitas spermatozoa, motilitas spermatozoa, dan konsentrasi spermatozoa (Delgadillo *et al.*, 1991; Abecia *et al.*, 2012). Menurut Pamungkas dan Batubara (2007), volume ejakulat semen domba atau kambing berkisar 0,8-1,2 mL, pH 5,9-7,3, konsentrasi 2000-3000 juta/mL, motilitas 60-80%, spermatozoa normal 80-95%. Akan tetapi menurut (Dewi *et al.*, 2012; Giriboni *et al.*, 2019)

bahwa perbedaan umur ternak tidak menunjukkan perbedaan pada pH semen segar. Oleh karenanya, selain kualitas dan kuantitas semen segar dipengaruhi oleh bangsa, individu, pakan, metode penampungan semen, manajemen pemeliharaan dan faktor lingkungan (suhu dan musim). Menurut Leboeuf *et al.*, 2004; Leboeuf *et al.* 2008; Hardijanto *et al.* (2008), kualitas semen yang baik harus melewati beberapa pemeriksaan antara lain pemeriksaan makroskopis dan pemeriksaan mikroskopis. Pemeriksaan makroskopis meliputi: volume, warna, bau, konsistensi, dan derajat keasaman atau pH, Sedangkan untuk pemeriksaan mikroskopis meliputi: gerakan massa, gerakan individu, motilitas, konsentrasi spermatozoa serta prosentase hidup.

Berdasarkan latar belakang, perlu dilakukan pengamatan makroskopis semen segar kambing PE, boer dan saanen di Balai Insiminasi Buatan Lembang mengenai kualitas semen. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui frekuensi penampungan ejakulasi semen dan menguji secara makroskopis semen segar kambing PE, boer dan saanen di Balai Insiminasi Buatan

Lembang Bandung serta untuk mengetahui kondisi normal atau tidak semen segar kambing PE, Boer dan Saanen di Balai Inseminasi Buatan Lembang

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 selama 2 minggu, bertempat di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang dengan suhu 19⁰C.

Materi penelitian

Ternak yang di gunakan adalah populasi ternak kambing PE, boer dan Saanen yang berjumlah 17 ekor dan semen segar ternak kambing PE, boer dan saanen.

Peralatan

Adapun peralatan yang akandigunakan dalam penelitian ini adalah Vegina Buatan, Tabung Penampung Yang Berskala, Kandang Jepit, pH Meter, Pipet Ukur, pH Indicator Paper dan thermos air panas.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pengamatan langsung dengan melakukan pemeriksaan pada semen kambing segar yang ditampung dengan menggunakan vagina buatan. Data yang akan digunakan adalah data primer dan sekunder. Data primer diperoleh langsung dari pengamatan makroskopis melalui pengamatan dengan menggunakan daftar tabel pengamatan serta wawancara yang berkaitan dengan reproduksi ternak kambing jantan dan observasi yang dilakukan di tempat pemeliharaan ternak kambing jantan dengan bantuan dari petugas Balai Inseminasi Buatan Lembang. Sedangkan data sekunder diperoleh dari informasi dan laporan dari Balai Inseminasi Buatan Lembang dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini, serta diperoleh dari instansi yang masih adakaitannya dengan penelitian ini, sehingga menunjang penelitian ini.

Variabel Penelitian dan Pengukurannya

Variabel penelitian terdiri pengukuran ejakulasi semen, volume semen, warna semen, konsistensi (derajat kekentalan) semen, pH (derajat keasaman) semen, bau semen

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif dengan cara menghitung standar deviasi koefisien dan korelasi uji t. Variable yang diukur dalam penelitian ini yaitu kualitas semen secara makroskopik (Kafiar 2019) Data yang terkumpul dianalisis secara statistik deskriptif yaitu dengan tabulasi, rata-rata sampel, presentase, standar deviasi dan koefisien keragaman dengan persamaan sebagai berikut:

$$(sd) = \sqrt{\frac{(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$KK = \frac{sd}{\bar{X}} \times 100\%$$

Keterangan:

X = variabel yang diamati

\bar{X} = Rata-rata variabel yang diamati

n = Jumlah pengamatan variabel

KK = Koefisien Keragaman

Performan kualitas semen segar dari tiga bangsa kambing pejantan dalam tiga bulan di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang dilakukan melalui analisis varian melalui uji t atau t test (Byrkit, 1987). Uji t ini hanya digunakan pada variabel frekuensi penampungan ejakulasi semen, volumen semen dan pH semen.

Rumus uji t:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Rata-rata nilai kelompok ke-1

\bar{X}_2 = Rata-rata nilai kelompok ke-2

S_1^2 = Varian kelompok ke-1

S_2^2 = Varian kelompok ke-2

n_1 = Banyak subjek kelompok ke-1

n_2 = Banyak subjek kelompok ke-2

Pengamatan secara langsung, apakah memiliki bau khas yaitu anyir atau busuk yang disebabkan adanya gangguan atau infeksi pada bagian reproduksi jantan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan langsung dan pengambilan data kualitas semen segar kambing PE, Boer dan Saanen di BIB Lembang meliputi Ejakulat, Volume, Warna, Konsistensi, dan pH.

Ejakulat

Hasil pemeriksaan ejakulat semen segar kambing PE, Boer, dan Saanen pada bulan September, Oktober dan November dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata ejakulasi semen dan KK selama bulan September Oktober dan November

Bulan	Rata-rata Ejakulasi Semen \pm SD (mL)	KK (%)
September	2,47 \pm 1,007	40,769
Oktober	2,64 \pm 0,701	26,553
November	2,70 \pm 0,848	31,407

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan dalam Tabel 1, terlihat bahwa rata-rata ejakulat semen segar kambing PE, Boer, dan Saanen pada bulan November lebih tinggi yaitu 2,70 \pm 0,848 mL dibandingkan dengan bulan September yang rata-rata ejakulasi 2,47 \pm 1,007 mL dan bulan Oktober yang rata-rata ejakulasi 2,60 \pm 0,701 mL. Jika dilihat dari koefisien keragaman ejakulasi semen segar kambing PE, Boer dan Saanen pada bulan September sampai November yaitu antara 26,553 sampai 40,769% berada pada keragaman yang tinggi. Jika koefisien keragaman > 15% maka dapat dilakukan seleksi (Ligda *et al.*, 2000; Martin *et al.*, 2004; Montalbano *et al.*, 2016). Koefisien keragaman tinggi ini memberi arti bahwa

banyak pejantan yang memiliki ejakulat semen dengan sebaran angka jauh dari angka rata-rata ejakulasi semen yang ada. Hasil tabulasi dan analisis data pada bulan September dan Oktober diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 0,571. Hal ini dapat dikatakan bahwa ejakulat semen kambing PE, Boer dan Saanen pada kedua bulan tersebut berbeda tidak nyata karena lebih kecil dari t_{tabel} yaitu 1,740 (0,05). Hasil tabulasi dan analisis data pada bulan September dan November diperoleh nilai t_{hitung} 0,720 Hal ini menunjukkan bahwa ejakulat semen kambing PE, Boer, dan Saanen pada kedua bulan tersebut berbeda tidak nyata ($p < 0,05$). Adapun hasil tabulasi dan analisis data pada bulan Oktober dan November di peroleh nilai t_{hitung} 0,224 ini menunjukkan bahwa Ejakulat semen kambing PE, Boer dan Saanen pada ke dua bulan tersebut berbeda tidak nyata karena lebih kecil dari t_{tabel} yaitu 1,740 (0,05). Hal ini di sebabkan karena pejantan di Balai Inseminasi Buatan Lembang merupakan pejantan unggul yang sudah terseleksi dengan baik dan bersertifikat.

Volume Semen

Hasil pemeriksaan volume semen segar kambing PE, Boer, dan Saanen pada bulan September, Oktober dan November dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata volume semen dan KK selama bulan September, Oktober dan November

Bulan	Rata-rata Volume Semen \pm SD (mL)	KK (%)
September	2,30 \pm 0,54	23,47
Oktober	2,64 \pm 0,43	16,28
November	2,60 \pm 0,53	20,38

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2, secara makroskopik semen segar kambing PE, Boer dan Saanen pada ketiga bulan yaitu bulan September rata-rata volume 2,30 \pm 0,54 mL dengan koefisien

keragaman yaitu 23,47% selanjutnya pada bulan Oktober rata-rata volume $2,64 \pm 0,43$ mL dengan koefisien keragaman 16,28% dan pada bulan November rata-rata volume $2,60 \pm 0,53$ mL dengan koefisien keragaman 20,38%. Dilihat dari rata-rata volume ketiga bulan tersebut sedikit lebih dominan pada bulan Oktober. Jika dilihat dari koefisien keragaman volume semen segar kambing PE, Boer dan Saanen pada ketiga bulan tersebut berada pada keragaman yang tinggi, $KK > 15\%$. Koefisien keragaman volume semen segar kambing tiga bulan ini berada pada kisaran 16,28 – 23,47% yang menunjukkan bahwa keragaman volume semen segar kambing ini lebih tinggi dari 15%, sehingga dapat dikategorikan sangat tinggi (Qi *et al.*, 2009; Wang *et al.* 2015; Zaja *et al.*, 2018).

Hasil tabulasi dan analisis data nilai t_{hitung} yang di peroleh yaitu 2,031, pada bulan September dan Oktober ini dapat di katakan bahwa volume antara dua bulan tersebut berbeda nyata karena lebih besar dari t_{tabel} 1,740 ($p > 0,05$). Perbedaan ini bisa terjadi karena dipengaruhi oleh bangsa, berat badan, makanan dan juga manajemen penampungan (Melita *et al.*, 2013; Zarazaga *et al.*, 2019). Hasil tabulasi dan analisis data pada bulan september dan november di peroleh nilai t_{hitung} yaitu 1,634 hal ini dapat dikatakan bahwa tidak berbeda nyata ($p < 0,05$). Adapun hasil tabulasi dan analisis data pada bulan Oktober dan November nilai t_{hitung} yaitu 0,241 hal tersebut menjadikan volume dari kedua bulan tersebut tidak menunjukkan perbedaan tidak nyata ($p < 0,05$). Hal ini di sebabkan karena pejantan yang ada di Balai Inseminasi Buatan merupakan pejantan unggul dan sudah memiliki sertifikat. Hal tersebut menjadikan volume semen yang diperoleh tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan (Prayogo dan Maidaswar, 2013)

Warna Semen

Hasil pemeriksaan secara makroskopik bahwa warna semen segar

kambing dari ketiga bangsa yaitu PE, Boer dan Saanen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata warna semen selama bulan September, Oktober dan November

Bulan	Warna		
	Cream (%)	Kuning (%)	Abnormal (%)
September	92,30	7,69	0
Oktober	66,67	33,33	0
November	17,31	76,92	5,77

Berdasarkan hasil penelitian secara makroskopik semen segar kambing PE, Boer dan Saanen dari ketiga bulan tersebut, persentase warna semen segar dari ketiga bangsa kambing pada bulan September yaitu cream 92,30%, kuning 7,69% dan abnormal 0%. Adapun pada bulan Oktober persentase warna semen segar kambing dari ketiga bangsa yaitu cream 66,67%, kuning 33,33% dan abnormal 0%. Sedangkan pada bulan November persentase warna semen segar kambing dari ketiga bangsa tersebut yaitu cream 17,31%, kuning 76,92% dan abnormal 5,77%. Dilihat dari presentase warna cream lebih dominan pada bulan September dan Oktober sedangkan, pada bulan November yaitu lebih dominan warna kuning. Penelitian ini di dukung oleh (Toelihere, 1993) yang mengatakan bahwa semen kambing yang normal berwarna cream kekuningan. Selanjutnya menurut (adhyatma *et al.*, 2012) warna putih susu pada semen segar itu di katakan normal.

Konsistensi (derajat kekentalan) Semen

Hasil pemeriksaan secara makroskopik semen segar kambing PE, Boer dan Saanen dari bulan September, Oktober dan November dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Konsistensi atau Derajat Kekentalan Kambing PE, Boer dan Saanen dari bulan September, Oktober dan November berada pada Konsistensi Kental, yaitu pada bulan September Konsistensi Kental 69,23, Selanjutnya pada bulan Oktober 60% dan

pada bulan November 67,30%. Sedangkan Konsistensi Sedang pada bulan September yaitu 30,76%, adapun pada bulan Oktober

Tabel 4. Rata-rata konsistensi semen selama bulan September, Oktober dan November

Bulan	Konsistensi		
	Kental (%)	Sedang (%)	Encer (%)
September	69,23%	30,76%	0%
Oktober	60%	37,77%	2,22%
November	67,30%	30,76%	1,92%

37,77% dan pada bulan November 30,76%. Dan Konsistensi Encer pada bulan September yaitu 0%, pada bulan Oktober 2,22% dan pada bulan November 1,92%.

Konsistensi, warna dan konsentrasi berkaitan satu sama lainnya. Bila warna semakin pudar, maka konsentrasi spermatozoa semakin menurun dan semen akan semakin encer begitu pula sebaliknya, bila warna semakin pekat maka konsentrasi spermatozoa semakin tinggi dan semen semakin kental (Toelihere, 1993). Konsistensi atau kekentalan merupakan salah satu sifat semen yang memiliki hubungan dengan konsentrasi spermatozoa di dalamnya. Semakin kental semen dapat diartikan semakin tinggi pula konsentrasi. Selanjutnya derajat kekentalan semen memiliki korelasi positif terhadap kandungan spermatozoa didalam semen sehingga apabila dalam pengamatan ditemukan semen yang terlalu encer maka dapat diduga bahwa semen tersebut memiliki konsentrasi spermatozoa yang rendah (Ariefin, 2013).

pH (derajat keasaman) semen

Hasil pemeriksaan pH semen segar kambing PE, Boer dan Saanen pada bulan September, Oktober dan November dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan hasil penelitian secara makroskopik semen segar kambing PE, Boer dan Saanen pada bulan September, Oktober dan November menunjukkan rata-

rata volume semen segar kambing pada bulan September $6,63 \pm 0,075$ dengan koefisien keragaman 1,131%. Pada bulan

Tabel 5. Rata-rata pH dan KK selama bulan September, Oktober dan November

Bulan	Rata-rata pH Semen \pm SD	KK (%)
September	$6,63 \pm 0,075$	1,131
Oktober	$6,65 \pm 0,059$	0,887
November	$6,70 \pm 0,07$	1,045

Oktober rata-rata volume semen segar kambing $6,65 \pm 0,059$ dengan koefisien keragaman 0,887%. Serta pada bulan November rata-rata volume semen segar kambing $6,70 \pm 0,07$ dengan koefisien keragaman 1,045%. Namun jika di bandingkan antara ketiga bulan tersebut sedikit lebih tinggi pH semen pada bulan November, namun rata-rata pH dari ketiga bulan tersebut tergolong dalam keadaan normal. Penelitian ini didukung oleh pendapat Hafez (2000), yang menyatakan bahwa pH semen kambing atau domba berkisar 5,9-7,3 adapun pH semen kambing PE 6,8. Menurut Souhoka (2009) bahwa, derajat keasaman semen segar mamalia berkisar antara 6-7,5.

Jika dilihat dari koefisien keragaman pada Tabel 5, ketiga bulan tersebut hampir seragam dan berada pada keragaman yang rendah $KK < 5\%$. Koefisien keragaman pH semen tiga bulan ini berada pada kisaran 0,887 – 1,131% yang menunjukkan bahwa keragaman pH semen ini kurang dari 5%, sehingga dapat dikategorikan sangat rendah (Herdis *et al.*, 2012).

Berdasarkan tabulasi dan analisis data di peroleh nilai t_{hitung} pada bulan September dan Oktober yaitu 0,862 yang berarti tidak berbeda nyata $p < 0,05$. Pada bulan September dan November nilai t_{hitung} yang di peroleh yaitu 2,822 yang artinya pH pada kedua bulan tersebut di katakan sangat berbeda nyata $p > 0,01$. Adapun nilai t_{hitung} pada bulan Oktober dan November di peroleh 2,262 yang berarti pH dari kedua

bulan tersebut berbeda nyata $p > 0,05$. Perbedaan ini bisa terjadi karena dipengaruhi oleh bangsa, berat badan, makanan dan juga manajemen penampungan (Melita *et al.*, 2014).

Bau Semen

Bau semen kambing atau aroma semen kambing mirip dengan bau semen pada umumnya, yaitu memiliki bau yang khas. Menurut pendapat Evan dan Maxwell (1987) semen kambing baunya anyir. Pendapat ini pun didukung (Hafez, 1987) serta Suyadi dan Isnaini (2004) yang menyatakan bahwa semen kambing memiliki bau yang khas yaitu bau anyir. Menurut (Kartasudjana, 2001) Semen kambing juga akan memiliki bau busuk. Bau busuk bisa terjadi apabila semen mengandung nanah yang disebabkan oleh adanya infeksi organ reproduksi jantan.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian bisa di simpulkan bahwa populasi ternak kambing dari tiga bangsa yaitu bangsa peranakan etawa (PE), Boer dan Saanen yang ada di BIB Lembang, memiliki kualitas semen segar yang baik dan layak di gunakan untuk keperluan inseminasi buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abecia, J.A., F. Forcada, A. Gonzales-Bulnes. 2012. Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal Reproduction Science* 130:173–179
- Adhyatma, M., I. Nurul dan N. Nuryadi. 2012. Pengaruh bobot badan terhadap kualitas dan kuantitas semen sapi Simmental. *Ternak Tropika* 14(2): 53-62
- Ariefin, A.P., R.T. Taswin dan M.S. Dadang. 2013. Kualitas semen segar sapi Simmental yang dikoleksi dengan interval yang berbeda di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Jurnal Ilmiah Peternakan* 1(3): 907-913
- Delgadillo, J.A., B. Leboeuf, P. Chemineau. 1991. Decrease in the seasonality of sexual behavior and sperm production in bucks by exposure to short photoperiodic cycles. *Theriogenology* 36:755–770.
- Dewi, S.A., Y.S. Ondho dan E. Kurnianto. 2012. Kualitas semen berdasarkan umur pada Sapi Jawa. *Animal Agriculture Journal* 1(2): 126-133
- Giriboni, J., O. Gokdal, V. Eren, E. Yarali, J. Santiago-Moreno, R. Ungerfeld. 2019. Daily administration of a GnRH analogue enhances sperm quality in bucks during the non-breeding season. *Animal Reproduction Science*. 200:43–50.
- Hafez, E. S. E. 2000. Semen Evaluation in Reproduction in Farm Animals. 7th Edition Lippincott Williams and Wilkins Maryland USA
- Hardijanto, H., T. Sardjito, T. Hernawati, T. Susilowati dan T.W. Suprayogi. 2008. Penuntun Praktikum Fisiologi dan Teknologi Reproduksi (IB). Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. P: 8-18.
- Herdis. 2012. Pengaruh Waktu Penampungan Semen Terhadap Gerakan Massa Spermatozoa dan Tingka Laku Kopulasi Pejantan Domba Garut. *J. Sains dan Teknologi Ind.* Vol. 14(1). Hal: 38-43
- Kartasudjana, R. 2001. Teknik Inseminasi Buatan Pada Ternak. Jakarta.
- Kafiar, S.Y., S. Adiani, A. Lomboan, H.F.N. Lopian. 2019. Pengaruh fase mounting terhadap kualitas semen sapi limosin dan Simmental di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Zootec* 39(2): 417-426
- Leboeuf, B, V. Furstoss, P. Guillouet, P. Boue. 2004. Production of artificial insemination doses from Alpine and Saanen bucks under various photoperiodic cycles. *South African Journal of Animal Science* 34:230–232.

- Leboeuf, B., J.A. Delgadillo, and E. Manfredi. 2008. Controlling reproduction in selection schemes of dairy goats. *Production of Animal*. 21:391–402
- Ligda, C., G. Gabriilidis, T. Papadopoulos, A. Georgoudis. 2000. Estimation of genetic parameters for production traits of Chios sheep using a multitrait animal model. *Livestock Science*. 66:217–221.
- Martin, G.B., J.T.B. Milton, R.H. Davison, G.E.B. Hunzicker, D.R. Lindsay, D. Blache. 2004. Natural methods for increasing reproductive efficiency in small ruminants. *Animal Reproduction Science*. 82 (83):231–345.
- Melita, D., Dasrul dan M. Adam. 2013. Pengaruh umur pejantan dan frekuensi ejakulasi terhadap kualitas spermatozoa sapi aceh. *J. Medika veterinaria*. Vol. 8(1): 15-19
- Montalbano, M., R. Segreto, R. Di Gerlando, S. Mastrangelo, M.T. Sardina. 2016. Quantitative determination of casein genetic variants in goat milk: Application in Girgentana dairy goat breed. *Food Chem*. 192:760–764.
- Pamungkas, F. A. dan Batubara, 2007. Evaluasi Karakteristik Semen Beku Kambing Kosta. Lokakarya Nasional Domba dan Kambing. Stategipeningkatan Produksi Dan Mutu Bibit Domba dan Kambing.
- Prayogo, K.U.E. dan T.R.T. Maidaswar. 2013. Hubungan ukuran lingkaran skrotum dengan volume semen, konsentrasi dan motilitas spermatozoa sapi limousine dan Simmental. *Journal Ilmiah Peternakan* 1(3): 1050-1056
- Souhoka, D.F., M.J. Matatula, W.M. Mesang-Nalley dan M. Rizal. 2009. Laktosa mempertahankan daya hidup spermatozoa kambing peranakan etawa yang di preservasi dengan plasma semen domba priangan. *Jurnal Veteriner* 10(3): 135-142
- Qi, Y., J. Luo, X.F. Han. 2009. Genetic diversity and relationships of 10 Chinese goat breeds in the Middle and Western China. *Small Ruminant Research* 82:88–93.
- Suyadi, S.T. dan N. Isnaini. 2004. Uji Coba Produksi Semen Beku Kambing Boer. Laporan Penelitian Kerjasama Ditjen Peternakan – Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
- Toelihere, M.R. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Wang, W., J. Luo, S. Sun. 2015. The effect of season on spermatozoa motility, plasma membrane and acrosome integrity in fresh and frozen-thawed semen from Xinong Saanen bucks. *Reproduction of Domestic Animals* 50:23–28.
- Zaja, I.Z., S. Vince, S. Milinkovic-Tur. 2018. Exogenous melatonin influences distribution of French Alpine buck spermatozoa in morphometrically distinct subpopulations during the non-breeding season. *Animal Reproduction Science* 192:154–163.
- Zarazaga, L.A., M.C. Gatica, H. Hernandez, P. Chemineau, J.A. Delgadillo, J.L. Guzman. 2019. Photoperiod-treated bucks are equal to melatonin-treated bucks for inducing reproductive behavior and physiological functions via the “male effect” in Mediterranean goats. *Animal Reproduction Science*. 202:58–64