

AKTIVITAS SEKSUAL DOMBA LOKAL JANTAN BERDASARKAN TIPE TELINGA

(Sexual Activity of Indigenous Ram Base on Ear Type)

Hastono

Balai Penelitian Ternak
P.O.Box. 221, Bogor 16002, Indonesia

ABSTRACT

Research was conducted to know of sexual activity of indigenous ram in experimental station, Animal Research Institute, Ciawi-Bogor. Twelve ram were roundly mated with two ewes for fifteen minutes. All ram were allocated into two groups base on ear type (long and short). The variable observed were time of climbing, time and sum of ejaculation interval with time of climbing, and mating efficiency. Data analyses were used t test. The result of analyses showed that first time of ejaculation in ram of long ear type (4.92 ± 2.61 m) was longer than short ear type (1 ± 0.68 minute) ($P < 0.01$). Sum of ejaculation in long ear type (1.33 ± 0.81 time) was leaster than short ear type (3 ± 1.09 time) ($P < 0.05$). Ejaculation interval with to follow climbing in long ear type (5.43 ± 3.23 minute) was longer than short ear type (2.29 ± 1.76 minute) ($P < 0.05$). Mating efficiency showed that highly significantly ($P < 0.01$). In ram of short ear type (3.6 time) was more efficient than ram of long ear type (1.38 time). The first time of climbing, sum of climbing, and ejaculation interval were has not significantly ($P > 0.05$). It was concluded that the mating rate in indegenous ram of short ear type was higher than long ear type.

Key words : Indegenous ram, sexual activity, mating efficiency.

PENDAHULUAN

Saat ini telah terjadi penurunan populasi ternak domba secara nasional, yaitu dari jumlah 7.724.447 ekor pada tahun 1996 menurun menjadi 7.697.690 ekor pada tahun berikutnya dan pada tahun 1998 menjadi 7.592.011 ekor (Ditjenak, 1998). Salah satu cara untuk dapat meningkatkan populasi domba adalah melalui perbaikan tatalaksana repro-duksi, misalmya perkawinan yang tepat. Perkawinan yang tepat dan benar, baik secara alam maupun melalui teknik kawin suntik, dapat memperpendek jarak beranak dan meningkatkan frekuensi

dari satu tahun satu kali menjadi tiga kali beranak dalam dua tahun. Agar dapat diperoleh jarak beranak yang lebih pendek tersebut, maka tatalaksana perkawinan harus diatur secara cermat, baik ditinjau dari induknya ataupun pejantannya. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan suatu perkawinan pada ternak domba adalah tersedianya pejantan yang baik atau berkualitas. Pejantan yang dimaksud dapat menunjukkan aktifitas seksual (*sexual performance*) secara sempurna yang meliputi kemampuan kawin (*serving capacity*) dan nafsu kawin (*sexual drive*). Devendra dan Burn (1994) melaporkan

bahwa tingkat kinerja reproduksi hewan bergantung pada interaksi faktor genetik dan lingkungan. Faktor lingkungan yang juga dapat mempengaruhi aktivitas seksual adalah suhu udara, curah hujan, dan tipe atau ukuran kandang/padang penggembalaan. Pada kondisi tercekam panas kinerja reproduksi cenderung tertekan yang menyebabkan fertilitas rendah, dewasa kelamin lambat, jarak beranak lama dan sebagainya. Faktor dalam (*intrinsic*) yang mempengaruhi aktivitas seksual pejantan adalah umur dan genotipe ternak (Fowler, 1984). Kemudian, bentuk fenotipik yang ditampilkan oleh pejantan yang tidak bertanduk (dungkul) terutama dari bangsa Saanen dan Damaskus biasanya mempunyai sifat banci (Devendra dan Burn (1994).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas seksual domba lokal berdasarkan tipe telinga sebagai upaya untuk meningkatkan populasi ternak domba.

METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai aktivitas seksual domba lokal jantan yang telah dewasa dilakukan di stasiun percobaan Balai Penelitian Ternak Ciawi, Bogor. Sebanyak 12 ekor domba jantan berumur dua sampai tiga tahun, dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan tipe telinga, yaitu kelompok I (telinga panjang) dan kelompok II (telinga pendek).

Lingkungan (tatalaksana pemeliharaan dan pemberian pakan) pada

semua domba pengamatan adalah sama yaitu rumput sebanyak 5 kg/ekor/hari.

Aktivitas seksual domba jantan dapat diketahui dari, aspek yang diamati, adalah kemampuan kawin (*serving capacity*), efisiensi kawin, dan nafsu kawin (*sexual drive*) dengan peubah yang diamati meliputi : (i). Waktu (menit) yang diperlukan domba jantan pertama kali menaiki betina yang sedang berahi sejak dari awal, (ii). Jumlah (kali) menaiki, (iii). waktu (menit) ejakulasi pertama, (iv). jumlah (kali) ejakulasi, (v) selang (menit) ejakulasi, (vi) selang (menit) ejakulasi dengan menaiki berikutnya, dan (vii). efisiensi kawin (jumlah menaiki/jumlah ejakulasi).

Pengamatan aktivitas seksual dilaksanakan dengan menempatkan dua ekor domba lokal betina yang sedang berahi untuk semua pejantan masing-masing selama 15 menit. Luas kandang yang digunakan untuk pengujian setiap ekor pejantan adalah 12 m².

Data keragaan aktivitas seksual domba lokal jantan dianalisis dengan menggunakan uji "t" dari Steel dan Torrie (1991)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nafsu Kawin

Nafsu kawin dapat ditandai dengan respon pejantan pertama kali melihat betina berahi dan jumlah menaiki.

Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa waktu pertama kali menaiki betina berahi pada domba jantan dengan

telinga panjang cenderung lebih lama bila dibandingkan dengan telinga pendek (0,97 vs 0,58 menit), demikian juga dengan jumlah menaiki, pada domba jantan dengan telinga panjang lebih banyak ($22,66 \pm 18,44$ kali) bila dibandingkan dengan telinga pendek ($22,66$ vs $10,83$ kali). Namun demikian dari kedua parameter tersebut bila dianalisis secara statistik tidak menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Boleh jadi besarnya simpangan baku merupakan penyebab tidak adanya perbedaan.

Melihat fenomena ini, maka dapat dikatakan bahwa adanya kecenderungan perbedaan waktu yang kecil itu pada kedua kelompok domba jantan untuk menaiki domba betina disebabkan karena kemampuan domba jantan tersebut dalam merespons dan berusaha mencari domba betina berahi. Hal ini membuktikan bahwa domba jantan hanya mau mengawini domba betina yang sedang birahi saja.

Lebih lanjut dapat dikatakan bahwa domba jantan dengan telinga pendek cenderung mempunyai nafsu kawin yang lebih baik (lebih tinggi) dibanding telinga panjang. Hal ini berbeda dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, yaitu respons pejantan menaiki betina berahi lebih lama (Hastono *et al*, 1998). Selanjutnya dilaporkan bahwa pada domba jantan St. Croix, respon untuk menaiki domba betina berahi rata-rata $0,46 \pm 0,16$ menit, sedangkan jumlah menaiki pada domba jantan St. Croix rata-rata mencapai $18,75 \pm 11,09$ kali. Rival dan Chenoweth (1982) menyatakan bahwa domba jantan yang tidak mempunyai respon terhadap betina berahi dikelompokkan kepada domba jantan dengan nafsu kawin rendah. Soenaryo (1988) menyatakan bahwa pejantan yang mempunyai nafsu kawin lemah atau tidak ada sama sekali adalah patologik dan merupakan infertilitas. Beragamnya nafsu kawin dapat dipengaruhi oleh beragamnya

Tabel 1. Nafsu Kawin Domba Jantan Lokal Berdasarkan Kepada Tipe Telinga

No	Peubah	Tipe Telinga	
		Panjang	Pendek
1	Waktu pertama kali menaiki (menit)	$0,97 \pm 1,28^a$	$0,58 \pm 0,34^a$
2	Jumlah menaiki (kali)	$22,66 \pm 18,44^a$	$10,83 \pm 7,33^a$

Keterangan : Superkrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda ($P > 0,05$)

umur ternak, kesehatan dan tingkat kegemukan (Setiadi, 1990).

Di samping itu, faktor-faktor seperti rangsangan penciuman yang dikeluarkan oleh ternak betina berahi yang berasal dari urine atau dari berbagai bagian tubuh yakni alat kelamin luar, moncong dan sebagainya dapat merangsang pejantan untuk mengawini betina (Toelihere, 1981).

Hasil pengamatan Hastono *et al* (1997) menunjukkan bahwa dengan meningkatnya umur pada kambing PE jantan, respon untuk menaiki betina berahi semakin cepat. Kelompok umur 22-24 bln menunjukkan respon yang paling lama (2.66 ± 1.31 menit) dengan jumlah menaiki sebanyak 26.0 ± 9.45 kali; kemudian diikuti kelompok umur 33-48 bln (0.33 ± 0.14 menit) dengan jumlah menaiki 42.83 ± 13.17 kali; kelompok umur 54 bln (0.33 ± 0.13 menit) dengan jumlah menaiki sebanyak 34.62 ± 22.5 kali. Banyak sedikitnya jumlah menaiki dipengaruhi beberapa hal. Salah satu di antaranya adalah ukuran tubuh pejantan yang terlalu besar bila dibanding dengan betina berahi yang dikawininya sehingga pejantan mengalami kesulitan untuk melakukan perkawinan (Setiadi, 1990). Selanjutnya Hastono *et al* (1997) melaporkan bahwa semakin besar jumlah kambing PE betina berahi dalam satu kelompok, maka respon, kambing PE jantan untuk menaiki kambing betina berahi semakin tinggi yaitu mencapai 0.26 ± 0.17 menit. Apabila hanya satu

ekor betina berahi yang dikawini, nafsu kawin pada ternak jantan akan turun. Seperti diutarakan oleh Toelihere (1981) bahwa apabila domba jantan dikawinkan secara terus menerus dengan betina yang sama akan mengalami kepuasan seksual. Devendra dan Burn (1994) menyatakan bahwa salah satu penyebab kegagalan reproduksi adalah karena cekaman panas yaitu dapat berupa nafsu kawin dan fertilitas yang rendah pada hewan jantan. Sebaliknya Hasil penelitian Rival dan Chenoweth (1982) menunjukkan bahwa nafsu kawin tidak dipengaruhi oleh waktu yaitu pagi hari dari jam 06.30-10.00 dan sore hari dari jam 14.30-18.00.

Kemampuan Kawin

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kemampuan kawin domba lokal jantan pada kelompok II (telinga pendek) lebih tinggi ($P < 0.05$) bila dibanding dengan telinga panjang (Tabel 2).

Fenomena ini menunjukkan bahwa faktor genetik berpengaruh terhadap kemampuan kawin. Seperti diutarakan oleh Toelihere (1981), bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan kawin adalah bangsa. Beberapa indikator yang dijadikan patokan untuk menilai kemampuan kawin pada ternak yaitu : ejakulasi pertama, jumlah ejakulasi, selang ejakulasi dengan menaiki berikutnya dan selang ejakulasi. Akan tetapi, yang paling penting untuk menilai kemampuan kawin adalah berapa kali

Tabel 2. Kemampuan Kawin Domba Jantan Lokal Berdasarkan Kepada Tipe Telinga

No	Peubah	Tipe Telinga	
		Panjang	Pendek
1	Ejakulasi pertama (menit)	4,92 ± 2,61 ^a	1,00 ± 0,68 ^c
2	Jumlah ejakulasi (kali)	1,33 ± 0,81 ^a	3,00 ± 1,09 ^b
3	Interval ejakulasi (menit)	7,21 ± 2,92 ^a	4,72 ± 1,40 ^a
4	Interval ejakulasi dgn menaiki berikutnya (menit)	5,43 ± 3,23 ^a	2,29 ± 1,76 ^b
5	Efisiensi	13,80 ± 10,27 ^a	3,66 ± 2,19 ^b

Keterangan : Superkrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$) dan ($P < 0,05$)

seekor pejantan dapat melakukan perkawinan dalam satuan waktu tertentu yang ditandai dengan banyaknya jumlah ejakulasi.

Adanya perbedaan kemampuan kawin pada domba lokal jantan dengan tipe berbeda dipengaruhi oleh banyak faktor, selain faktor genetis juga faktor lingkungan.

Cepatnya ejakulasi ($1 \pm 0,68$ menit) pada domba jantan dengan telinga pendek, menunjukkan bahwa domba tersebut memiliki naluri kawin yang tinggi bila dibandingkan dengan telinga panjang ($4,92 \pm 2,61$ menit), sekalipun perkawinan ini dilakukan di dalam kandang. Namun demikian hasil ini lebih lama bila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, yang menggunakan domba jantan St. Croix dengan ejakulasi pertama mencapai 0.85 ± 0.66 menit. Perbedaan ini kemungkinan terjadi karena bangsa yang

berbeda. Selain itu, kemungkinan lain adalah karena faktor lingkungan seperti perkawinan dilakukan di dalam kandang, yang biasanya keadaan cukup gelap. Keadaan gelap ini akan berpengaruh terhadap rangsangan seksual akibat dari rangsangan visual. Toelihere (1981) menyatakan bahwa rangsang visual memegang peranan penting dalam pengendalian aspek-aspek tertentu dari kelakuan kelamin, yaitu pejantan distimulir oleh kehadiran seekor betina yang sedang berahi. Lebih lanjut hasil pengamatan Kilgour (1980) yang dikutip oleh Fowler (1984) disebutkan bahwa kemampuan kawin domba jantan di lapangan lebih baik bila dibanding dengan di dalam kandang. Akibat cepatnya ejakulasi yang terjadi pada seekor pejantan dalam melakukan perkawinan, maka akan memberikan waktu istirahat yang cukup untuk melakukan perkawinan berikutnya

kinan lain

gan seperti

n kandang,

up gelap.

rpengaruh

akibat dari

e (1981)

ng visual

ng dalam

tentu dari

pejantan

kor betina

anjut hasil

ng dikutip

an bahwa

jantan di

dibanding

g. Akibat

jadi pada

melakukan

memberikan

up untuk

berikutnya

sehingga jumlah ejakulasi pun akan meningkat. Hasil pengamatan (Tabel 2) menunjukkan bahwa jumlah ejakulasi pada domba jantan telinga pendek berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih banyak ($3 \pm 1,09$ kali) bila dibanding dengan telinga panjang ($1,33 \pm 0,81$ kali). Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan kawin domba jantan lokal dengan telinga pendek cukup tinggi karena dalam waktu 15 menit dapat melakukan ejakulasi sebanyak $3 \pm 1,09$ kali. Hasil pengamatan sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan kawin domba jantan St. croix, dalam waktu 30 menit mampu berejakulasi sebanyak $5,87 \pm 0,22$ kali dengan jumlah menaiki rata-rata $18,75 \pm 11,09$ kali (Hastono *et al* (1998). Menurut Edward *et al* (1992) domba jantan mempunyai penampilan seksual yang tinggi apabila rata-rata jumlah ejakulasi 5,5 kali atau lebih, sedangkan yang rendah rata-rata 3,5 kali atau kurang dalam waktu 30 menit. Perkins *et al* (1992) menyatakan bahwa domba jantan yang mempunyai kemampuan kawin tinggi apabila dalam waktu 30 menit minimal 6 kali ejakulasi, sedangkan yang rendah maksimum 2 kali ejakulasi. Edward *et al* (1996) menyatakan bahwa domba jantan yang berumur 2 tahun 9 bulan untuk mencapai 6 kali ejakulasi membutuhkan waktu rata-rata 29 menit bagi yang berpenampilan seksual tinggi, sedangkan yang rendah memerlukan waktu rata-rata $77,6 \pm 6,4$ menit untuk mencapai 6 kali ejakulasi.

Banyak sedikitnya jumlah ejakulasi pada domba sangat ditentukan oleh interval ejakulasi dengan menaiki berikutnya. Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa interval ejakulasi dengan menaiki berikutnya pada domba jantan telinga pendek berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih cepat ($2,29 \pm 1,76$ menit) bila dibanding dengan telinga panjang ($5,43 \pm 3,23$ menit). Adanya perbedaan ini menunjukkan secara jelas bahwa faktor genetis berpengaruh terhadap parameter ini, seperti diutarakan oleh Toelihere (1981). Dikatakan bahwa timbulnya kembali aktivitas seksual yang berbeda-beda itu tergantung jenis, bangsa, dan individu ternak. Lebih lanjut dikatakan bahwa apabila kondisi iklim memuaskan, waktu siang atau malam tidak mempengaruhi aktivitas seksual, akan tetapi pada keadaan tertentu perkawinan lebih banyak terjadi di malam hari. Ashmawy (1979) dalam Devendra dan Burn (1994) mendapatkan pada kambing Baladi di Mesir bahwa jumlah ejakulasi dan waktu kelelahan berbeda secara nyata antara musim. Pada musim semi jumlah ejakulasi rendah dan cepat lelah. Jumlah ejakulasi dapat ditingkatkan dengan meningkatkan frekuensi kawin yaitu dengan jalan menukar betina berahi yang dikawininya (Chimineau, *et al* 1990). Toelihere (1981) menyatakan bahwa frekwensi kawin berbeda-beda menurut iklim, jenis bangsa, individu, sex ratio (perbandingan jantan dan betina) dan ruangan yang tersedia. Selanjutnya faktor lainnya yang berpengaruh

terhadap kemampuan kawin adalah umur ternak. Purvis *et al* (1984) mengamati bahwa dari 447 ekor domba jantan muda (umur ± 18 bulan), dan hasilnya sebanyak 53 % tidak mampu mengawini betina pada pengujian pertama, sedangkan pada pengujian ke dua sebanyak 71 % tidak mampu mengawini (dengan ejakulasi). Hastono *et al* (1997) melaporkan bahwa semakin besar jumlah kambing PE betina berahi dalam satu kelompok, maka respon kambing PE jantan untuk ejakulasi semakin tinggi ($P < 0,05$). Synot *et al* (1981) yang dikutip Tilbrook (1984) dalam Setiadi (1990) melaporkan bahwa domba-domba jantan yang ditempatkan dalam kandang yang berisi delapan ekor betina berahi, rata-rata terjadi dua belas kali ejakulasi perhari.

Efisiensi Kawin

Hasil pengamatan (Tabel 2) menunjukkan bahwa domba lokal jantan dengan tipe telinga pendek lebih efisien ($P < 0,05$) dalam melakukan perkawinan yaitu sebanyak $3,66 \pm 2,19$ kali naik untuk satu kali ejakulasi bila dibandingkan dengan telinga panjang yang mencapai $13,80 \pm 10,27$ kali naik untuk memperoleh satu kali ejakulasi. Hasil ini tidak berbeda khususnya domba jantan telinga pendek dengan yang dilaporkan oleh Hastono *et al* (1998), yakni efisiensi perkawinan domba jantan St. Croix rata-rata $3,21 \pm 1,85$ kali naik untuk satu kali ejakulasi. Tetapi pada kambing PE efisiensi perkawinan mencapai 6,3 kali upaya

menaiki betina berahi untuk terjadinya satu kali ejakulasi (Hastono *et al*, 1998). Adanya perbedaan ini salah satu penyebabnya adalah faktor preferensi baik pejantan maupun pada betina berahi, sehingga betina akan berlari bila didekati pejantan yang tidak disukainya. Demikian pula sebaliknya, pejantan tidak akan menaiki betina yang tidak disukainya walaupun ia dalam keadaan berahi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa faktor genetis berpengaruh terhadap aktivitas seksual domba lokal jantan. Domba lokal jantan dengan tipe telinga pendek mempunyai kemampuan kawin lebih tinggi dan lebih efisien dalam melakukan perkawinan bila dibandingkan dengan domba lokal jantan yang memiliki tipe telinga panjang.

Untuk memperoleh tingkat kebuntingan yang tinggi disarankan pada sistem perkawinan secara alam sebaiknya digunakan domba lokal jantan yang mempunyai telinga pendek.

DAFTAR PUSTAKA

- Chemineau, P., Y. Cagnie., Y. Guterin., P. Orgeur dan J. C. Vallet. 1990. Training manual insemination in sheep and goats. Reproductive Physiology Station. Intitute National De La Recherche Agronomicue (INRA). p. 11-37
- Devendra, C. dan Burn. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. Ter-

jemahan Harya Putra. Penerbit ITB Bandung. hal. 117-120.

Direktorat Jenderal Peternakan, 1998. Buku Statistik Peternakan 1998. Direktorat Jenderal Peternakan, Jakarta.

Edward, O. , Price. , E. Hans. , R. Borgwardt and M. R. Dally. 1992. Measures of libido and their relation to serving capacity in the ram. *J. Anim. Sci.* 1992. 70 : 3376-3380.

Edward, O. , Price. , R. Borgwardt, M. R. Dally and P. H. Hemsworth. 1996. Repeated Mating with Individual Ewes by Rams Differing in Sexual Performance. *J. Anim. Sci.* 1996. 74 : 542-544

Fowler, D.G., 1984. Reproductive behaviour of rams. In. Lindsay, D.R. and D.T. Perce (eds). Reproduction In Sheep. Australian Academy of Sci. in conjunction with the Australian Wool Corporation, Canberra. pp: 39-46.

Hastono, I.G.M. Budi Arsana, RSG. Sianturi, Umi Adiati dan I-Ketut Utama. 1997. Pengaruh umur terhadap kinerja seksual pada kambing jantan peranakan etawa. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, Jilid II. Puslitbang Peternakan. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Hal. 385-390.

Hastono, I.G.M. Budi Arsana, RSG. Sianturi dan Umi Adiati. 1998. Kinerja Seksual Kambing Jantan PE Di Dalam Kandang VS Di Luar Kandang. Prosiding Seminar

Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, Jilid I. Puslitbang Peternakan. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Hal. 321-323.

Hastono, I. Inounu dan N. Hidayati. 1998. Kinerja Seksual Domba Jantan St. Croix. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor, Jilid II. Puslitbang Peternakan. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Hal. 338-342.

Kilgour, R. J. 1980. The assessment and significance of sexual drive in the ram. In England, Australia, Review in Rural science IV. Eds. M. Wodzicka-Tomaszewska, T.N Edey and J.J Lynch. Univ. of New. P. 43-50.

Perkins, A. , J. A. Fitzgerald. , and E. O. Price. 1992. Sexual performance of rams in serving capacity test predicts success in pen breeding. *J. Anim. Sci.* 70 : 2722-2725.

Purvis, I. W. , T. N. Edey, R. J. Kilgour and L. R. Piper. 1984. The value application to the management of sheep. Lindsay, D, R. and D. T. Pearce (eds). Reproduction in Sheep. Austrl. Academy of sci - Austrl wool corp, Canberra, Australia.

Rival, M. D. and P. J. Chenoweth. 1982. Libido testing of ram. Animal Production in Australia. Proceeding of The Australian Society of Animal Production. Volume 143. Fourteenth Biennial Conference. Brisbane, Queensland, May 1982. p: 174-175.

Setiadi, B. 1990. Penampilan Reproduksi Ternak Jantan dan Peranannya Dalam Suatu Usaha Ternak Ruminansia Kecil. Paper sebagai salah satu tugas dalam mengikuti kuliah Reproduksi Mutakhir. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.

Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1991. Principles and Prosedure of

Statistic. Mc Graw-Hill Book CO. Inc. New York USA.

Sunaryo. 1988. Fertilitas dan Infertilitas Pada Sapi Tropis. Penerbit CV Baru, Jakarta.

Toelihere, M. R. 1981. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung. Hal 228 - 245.