



**PENGARUH PENGENCER TRIS KUNING TELUR DENGAN
ANDROMED TERHADAP MOTILITAS SPERMATOZOA SEMEN
SAPI FRIESIAN HOLSTEIN (*Bos taurus*) SEBELUM DAN SESUDAH
PEMBEKUAN**

SKRIPSI

oleh

FIRLINA LAILA PUTRI

21601061054



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

MALANG

2020

**PENGARUH PENGENCER TRIS KUNING TELUR DENGAN
ANDROMED TERHADAP MOTILITAS SPERMATOZOA SEMEN
SAPI FRIESIAN HOLSTEIN (*Bos taurus*) SEBELUM DAN SESUDAH
PEMBEKUAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana (S1) Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang

oleh

FIRLINA LAILA PUTRI

21601061054



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

MALANG

2020

ABSTRAK

Firlina Laila Putri. NPM. 21601061054. **Pengaruh Pengencer Tris Kuning Telur dengan Andromed Terhadap Motilitas Spermatozoa Semen Sapi Friesian Holstein (*Bos taurus*) Sebelum dan Sesudah Pembekuan.** Pembimbing : Drs. H. Hari Santoso, M. Biomed dan Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

Proses penyimpanan semen memerlukan pengencer yang mengandung zat makanan dan mempunyai sifat melindungi spermatozoa selama proses penyimpanan. Salah satu masalah yang sering terjadi pada pengenceran semen yaitu penurunan motilitas spermatozoa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh pengencer tris kuning telur dengan pengencer andromed terhadap motilitas spermatozoa semen sapi FH (Friesian Holstein) sebelum dan sesudah pembekuan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), terdiri dari 2 perlakuan yaitu P1 = semen sapi FH diencerkan menggunakan pengencer tris kuning telur dan P2 = semen sapi FH diencerkan menggunakan pengencer andromed, pada 4 kelompok sampel semen dari 4 ekor sapi dan dilakukan 4 kali ulangan. Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah motilitas spermatozoa. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANOVA) dan uji lanjut post hoc. Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) antara penggunaan pengencer tris kuning telur dengan pengencer andromed terhadap motilitas spermatozoa semen sapi FH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pengencer tris kuning telur maupun andromed sama-sama dapat mempertahankan persentase motilitas spermatozoa semen sebelum pembekuan dengan persentase masing-masing kelompok yaitu 55, namun pengencer tris kuning telur lebih mampu mempertahankan motilitas atau daya gerak dari spermatozoa semen sapi friesian holstein dibandingkan dengan pengencer andromed setelah pembekuan. Nilai motilitas spermatozoa semen beku pada pengencer tris kuning telur pada kelompok 1 dan 4 yaitu $41,3 \pm 2,50$ dan pada kelompok 2 dan 3 sebesar $42,5 \pm 2,89$ sedangkan pada pengencer andromed pada masing-masing kelompok yaitu $26,3 \pm 7,50$; $25,0 \pm 5,77$; $17,5 \pm 5,00$ dan $18,8 \pm 7,50$.

Kata Kunci : andromed, *Bos taurus*, motilitas spermatozoa, tris kuning telur.

ABSTRACT

Firlina Laila Putri. NPM. 21601061054. **The Effect of Tris Egg Yolk With Andromed Diluent on The Motility of Spermatozoa Semen of Friesian Holstein cattle (*Bos taurus*) Before and After Coagulation.** Supervisor : Drs. H. Hari Santoso, M. Biomed dan Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

The semen's storage process required thinners containing food substances and must be able to protect spermatozoa during the storage process. One of the most common problems in semen's dilution is a decrease in spermatozoa's motility. The study aims to analyze the effect of tris egg yolk and andromed diluent against the FH (Friesian Holstein) cattle's semen spermatozoa motility before and after the freezing. This research uses the experimental method with a randomized block design. It consist of 2 treatments, that are P1 = FH cattle's semen that is thinned using an tris egg yolk and P2 = FH cattle's semen that is thinned an andromed diluent. There are 4 sample group of semen from 4 cattle and it acted out 4 times. The parameter used for measurement in this research is the motility of the spermatozoa. The obtained data were analyzed using ANOVA test and post hoc test. From ANOVA test, it showed that there are a real distinction ($P < 0,01$) between tris egg yolk and andromed diluent in the reaction of FH cattle's semen spermatozoa's motility value. The percentage of sperm motility of semen before coagulation process is 55% for each group, however tris egg yolk thinners are more able to maintain the motility or impulses of semen spermatozoa of the Holstein Friesian cows compared to andromed thinners after freezing. The value of frozen semen spermatozoa's motility with tris egg yolk are $4,1 \pm 2,50$ for first and fourth group and $42,5 \pm 28,9$ for the second and the third group. While with andromed diluent result $26,3 \pm 7,50$ for the first group, $25,0 \pm 5,77$ for the second group, $17,5 \pm 5,00$ for the third group, and $18,8 \pm 77,50$ for the fourth group.

Keywords : andromed, *Bos taurus*, spermatozoa's motility, tris egg yolk.

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Peningkatan produksi peternakan yang digalakkan pemerintah Indonesia sebagai usaha pemenuhan protein hewani. Salah satu cara meningkatkan mutu genetik dan produktivitas ternak dilakukan melalui penerapan bioteknologi reproduksi yaitu inseminasi buatan (IB). Reproduksi ternak dengan mengawinkan hewan betina tanpa perlu seekor pejantan utuh dapat meningkatkan kualitas genetik hewan (Kartasudjana, 2001).

Teknik IB adalah teknologi yang digunakan untuk meningkatkan populasi dan mutu genetik ternak, guna mengatasi kebutuhan daging sapi di masyarakat yang cenderung meningkat. Prinsip pelaksanaan IB yaitu memasukkan semen ke dalam saluran reproduksi hewan betina saat estrus dengan tujuan agar sel telur yang diovulasikan dapat dibuahi sperma, sehingga hewan betina menjadi bunting (Hardijanto dan Aiman, 2010).

Inseminasi Buatan (IB) merupakan *artificial breeding* (perkawinan buatan), pemuliaan, menyangkut seleksi dan pemeliharaan pejantan, penampungan, penilaian, pengenceran, penyimpanan atau pengawetan (pendinginan dan pembekuan) dan pengangkutan semen, inseminasi, pencatatan dan penentuan hasil inseminasi pada hewan betina (Sugoro, 2009). Salah satu kegiatan IB adalah penyimpanan spermatozoa hewan melalui proses pengenceran hingga tahap pembekuan sebelum akhirnya terproduksi semen beku. Kualitas dari spermatozoa sapi yang digunakan sangat mempengaruhi keberhasilan IB. Spermatozoa yang berkualitas dapat diperoleh dari pejantan yang sehat secara fisiologis dengan kinerja serta produktivitas yang maksimal (Toelihere, 1985).

Keberhasilan IB tergantung pada kualitas semen yang diejakulasikan pejantan. Proses penyimpanan semen memerlukan pengencer yang mengandung zat makanan dan mempunyai sifat melindungi spermatozoa sehingga dapat bertahan dalam periode penyimpanan lebih lama (Aboagla dan Terada, 2004). Motilitas merupakan daya gerak dari spermatozoa yang dapat dijadikan sebagai ukuran kesanggupan spermatozoa dalam membuahi ovum, sehingga motilitas merupakan acuan dalam penilaian kualitas spermatozoa untuk iseminasi buatan (Bintara,2011).

Salah satu masalah yang sering terjadi pada pengenceran semen yaitu penurunan motilitas spermatozoa, disebabkan oleh adanya radikal bebas yang dapat merusak sel spermatozoa. Syarat bahan pengencer spermatozoa yaitu mengandung unsur yang hampir sama dengan sifat fisik dan kimia semen, sehingga dapat mempertahankan kualitas

spermatozoa selama proses pembuatan semen beku serta tetap menjaga daya fertilitas spermatozoa hingga semen dapat dimanfaatkan untuk IB (Toelihere, 1985).

Terdapat beberapa jenis pengencer yang dapat digunakan, seperti tris kuning telur dan andromed®, kedua pengencer tersebut memiliki kandungan dan fungsi yang berbeda-beda. Pengencer tris kuning telur memiliki kandungan kuning telur yang dapat dijadikan sebagai bahan pengencer semen, karena selain harganya murah dan mudah didapat, kuning telur juga mempunyai banyak kandungan nutrisi, diantaranya protein, vitamin, mineral dan lemak, merupakan komponen yang terdapat dalam semen dan dibutuhkan spermatozoa. Menurut Astrini et al., (2016), kuning telur memiliki kandungan lipoprotein dan lesitin sehingga dapat berfungsi dalam mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein spermatozoa.

Sedangkan pengencer andromed® merupakan pengencer yang tersedia dalam paket siap pakai, sehingga mudah untuk digunakan. Menurut Juniandri et al., (2014) komposisi andromed® terdiri dari aquabides, fruktosa, gliserol, asam sitrat, Tris hydroxy-aminomethane sebagai buffer fosfolipid dan antibiotik. Sesuai hasil penelitian Aku (2005), Andromed® sebagai pengencer juga mengandung lesitin yang berasal dari ekstrak kacang kedelai. Selain itu, didapatkan juga bahwa Andromed mengandung protein, karbohidrat (fruktosa, glukosa, manosa dan maltotriosa), 14 mineral (natrium, kalsium, kalium, magnesium, klorida, fosfor dan mangan), lemak, dan gliserilfosforil kolin (GPC).

Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari telah mampu memproduksi semen beku dari ternak sapi dan kambing yang berasal dari berbagai bangsa. Salah satu bangsa sapi yang terdapat di Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari adalah FH (Friesian Holstein). Selain sapi betina yang merupakan sapi perah dengan produksi susu terbesar dibandingkan dengan sapi perah lainnya, keunggulan lain dari sapi FH yaitu dapat dimanfaatkan sebagai sapi pedaging, karena mempunyai daging yang berkualitas baik dan tubuh yang cukup besar, dengan berat sapi jantan dewasa dapat mencapai 900 kg.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, menurut Masyitoh, et al. (2018), terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara penggunaan pengencer tris kuning telur dengan pengencer susu skim kuning telur terhadap motilitas spermatozoa kambing sapera. Pengencer tris kuning telur dapat mempertahankan spermatozoa kambing sapera lebih baik dari susu skim kuning telur. Salmah (2014), menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara penggunaan pengencer tris kuning telur dengan andromed pada semen sapi bali. Pengencer andromed memenuhi standar sebagai pengencer semen sapi, sedangkan tris kuning telur tidak.

Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian terkait, untuk menganalisa pengaruh dari dua pengencer semen yaitu antara pengencer tris kuning telur dengan pengencer andromed terhadap motilitas spermatozoa semen sapi FH (Friesian Holstein) sebelum dan sesudah pembekuan.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh pengencer tris kuning telur dengan pengencer andromed terhadap motilitas spermatozoa semen sapi FH (Friesian Holstein) sebelum dan sesudah pembekuan ?

1.3. Tujuan

Menganalisa pengaruh pengencer tris kuning telur dengan pengencer andromed terhadap motilitas spermatozoa semen sapi FH (Friesian Holstein) sebelum dan sesudah pembekuan.

1.4. Batasan Masalah

1. Motilitas diamati pada saat proses evaluasi semen segar, before freezing (BF) dan Post Thawing Motility (PTM).
2. Pengencer yang digunakan adalah pengencer tris kuning telur dan pengencer andromed.
3. Semen segar yang digunakan berasal dari 4 ekor sapi FH (Friesian Holstein) yang ada di Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari.
4. Penampungan semen sapi FH (Friesian Holstein) dilakukan satu kali dalam seminggu dengan menggunakan media vagina buatan/ artificial vagina (AV).

1.5. Manfaat Penelitian

1. Sebagai informasi ilmiah untuk penelitian lanjutan.
2. Dapat digunakan untuk mengetahui pengencer yang sesuai untuk pengencer semen sapi FH agar didapatkan nilai motilitas spermatozoa terbaik.
3. Dapat digunakan sebagai bahan evaluasi khususnya untuk Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari agar produksi semakin baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. Kesimpulan

Pengencer tris kuning telur dan andromed tidak berpengaruh nyata terhadap persentase motilitas spermatozoa semen sapi Friesian Holstein sebelum pembekuan. Pengencer tris kuning telur berpengaruh nyata terhadap persentase motilitas spermatozoa semen sapi Friesian Holstein dibandingkan dengan pengencer andromed sesudah pembekuan.

1.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyarankan agar dilakukan penelitian mengenai pengaruh jenis dan karakteristik telur yang digunakan sebagai pengencer serta pengaruh berbagai faktor, seperti pakan, fraksi ejakulasi serta suhu saat pengambilan sampel dan saat pengujian terhadap kualitas semen sapi FH maupun sapi bangsa lain. Guna didapatkan hasil yang terbaik untuk pengencer semen beku sapi, agar produksi semen beku sapi semakin maksimal. Serta direkomendasikan kepada Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari agar menggunakan pengencer tris kuning telur sebagai pengencer sapi, khususnya sapi FH karena kandungan pengencer tris kuning telur yang sesuai dengan kebutuhan spermatozoa serta spermatozoa secara individual dapat lebih mudah di observasi di bawah mikroskop.



DAFTAR PUSTAKA

- Aboagla EM, Terada T. 2004. *Effect of Egg Yolk During the Freezing Step of Cryopreservation on the Viability of Goat spermatozoa*. Theriogenology 62 : 1160-1172.
- Adriyani, Y. H. Suhartini, Aunorohman, Prayitno dan A. Priyono. 1980. *Pengantar Ilmu Peternakan*. Fakultas Peternakan Universitas Jendran Soedirman, Purwokerto.
- Aku, A.S. 2005. *Preservasi dan kriopreservasi semen Domba Garut (Ovis Aries) dalam berbagai jenis pengencer berbasis lesitin*. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arifiantini, R. I., T. L. Yusuf., M. Riyadi. 2005. *Stimulation Bailey Elektroejakulator pada Voltasr yang Berbeda Terhadap Volume Semen dan Konsentrasi Spermatozoa Domba Lokal*. Jurnal Indonesia Tropic Animal Agriculture. 30 (3): 135-141.
- Astrini, Ayu E, Nur, Ducha dan Kuswanti N. 2016. *Implementasi Pengencer CEP-D dalam Metode Pembekuan Semen Sapi Limousin*. Makalah disajikan dalam semhas Biologi. Universitas Negeri Surabaya.
- Azizah dan Arifiantini, R.I., 2009. *Kualitas Semen Beku Kuda pada Pengencer Susu Skim dengan Konsentrasi Gliserol yang Berbeda*. Jurnal Veteriner Vol. 10 No. 2 : 63-70.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. *SNI 01.4869.1-2017 Semen Beku Sapi*. Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta.
- Bath, D.L., F.N. Dickinson, H.A. Tucker, and R.D. Appleman. 1985. *Dairy Cattle; Principles, Practice, Problem and Profits. 3rd Edition*. Lea ang Febiger, Philadelphia.
- Bearden, H. J. and J. W Fuquay. 1984. *Applied Animal Reproduction*. 2nd edition. Reston Publishing Company, Inc, Virginia.
- Blakely, J. dan D. H. Bade. 1992. *Pengantar Ilmu Peternakan*. Penerjemah : B. Srigandono. Cet. ke-2. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Blakely, J dan D. H. Bade. 1998. *Ilmu Peternakan*. Penerjemah : B. Srigandono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Bintara, S. 2011. *Rasio X:Y dan Kualitas Sperma pada Kambing Kacang dan Peranakan Ettawa*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Sains Peternakan, 9(2):65-71.
- Budi, U. 2006. *Dasar Ternak Perah*. Departemen Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Chandolia, R. K., E. M. Reinersten dan P. J. Hansen. 1999. *Lack of breed differences in responses of bovine spermatozoa to heat shock*. J. Dairy Sci. 82 : 2617-2619.
- Coulter, G.H.; R.B. Cook; and J.P. Kastelic, 1997. *Effects of Dietary Energy on Scrotal Surface Temperatur, Seminal Quality and Sperm Production in Young Beef Bulls*. Journal Animal Science. 75 (6) : 1048-1052.
- Danang, D. R., N. Isnaini dan P. Trisunuwati. 2012. *Pengaruh lama simpan semen terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung dalam pengencer ringer's pada suhu 400C*. Jurnal Ternak Tropika 13(1): 47-57.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2010. *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2000. *SNI 01.4869.1-2005 Semen Beku Sapi*. Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2007. *Petunjuk Teknis Produksi dan Distribusi Semen Beku*. Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta.
- Djanuar. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Elya, B., D. Kusmana dan N. Krinalawaty. 2010. *Kualitas spermatozoa dari tanaman Polyscias guilfoylei*. Makara Sains. 14 (1): 51-56.
- Ensminger, M.E. 1980. *Dairy Cattle Science. 2nd Ed. The Interstate Ed.* Printers and Publisher Inc, Danville. Illinois.
- Evans, G and W.M.C. Maxwell. 1976. *Salamon's Artificial Insemination Of Sheep and Goats*. Butter worth, Sydney.

- Fatimah Siti. 2011. *Motilitas dan persentase hidup spermatozoa sapi Friesian Holstein post thawing dalam pengencer skim kuning telur, tris kuning telur dan andromed*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga. Surabaya.
- Fazrien, W,A., Herwijanti,E, dan Isnaini,N. 2020. *Pengaruh Perbedaan Individu terhadap Kualitas Semen Segar dan Beku Pejantan Unggul Sapi Bali*. Sains Peternakan Vol. 18 (1), Maret 2020: 60-65.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Foote, R. H. 1974. *Artificial Insemination*. In. E. S. E. Hafez (ed) *Repriduction in farm Animals*. Lea and Febiger, Philadelphia.
- Forouzanfar, M., M. Sharafi, S.M. Hosseini, S. Ostadhosseini, M. Hajian, L. Hosseini, P. Abedi, N. Nili, H.R. Rahmani,& M.H. Nasr-Esfahani. 2010. *In vitro comparison of egg yolk-based and soybean lecithinbased extenders for cryopreservation of ram semen*. Theriogenology 73:480-487.
- Frandsen, R.D. 1993. *Anatomi dan Fisiologi Ternak (Anatomy and physiology of Farm Animals)*. Terjemahan Srigandono, B. dan Praseno, K. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Graha, N. 2005. *Recovery Rate dan Longivitas Pasca Thawing Semen Beku Sapi FH (Frisian Holstein) menggunakan berbagai Bahan Pengencer*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gunawan, Muhammad dan E.M. Kainn. 2008. *Kualitas Sperma Sapi Beku dalam Media Tris Kuning Telur dengan Konsentrasi Raffinosa yang Berbeda*. Artikel Semnas Teknologi Peternakan dan Veteriner. LIPI.
- Hafez, E. S. E. 2000. *Reproduction in Farm Animal*. Lippincott William and Wilkins. Maryland USA.
- Hardijanto dan Aiman. 2010. *Ilmu Inseminasi Buatan*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Herdis., M. R. Toelihere., I. Supriatna,. B. Purwantara, dan RTS. Adikara. 2005. *Optimalisasi Kualitas Semen Cair Domba Garut (Ovis Aries) Melalui Penambahan Maltosa Kedalam Pengencer Semen Tris Kuning Telur*. Jurnal Media Kedokteran Hewan. 21(2): 88-93.
- Herold F. C., J. E. Aurich, and D. Gerber. 2004. *Epididymal sperm from the African buffalo (Syncerus caffer) can be frozen successfully with Andromedâ and Triladylâ*

but the addition of bovine seminal plasma is detrimental. *Theriogenology* 61: 715-724.

Hirai, M., W.A. Cerbito, M.P.B. Wijayagunawardane, J. Braun, W. Leidl, K. Ohosaki, T. Matsuzawa, K. Miyazawa, & K. Sato. 1997. *The effect of viscosity of semen diluents on motility of bull spermatozoa*. *Theriogenology* 47:1463- 1478.

Ihsan, M. N. 2011. *Penggunaan Telur Itik Sebagai Pengencer Semen Kambing*. *Jurnal Ternak Tropika*. 12(1): 10-14.

Juniandri., T. Susilawati, dan N. Isnaini. 2014. *Perbandingan Pengenceran Andromed dan CEP-2 terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Hasil Seksing dengan Sentrifugasi gradient Densitas Percoll*. *J Vet*, 15(2): 252-262.

Kartasudjana, R. 2001. *Teknik Inseminasi Buatan*. Departemen pendidikan Nasional. Jakarta.

Masyitoh, H., Suprayogi, T.W., Praja, R.N., Srianto, P., Madyawati, S.P. dan Saputro, A.L. 2018. *Persentase Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Kambing Sapera dalam Pengencer Tris Kuning Telur dan Susu Skim Kuning Telur Before Freezing*. *Jurnal Medik Veteriner* 1(3) : 105-112.

Mathevon, M., M. Buhr and J. C. M. Dekkers. 1998. *Environmental, management and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls*. *Journal Dairy Science* 81 :3321-3330.

Mclaughlin, E. A., Ford, W. C. L., and Hull, M. G. R. 1992. *Motility characteristics and membrane integrity of cryopreserved human spermatozoa*. *J. Reprod.* 95: 527-534.

Melita, D., Dasrul M. adam. 2014. *Pengaruh Umur Pejantan Dan Frekuensi Ejakulasi Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Aceh*. *Med vet. J.* 8 (1): ISSN 0853- 1943.

Minitub. 2001. *Certificate Andromed*. Minitub Abfullund Labortechnik GmbH and Co KG. Germany.

Mumu, M.I. 2009. *Viabilitas Semen Sapi Simental yang dibekukan Menggunakan Krioprotektan Gliserol*. *J. Agroland Vol.* 16 (2) : 172-179.

Nuryadi. 2000. *Dasar-Dasar Reproduksi Ternak*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.

- Pamungkas, F. A., F. Mahmilia dan S. Elieser. 2008. *Perbandingan Karakteristik Semen Kambing Boer dengan Kacang*. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.
- Pane, I. 1986. *Pemuliabiakan Ternak Sapi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Pane, I. 1993. *Pemuliabiakan Ternak sapi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Partodiharjo, 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. cetakan ketiga. Mutiara Widya. Jakarta.
- Pond, K. dan W. Pond. 1999. *Introduction to Animal Science*. John Willey & Sons, Inc. USA.
- Putranti, O. D., Kustono dan Ismaya. 2010. *Pengaruh Penambahan Crude Tannin Pada Sperma Cair Kambing Peranakan Ettawa yang Disimpan Selama 14 Hari Terhadap Viabilitas Spermatozoa*. Buletin Peternakan Vol. 34(1): 1-7.
- Putri, F.L. 2019. *Proses Pengenceran dan Pembekuan Semen Sapi Limousin di Balai Besar Inseminasi Buatan (BBIB) Singosari*. Laporan PKL FMIPA. Universitas Islam Malang.
- Salamon and Maxwell. 1987. *Frozen Storage of Ram Semen I. Processign Freezing, Thawing and Fertility Often Cerificial Insemination*. Departemen of Animal Science. University Sidney.
- Salisbury and Van Demark dalam Djanuar. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buata pada sapi*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Salmah, N. 2014. *Motilitas, Persentase Hidup dan Abnormalitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali pada Pengencer Andromed dan Tris Kuning Telur*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Samad, M.S. dan Soeradji. 1990. *Peternakan Umum*. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Sayoko Y, M Hartono, dan PE Silotonga. 2007. *Faktor-faktor yang Mempengaruhi Persentase Spermatozoa Hidup Semen Beku Sapi pada Berbagai Inseminator di Lampung Tengah*. Kumpulan Abstrak Skripsi Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.

- Situmorang, P. 2002. *Pengaruh penambahan eksogenous phospholipid ke dalam pengencer tris dengan tingkat kuning telur yang berbeda pada daya hidup spermatozoa*. JITV 7(3): 181 – 187.
- Siratskii, I. Z. 1990. *Inheritance of reproductive ability of bulls*. Tsitol. Genet. 24:28-34.
- Solihati, N dan Kune, P. 2009. *Pengaruh jenis pengencer terhadap motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa semen cair sapi Simmental*. Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Solihati, N., R. Idi, S.D. Rasad, M. Rizal dan M. Fitriati. 2008. *Kualitas spermatozoa cauda epididymis sapi Peranakan Ongol (PO) dalam pengencer susu, tris dan sitrat kuning telur pada penyimpanan 4-5° C*. J. Anim. Prod. Vol. 10 No. 1 : 22-29.
- Sprott, L. R., T. A. Thrift dan B. B Carpenter. 1998. *Breeding soundness of bulls*. *Agricultural Communications*. The Texas A & M University System.
- Steinbach J and Foote RH. 1967. *Osmotic pressure and pH effects on survival of frozen or liquid spermatozoa*. Journal of Dairy Science. 50 : 205-213.
- Sudono, A., F. Rosdiana, dan B.S. Setiawan. 2003. *Beternak Sapi Perah secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Sugiarti, T., E. Triwulanningsih, P. Situmorang, R. G. Sianturi dan D. A. Kusumaningrum. 2004. *Penggunaan Katalase dalam Produksi Semen Dingin Sapi*. Puslitbang Peternakan. Bogor.
- Sugoro, I. 2009. *Pemanfaatan Inseminasi Buatan (IB) untuk Peningkatan Reproduktifitas Sapi*. Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.
- Suhartodjo. 1980. *Ilmu Inseminasi Buatan*. Edisi pertama. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Surachman., M. Herdis., M. A. Setiadi, dan M. Rizal. 2006. *Kriopreservasi Spermatozoa Epididimis Domba menggunakan pengencer berbasis lesitin*. J. Indon. Trop. Anim. Agric. 31: 86-87.
- Susilawati, T. 2003. *Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Pada Sapi Peranakan Ongole Menggunakan Semen Beku Hasil Sexing Dengan Gradient Konsentrasi Putih Telur*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Jurnal Protein. No. 20.ISSN : 1410-3281.

- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Susilawati, T., Suyadi, Nuryadi, N. Isnaini, , dan S. Wahyuningsih. 1993. *Kualitas Semen Sapi Fries holland dan Sapi Bali pada Berbagai Umur dan Berat Badan*. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Tambing, S. N., Mozes R., Toelihere., Tuty. L., Yusuf, Bambang P., i Ketut S., Polmer Z.S. 2003. *Pengaruh Frekuensi Ejakulasi Terhadap Karakteristik Semen Segar dan Kemampuan Libido Kambing Saanen*. J. Sain Vet. XXI (2): 57-65.
- Tambing. S.N., M. R. Toelihere, T.L. Yusuf dan I.K.Sutama.2000. *Motilitas daya hidup tudung akrosom utuh semen kambing peranakan etawah pada berbagai suhu thawing*. Pros. Seminar Nasional Peranakan dan Veteriner. 18-19 oktober 1999. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Toelihere, M. R. 1977. *Fisiologi Reproduksi Hewan Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Toelihere. M. R. 1985. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M. R. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M. R. 1994. *Tinjauan aspek reproduksi dan pemuliaan ternak sapi potong di kawasan timur Indonesia. Lokakarya Pengembangan Peternakan Sapi di Kawasan Timur Indonesia*. Fakultas Peternakan, Universitas Mataram, Mataram.
- Triana, N. I. 2006. *Pengaruh Waktu Inseminasi Terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Pascainseminasi pada Kambing*. Jurnal FKH Universitas Airlangga. 11: 147-150.
- Wuragil. 2008. *Pemeriksaan Kualitas Semen Sapi dan Domba dengan Menggunakan Beberapa Bahan Pengencer dengan Sistem Pool dan Pengaruh Metode Penyimpanan Straw Semen Cair Sapi Serta Pengaruh Suhu Thawing pada Semen Beku Sapi*. Laporan Kegiatan PPDH, Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yusuf,T.L, Arifiantini,R.I , dan Rahmiwati. 2005. *Daya Tahan Semen Cair Kambing Peranakan Etawah dalam Pengencer Kuning Telur dengan Kemasan Yang Berbeda*. J.Indon.Anim.Agric. 30(4). Hal: 217-223.
- Yuwanta, T. 2010. *Pemanfaatan Kerabang Telur*. Program Studi Ilmu dan Industri Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.



Zenichiro, K., Herliantien., Sarastina. 2002. *Practical Instruction Technology of Frozen Semen Processing for Cattle*. Balai Besar Inseminasi Buatan. Malang.

