

MOTILITAS, VIABILITAS, DAN ABNORMALITAS SPERMATOZOA SAPI LIMOUSIN PADA LAMA PENYIMPANAN PASCA THAWING YANG BERBEDA

Muhammad Bakhtiar¹, Abd. Malik², M. Irwan Zakir³

¹Peternakan, 54231, Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NPM18410008

²Peternakan, 54231, Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NIDN1113096701

³Peternakan, 54231, Pertanian, Universitas Islam Kalimantan MAB Banjarmasin, NIDN1113096801

*email: muhammadbakhtiarapap@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa sapi Limousin pada lama penyimpanan pasca thawing yang berbeda. Metode penelitian eksperimental dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan termasuk kontrol, dengan 4 kali ulangan. Pengujian statistik dilakukan melalui analisis ragam. Perlakuan tersebut sebagai berikut : Perlakuan (P0) = 30 Detik (Kontrol), suhu 37°C. Perlakuan (P1) = 30 Menit, suhu 25 °C. Perlakuan (P2) = 60 Menit, suhu 25 °C. Perlakuan (P3) = 90 Menit, suhu 25 °C. Perlakuan (P4) = 120 Menit, suhu 25 °C. Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa: Lama penyimpanan pasca thawing yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa sapi limousin. Untuk motilitas dan viabilitas perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan kontrol dengan suhu 37°C dan lama thawing 30 detik, diiringi perlakuan dengan suhu 25°C dengan lama penyimpanan pasca thawing 30 menit. Namun pada abnormalitas, hasil terbaik terdapat pada perlakuan 120 menit dengan suhu 25°C. Maka dengan hasil tersebut, straw yang dapat digunakan dilapangan yaitu dengan lama penyimpanan pasca thawing 30 detik dan 30 menit.

Kata Kunci: *Sapi Limousin, Spermatozoa, Motilitas, Viabilitas, Abnormalitas.*

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, I. Z. 2008. Penggemukan sapi potong. Agromedia. Jakarta.
- Afiati, F, Yulnawati, M. Riyadi, R.I. Arifiantini. 2015. Abnormalitas spermatozoa domba dengan frekuensi penampungan berbeda. Prosseding Seminar Nasional Masy biodiv indon 1. 932 (4): 930-934, Juli 2015.
- Alawiyah, D., & Hartono, M. (2006). Pengaruh penambahan vitamin E dalam bahan pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen beku kambing Boer. *J. Indon. Trop. Anim. Agric*, 31(1), 8-14.
- Alawiyah, D. dan Hartono, M. 2006. Pengaruh Penambahan Vitamin E dalam Bahan Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Boer. *Jurnal Indonesia Tropis Animal Agriculture* 31(1): 8-14.
- Aminasari, P.D. 2009. Pengaruh umur terhadap kualitas semen beku sapi Limousin. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Anonim. 2014. Sistem Perkawinan Inseminasi Buatan. http://bbppbatu.bppsdp.deptan.go.id/index.php?option=com_content&view=article&id=277:peningkatan-produktivitas-ternak-sapi-dengan-sistemperkawinan-inseminasi-buatan-ib&catid=72:artikel-peternakan. (diakses Tanggal 14 September 2021).
- Aprilina, N., Suharyatib, S., dan Santosab, S. E. 2014. Pengaruh suhu dan lama thawing di dataran rendah terhadap kualitas semen beku sapi simmental. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(3), 96-102.
- Aprilina, N., S. Suharyati dan P. E. Santosa. 2014. Pengaruh suhu dan lama thawing di dataran rendah terhadap kualitas semen beku sapi Simmental. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Ariantie OS, Yusuf TL, Sajuti D, Arifiantini RI. 2013. Pengaruh Krioprotektan Gliserol dan Dimetilformamida dalam Pembekuan Semen Kambing Peranakan Etawah Menggunakan Pengencer Tris Modifikasi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner* 18: 239-250.
- Arifiantini, I., Yusuf, T. L., dan Graha, N. 2005. Longivitas dan recovery rate pasca thawing semen beku sapi Fresian Holstein menggunakan bahan pengencer yang berbeda. *Buletin Peternakan*, 29(2), 53-61.
- Arifitiantini, R. I., T. Wresdiyati dan E.F. Retnani. 2006. Pengujian Morfologi Spermatozoa Sapi Bali (*Bos sondaicus*) Menggunakan Pewarnaan "Williams". *J. Indontrop. Anim. Agric*. 31(2):105-110.
- Ax, R.L., M.R. Dally, B.A. Didion, R.W. Lenz, C.C. Love. D.D. Varner, B. Hafez and M.E. Bellin. 2000. Artificial Insemination. In: *Reproduction In Farm Animals*. E.S.E Hafez and

- B. Hafez. (Edit). ed. Blackwell Publishing. Australia: 365-375.
- Ax. R.L., Dally. M.R., Didion, B.A., Lenz R. W. Love C.C., Varner D.D., Hafez B., Bellin M.E. 2000. Semen Evaluation. Di dalam Hafez E.S.E dan B. Hafez. *Reproduction in Farm Animal*. 7thed. USA: Lippincot Williams dan Wilkins.
- Azizah dan R.I. Arifiantini.2009. Kualitas Semen Beku Kuda pada Pengencer Susu Skim dengan Konsentrasi Gliserol yang Berbeda. *Jurnal Veteriner* 10 (2) : 63-70.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. Semen Beku Sapi. BSN.
- Badan Standar Nasional. 2014. Standar Nasional Indonesia (SNI) 4869.3 : 2014. Semen Beku Kambing dan Domba. Dewan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
- Bahrudin, Mochamad. 2021. Pengaruh Perbedaan Lama Waktu Thawing pada suhu 37⁰C terhadap Kualitas Semen Beku Kambing Boer. Universitas Islam Malang, Malang.
- Bailey, J.L. and M.M. Buhr. 1994. Cryopreservation alters the Ca²⁺flux of bovine spermatozoa. *Can. J. Anim. Sci.* 74: 45-51.
- Barth AD. 1989. Abaxial tail attachment of bovine spermatozoa and its effect on fertility. *Can Vet J* 30:656-662.
- Barth AD, Oko RJ. 1989. Abnormal morphology of bovine spermatozoa. Iowa: Iowa State University Press, Iowa.
- Barth AD, Oko RJ.1989. Abnormal Morphology of Bovine Spermatozoa. Iowa States University Press, Iowa.
- Barth AD, Bowman PA, Bo GA, Maplet oft RJ. 1992. Effect of narrow sperm head shape on fertility in cattle. *Can Vet J* 33:31-39.
- Barth AD, Bowman PA, Bo GA, Mapletoft RJ. 1992. Effect of narrow sperm head shape on fertility in cattle. *Can Vet J* 33:31-39.
- Bintara, S. 2011. Rasio X:Y dan Kualitas Sperma pada Kambing Kacang dan Peranakan Ettawa. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Madda. Yogyakarta. *Sains Peternakan*, 9(2):65-71.
- Blakely, J. dan Bade, D.H. 1998. Ilmu Peternakan. Yogyakarta: UGM Press. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2010. Pedoman Pelaksanaan Pelayanan IB pada Ternak Sapi. Jakarta: Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Dada R, Gupta NP, Kucheria K. 2001. Deterioration of sperm morphology in men exposed to high temperature. *J Anat Soc India* 50:107-111.
- Dellmann Dieter .H, & Brown E.M. 1992. Buku teks histology veteriner. UI Press. Jakarta.

- Direktorat Jendral, Peternakan. 2012. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Livestock And Animal Health Statistic 2012. Jakarta ; Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian.
- Ducha, N., Susilawati, T., dan Wahyuningsih, S. 2013. Motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Limousin selama penyimpanan pada refrigerator dalam pengencer CEP-2 dengan suplementasi kuning telur. Jurnal Kedokteran Hewan-Indonesian Journal of Veterinary Sciences, 7(1).
- Ducha, N., T. Susilawati, Aulanni'am, dan S. Wahjuningsih. 2013. Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Limousin Selama Penyimpanan pada Refrigerator dalam Pengencer Cep-2 dengan Suplementasi Kuning Telur. Jurnal Kedokteran Hewan. 7 (1).
- Fauzan M, M. Hartono, PE. Santosa. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Thawing di Dataran Rendah Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Brahman. Fakultas Peternakan, Universitas Lampung.
- Fauzan, M., M. Hartono, P. E. dan Santosa. 2014. Pengaruh suhu dan lama *thawing* di dataran rendah terhadap kualitas semen beku Sapi Brahman. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 2: 1-7.
- Feradis. 2010. Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak. Alfa beta. Bandung.
- Garner DL, Hafez ESE. 2000. Spermatozoa and seminal plasma. In: Hafez B, Hafez ESE (eds). Reproduction in Farm Animals. 7th ed. Lippincot William and Wilkins, Philadelphia.
- Hadi P.U. dan Nyak Ilham. 2000. Peluang Pengembangan Usaha Pembibitan Ternak Sapi Potong di Indonesia Dalam Rangka Swasembada Daging 2005. PSE. Bogor.
- Hafez, E.S.E. 1993. Artificial insemination. In: HAFEZ, E.S.E. 1993. Reproduction in Farm Animals. 6.
- Hafez, E. 1993. Reproduction in farm animals. 5 th Edition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hafez, E.S.E. 1993. Semen evaluation In: Reproduction in Farm Animals. 6th Ed. Hafez, E.S.E. (Ed.) Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hafez, E. S. E. 2000. Semen Evaluation in Reproduction In Farm Animals 7th Ed. Lippincott Wiliams and Wilkins. Philadelphia.
- Hafez, E.SE and B. Hafez, 2000. Reproduction in farm animals 7th ed. Lipincott And Wirley, New York, USA.
- Herdiawan, I. 2004. Pengaruh laju penurunan suhu dan jenis pengencer terhadap kualitas semen beku domba priangan. JITV 9 (2) : 98-107.

- Hidayanti. 2002. Tingkat libido dan kualitas semen domba Komposit dan Garut. J. Pengembangan Peternakan Tropis. Spesial Edition April 2001. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. Halm : 249-256.
- Hoesni, Fachroerrozi. "Pengaruh Motilitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Perah Berpengencer Susu Skim dengan Metode Thawing yang Berbeda." Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, vol. 14, no. 4, Dec. 2014, pp. 80-86.
- Ihsan, M.N. 1992. Inseminasi Buatan. LUW. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ihsan, M. N. 2007. Penampilan Reproduksi dan Pelaksanaan IB pada Sapi Potong di Kabupaten Blitar. Malang: Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Ihsan, N. M. 2009. Bioteknologi Reproduksi Ternak. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ismudiono, P. Srianto, H. Anwar, S.P. Madyawati, A. Samik dan E. Safitri. 2010. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Universitas Airlangga Press. Surabaya.
- Kewilaa, A.I., Ondho, Y.S., Setiantin, E,T. 2013, Pengaruh Berbagai Jenis Pengencer Air Kelapa Muda dengan Penambahan Kuning Telur yang Berdeda terhadap Kualitas Sprematzoa Semen Cair Domba Ekor Tipis (DET). Jurnal Agrinimal. 3(1):1-9.
- Kusumawati, E. D. dan H. Leondro. 2011. Kualitas semen segar sapi pejantan pada penyimpanan dan lama simpan yang berbeda. Jurnal Veteriner. 15(1): 433 ± 439.
- Mahmilia, F., Doloksaribu, M dan Pamungkas, F. A. 2006. Karakteristik Semen Kambing Boer. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. 533- 536.
- Makhzoomi A, Lundeheim N, Haard M, Rodriguez-Martinez H. 2007. Sperm morphology and fertility of progeny-tested AI Swedish dairy bull. J. Of Anim. And Vet Advances 8:975-980.
- Makhzoomi, A., lundeheim, N., Haard, M., and Rodriguez-Martinez, H. 2007. Sperm morpfology and fertiliti of progeny-tested AI Swedish dairy bull. J. Of Anim. And vet. Advences.8:975-980.
- Marawali, A., M.T. Hine, Burhanuddin, H.L.L. Belli. 2011. Dasar-dasar ilmu reproduksi ternak. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Pendidikan Tnggi Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Timur.
- Maskun, Muslimin. 2021. Pengaruh Waktu Thawing Terhadap Kualitas Semen Pada Berbagai Jenis Bangsa Sapi. Skripsi thesis, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Merthajiwa. 2011. Inseminasi Buatan (IB) atau Kawin Suntik pada Sapi. Sekolah Ilmu DanTeknologi Hayati Institut Teknologi Bandung, Bandung.

- Miller DM, Hrudka F, Cates WF, Mapletoft RJ. 1982. Infertility in a bull with a nuclear sperm defect; A case report. *Theriogenology* 17:611-621.
- Mulyono, S. 1998. Teknik Pembibitan Kambing dan Domba. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ningrum, S. P., Madi, H., dan Purnama, E. S., 2014. Pengaruh Suhu Dan Lama Thawing Di Dataran Tinggi Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Brahman. Departement of Animal Husbandary, Faculty of Agriculture, University of Lampung and Indonesian Society of Animal Science Vol. 2(3) Hal: 103-107.
- Nurmalasari, Siti. 2008. Pengaruh Suhu Dan Lama Thawing Terhadap Kualitas Spermatozoa sapi Fries Holland. Undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Oyeyemi, M., M.O. Akusu dan O.E. Ola-Davis. 2000. Effect of Succesive Ejaculations on the spermogram of West African Dwarf Goat (*Capra hircus L.*) jurnal *Veterinarski Arhiv*. 70(4):215-221.
- Oyeyemi, M., M.O. Akusu dan O.E. Ola-Davis. 2000. Effect of Successive Ejaculations on the Spermogram of West African Dwarf Goats (*Capra hircus L.*). jurnal *Veterinarski Arhiv*. 70(4): 215-221.
- Pamungkas, F. A. dan Anwar. 2013. Daya tahan hidup spermatozoa kambing Boer dalam pengencer tris kuning telur yang disimpan pada temperatur berbeda. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 1(12): 331 ± 339.
- Partodihardjo, S. 2012. Ilmu Reproduksi Ternak. Penerbit Mutiara Sumber Widya, Jakarta.
- Rhoyan, Y.H., Lestari, T.D., dan Setiawan, R. 2014. Kualitas Semen Cair Dingin Domba Garut pada Tiga Jenis Larutan Pengencer. *Jurnal Ilmu Ternak*. 1(12): 64- 68.
- Rizal, M., Herdis 2008. Inseminasi Buatan pada Domba. Rineka Cipta. Jakarta.
- Saacke RG. 2008. Sperm morphology: Its relevance to compensable and uncomensable traits in semen. *Theriogenology* 70:473-478.
- Salisbury, G.W., dan Van Demark. 1985. Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi (Terjemahan R. D januar). Gajah Mada Universitas Press, Yogyakarta.
- Salmah, N. 2014. Motilitas, Presentase Hidup dan Abnormalitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali pada Pengenceran Andromed dan Tris Kuning Telur [Skripsi]. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar. Hal 37-38.
- Samsudewa, D. dan A. Suryawijaya. 2008. Pengaruh Berbagai Methode Thawing terhadap Kualitas Semen Beku Sapi. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

- Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Samsudewa dan Suryawijaya. 2008. Reproduksi Ternak di Indonesia. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sanjaya. 1976. Penggunaan Katalase Dalam Produksi Semen Dingin Sapi. Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 4-5 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Sarastina, Susilawati T, Ciptadi G. 2012. Analisa beberapa parameter motilitas spermatozoa pada berbagai bangsa sapi menggunakan computer assisted semen analysis (CASA). J. Ternak Tropika, 6(2), 1-12.
- Sarder MJU. 2004. Morphological sperm abnormalitas of different breeds of AI bull and its impact on conception rate of cows in AI programme. Bang. J. Vet. Med. 2:129-135.
- Sayoko, Y., M. Hartono, dan 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, Lampung.
- Sayoko, Y., M. Hartono, dan 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, Lampung.
- Setiadi, B., Subandriyo, Martawidjaja, Sutama, Adiati, Yulistiani, dan Priyanto. 2002. Evaluasi Keunggulan Produktivitas dan Pemantapan Kambing Persilangan. Kumpulan Hasil-Hasil Penelitian APBN Tahun Anggaran 2001. Balai Peneliti Ternak Ciawi. Bogor 123--142.
- Setiawan, A. I. 2007. Memanfaatkan Kotoran Ternak, Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar.S.B. 2012. Dampak Jarak Beranak Sapi Perah Induk Terhadap Pendapatan Peternak Sapi Perah. BLPP Cinagara. Deptan.
- Solihati N, Idi R, Setiawan R, Asmara IY. 2006. Pengaruh Lama Penyimpanan Semen Cair Ayam Buras pada Suhu 5°C terhadap Periode Fertil dan Fertilisasi Sperma. <http://pustaka.unpad.ac.id>.
- Sonjaya, H. 2005. Materi Mata Kuliah Ilmu Reproduksi Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie., 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik). Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka. Utama, Jakarta.

- Sugoro, I. 2009. Pemanfaatan Inseminasi Buatan Untuk Meningkatkan Produktifitas Sapi. Bandung: Kajian Bioetika Institut Teknologi Bandung.
- Sumeidiana, I., Wuwuh, S., dan Mawarti, E. 2007. Volume Semen dan Konsentrasi Sperma Sapi Simmental, Limousin dan Brahman di Balai Inseminasi Buatan Ungaran. Universitas Diponegoro Semarang.
- Susilawati, T. 2011. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi Peranakan Ongole. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 12(2), 15-24.
- Susilawati. 2013. Inseminasi Buatan Dengan Spermatozoa Beku Hasil Sexing pada Sapi. Dipresentasikan Pada Kongres I Perkumpulan Teknologi Reproduksi Indonesia (PATRI) Denpasar Bali.
- Suyadi., A. Rachmawati, N. Iswanto. 2012. Pengaruh α -Tocopherol yang Berbeda dalam Pengencer Dasar Tris Aminomethane kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Kambing Boer yang Disimpan pada Suhu 50C. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*. 22 (3): 1-8.
- Toelihere, M.R. 1985. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M.R. 1985. Fisiologi Reproduksi Ternak. Angkasa. Bandung.
- Toelihere M.R. 1993. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M.R. 1993. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, MR Semiadi. G Yusuf.LT. 2007. Potensi Rerproduksi Rusa Timor (*Cervus timorensis*) sebagai Komoditas Ternak Baru: Upaya Pengembangan Populasi di Penangkaran melalui Pengkajian dan Penerapan Teknologi Inseminasi Buatan. Hibah Penelitian Pasca Sarjana Angkatan I tahun 2003-2005. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ostermeier, G.C., Sartor-Bergfelt R., Susko-Parrish, J.L. and Parrish, J.J. (2000) Review: Bull fertility and sperm nuclear shape. *Ag. Biotech. Net*. 2: 1-6.
- Vandeplassche, M. 2002. Reproductive Efficiency in Cattle: A Guideline For Projects in Developing Countries. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Rome.
- Varasofiari, L .N., E.T. Setiatin dan Sutopo. Evaluasi Kualitas Semen Segar Sapi Jawa Brebes Berdasarkan Lama Waktu Penyimpanan . *Animal Agriculture Journal*. 2 (1): 201 -208.
- Wiriosuhanto, D. S. 2015. Teknik dan Pengembangan Peternakan. Buletin Peternakan. Jakarta.
- Yulnawati., Herdis, H. Maheswari, A. Boediono dan M. Rizal.2009. Potensi Reproduksi dan Upaya Pengembangbiakan Kerbau Belang Tana Toraja. Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau.
- Yulnawati, Afiati F, Rizal M, Arifiantini RI. 2013. Gambaran Abnormalitas Spermatozoa Sapi

Subtropis di Lingkungan Tropis. Forum Komunikasi dan Seminar Nasional Peternakan. Puslit Bioteknologi LIPI, Cibinong.

Yusuf, L., R.L. Arifiantini dan Y. Mulyadi. 2006. Efektivitas waktu pemaparan gliserol terhadap sortalitas spermatozoa pada pembekuan semen domba lokal menggunakan tris kuning telur. *Jurnal Animal Production*. 8(3):168- 173.

Zalyazaini., Dasrul., Wahyuni, S., Akmal, M., Mohd. A. N. A. 2016. Karakteristik Semen dan Komposisi Kimia Plasma Seminalis Sapi Aceh Yang di Pelihara di BIBD Saree Aceh Besar. *Agripet*. 16 (2) : 121-130.

Zenichiro dkk. 2002. Intruksi Praktis Teknologi Prosesing Semen Beku pada Sapi. Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari- JICA. Malang.

Zenichiro, K., Herliantien dan Sarastina. 2002. Teknologi Prosesing Semen Beku pada Sapi. Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari. Malang.