

LAPORAN AKHIR
Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (U)



**APLIKASI TEKNOLOGI TERPADU DAN INTERVENSI MASYARAKAT
DALAM RANGKA PENGUATAN SISTIM INDUSTRI
SAPI POTONG BERBASIS LOKAL**

Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun

Ketua : Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS (0012116210)

Anggota : 1. Hari Dwi Utami, Ir. MS. Mpppl. Sc, Ph.D. (0011036117)
2. Herni Sudarwati, Dr. Ir. MS (0027025404)

Dibiayai oleh :
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan
SK Rektor Universitas Brawijaya Nomor : 153/SK/2013 tanggal 28 Maret 2013

UNIVERSITAS BRAWIJAYA
November 2013

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: APLIKASI TEKNOLOGI TERPADU DAN INTERVENSI MASYARAKAT DALAM RANGKA PENGUATAN SISTIM INDUSTRI SAPI POTONG BERBASIS LOKAL
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: Prof. Dr Ir. Trinil Susilawati, MS
NIDN	: 0012116210
Jabatan Fungsional	: Guru Besar
Progran studi	: Peternakan
No HP	: 085933014546
Alamat surat (e-mail)	: tsusilawati@ub.ac.id atau trinil_susilawati@yahoo.com
Anggota (1)	:
Nama lengkap	: Hari Dwi Utami, Ir. MS., M. Appl. Sc, Ph.D.
NIDN	: 0011036117
Perguruan Tinggi	: Universitas Brawijaya
Anggota (2)	:
Nama Lengkap	: Dr. Ir. Herni Sudarwati, MS
NIDN	: 0027025404
Perguruan Tinggi	: Universitas Brawijaya
Institusi Mitra	: -
Alamat	: -
Penanggung jawab	: Dekan Fakultas Peternakan
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 2 dari rencana 3 tahun
Biaya tahun berjalan	: Rp 275.000.000,-
Biaya keseluruhan	: Rp. 1.500.000.000,-

Malang, 30 November 2013



Ketua,



(Prof. Dr Ir. Trinil Susilawati, MS)
NIP. 19621112 198701 2 001



ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Menciptakan teknologi semen cair berbasis lokal yang dapat diplikasikan untuk memperbaiki mutu genetik sapi secara mandiri. (2) Menciptakan Teknologi Sexing yang mampu meningkatkan produktifitas sapi untuk pembibitan maupun sapi jantan untuk bakalan sapi untuk penggemukan. (3) Analisis Nilai ekonomi dan kualitas pakan pada sapi hasil Inseminasi Buatan yang berbasis pada sistem pemeliharaan peternakan rakyat. Hasilnya : (1) Semen yang diencerkan dengan pengencer CEP-2 + Kuning telur 10% mampu mempertahankan motilitas spermatozoa diatas 40% sampai hari ke 8. (2) Spermatozoa segar sebanyak 69,16 % belum mengalami reaksi akrosom sedangkan semen setelah pembekuan terjadi penurunan jumlah spermatozoa yang belum reaksi akrosom dan terjadi peningkatan jumlah yang reaksi akrosom , (3) Pada semua perlakuan mempunyai spermatozoa yang utuh dan yang rusak ultra strukturnya dan pada membrannya banyak mengandung carbon, Oxygen dan siliconnya. (4) Berdasarkan hasil analisa saat produksi semen sexing maka biaya produksi semen sexing dengan menggunakan sedimentasi putih telur adalah Rp 21.730,-, sedangkan dengan menggunakan sentrifugasi gradien densitas percoll sebesar Rp 23.527,- (5) *Conception Rate* (CR) 1 hasil Inseminasi Buatan dengan semen beku tanpa sexing dihasilkan lebih Tinggi (74%) dibandingkan semen beku hasil sexing menggunakan sedimentasi putih telur dan sentrifugasi gradien densitas percoll (63%) . (6) Sebagian besar pakan yang diberikan adalah pucuk tebu yaitu hampir 95 % yang mempunyai kandungan protein, TDN, Kecernaan BK, BO dan Estimasi Kecernaan *In Vivo* yang rendah sedangkan 5 % berupa rumput gajah, rumput lapangan, jerami padi, tebon jagung dan daun singkong. (7) Biaya pemeliharaan selama 1 kali perkawinan adalah Rp 301.794- Rp 358.615 , selama 2 kali IB Rp600.000 – Rp650.000 sedangkan kalau sampai 3 X Ib adalah Rp 912.900 – Rp 1042.500,-

Key word : Spermatozoa, Sexing, sapi, pengencer semen , Inseminasi Buatan

ABSTRACT

This study aims to (1) Creating a locally based liquid sperms technology that can diplikasikan to improve the genetic quality of cattle independently (2) Creating Sexing Technology that can improve the productivity of cattle for breeding or for fattening. (3) Analysis of the economic value and quality of feed in cattle artificial insemination based on system maintenance farms. The result: (1) Semen diluted with CEP-2 diluent + 10% egg yolk able to maintain sperm motility above 40% until day 8. (2) 69.16% of fresh spermatozoa undergo the acrosome reaction, while not semen after freezing decrease the number of spermatozoa and the acrosome reaction has not been an increase in the number of acrosome reaction, (3) In all treatments spermatozoa have intact and damaged the membrane ultra-structure and contains a lot of carbon, Oxygen and siliconnya. (4) Based on the analysis of cement production while the production cost of semen sexing using egg white sediment is Rp 21 730, -, while using percoll density gradient centrifugation of Rp 23,527, - (5) Conception Rate (CR) 1 result Artificial insemination with frozen semen produced without sexing Higher (74%) compared to results sexed frozen semen using egg whites sedimentation and percoll density gradient centrifugation (63%). (6) Most of the feed is sugar cane that shoots almost 95% have protein, TDN, digestibility BK, BO and In Vivo Digestibility estimates were lower, while 5% in the form of elephant grass, field grass, rice straw, corn and cassava leaves Tebon (7) The cost of maintenance for the 1st time the Insemination is Rp 301,794 to Rp 358,615, Rp 600,000 for 2 times AI - Rp650.000 whereas if you get 3 X AI is Rp 912,900 - Rp 1042,500, -

Key word : Sperms , sexing, diluter, Artificial Insemination

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Menciptakan teknologi semen cair berbasis lokal yang dapat diplikasikan untuk memperbaiki mutu genetik sapi secara mandiri. (2) Menciptakan Teknologi Sexing yang mampu meningkatkan produktifitas sapi untuk pembibitan maupun sapi jantan untuk bakalan sapi untuk penggemukan. (3) Analisis Nilai ekonomi dan kualitas pakan pada sapi hasil Inseminasi Buatan yang berbasis pada sistem pemeliharaan peternakan rakyat. Manfaat: (1) Didapatkannya beberapa formulai pengencer yang berbasis bahan lokal sebagai bahan untuk bahan Inseminasi Buatan menggunakan semen cair. (2) Didapatkannya suatu paket teknologi Inseminasi Buatan dengan menggunakan semen beku sexing. (3) Didapatkan hasil nilai ekonomis IB sebagai dasar untuk peningkatan efisiensi pembibitan sapi di peternakan rakyat.

Kegiatan ini terdiri dari riset lapang, aplikasi teknologi, desiminasi dan intervensi social dengan Rincian dan dasar teori dimasing-masing kegiatan pada tahap 2 ini adalah : Optimalisasi metode penyimpanan semen cair pada suhu 5°C menggunakan pengencer berbasis bahan lokal. (2) Implementasi IB menggunakan semen sexing beku yang ber basis pada manajemen peternakan rakyat. Lokasi Kegiatan : (1) BBIB Singosari Malang (2) Laboratorium Inseminasi Buatan Fakultas Kedokteran Hewan di Gresik (3) Peternakan sapi Potong di Desa Boro Bunut Kecamatan Pakis, Desa boro Mantren Kecamatan Jabung dan Desa Gunung Jati kecamatan Pakis.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah : (1) Semen yang diencerkan dengan pengencer CEP-2 + Kuning telur 10% mampu mempertahankan motilitas spermatozoa diatas 40% sampai hari ke 8, sedangkan CEP 2 tanpa BSA + 10% kuning telur mampu bertahan 6 hari. (2) Spermatozoa segar sebanyak 69,16 belum mengalami reaksi akrosom (mempunyai tudung akrosom yang utuh) sedangkan semen setelah pembekuan terjadi penurunan jumlah spermatozoa yang belum reaksi akrosom dan terjadi peningkatan jumlah yang tanpa tudung akrosom, hal ini juga terjadi pada spermatozoa hasil sexing dan pada yang populasi spermatozoa Y nya banyak semakin banyak yang reaksi akrosom. (3) Pada semua perlakuan mempunyai spermatozoa yang utuh dan yang rusak ultra strukturnya dan pada membrannya banyak mengandung carbon, Oxygen dan siliconnya. (4) Berdasarkan hasil analisa saat produksi semen sexing maka biaya produksi semen sexing dengan menggunakan sedimentasi putih telur adalah Rp 21.730,-, sedangkan dengan menggunakan sentrifugasi gradien densitas percoll sebesar Rp 23.527,- (5) *Conception Rate* (CR) 1 hasil Inseminasi Buatan dengan semen beku tanpa sexing dihasilkan lebih Tinggi (74%) dibandingkan semen beku hasil sexing menggunakan sedimentasi putih telur dan sentrifugasi gradien densitas percoll (63%) . (6) Sebagian besar pakan yang diberikan adalah pucuk tebu yaitu hampir 95 % yang mempunyai kandungan protein, TDN, Kecernaan

BK, BO dan Estimasi Kecernaan *In Vivo* yang rendah sedangkan 5 % berupa rumput gajah, rumput lapangan, jerami padi, tebon jagung dan daun singkong. Pemenuhan zat nutrisi pada bahan pakan yang diberikan pada ternak sapi potong rakyat belum mampu untuk menyebabkan kebuntingan dengan satu kali IB.(7) Servis per Conception (S/C) pada kontrol dan semen beku hasil sexing menggunakan albumin putih telur adalah sama (1,41) sedangkan menggunakan semen beku hasil sexing dengan metode SGDP sebesar 1,56. Untuk biaya pemeliharaan selama 1 kali perkawinan adalah Rp 301.794- Rp 358.615 , selama 2 kali IB Rp600.000 – Rp650.000 sedangkan kalau sampai 3 X Ib adalah Rp 912.900 – Rp 1042.500,-

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah : (1) Penelitian lebih lanjut tentang pengemasan semen cair dengan straw dan diaplikasikan dengan menggunakan IB di lapang. (2) Pemilihan lokasi untuk Aplikasi IB di tempat yang populasinya banyak dengan sistem pemeliharaan yang intensif. (3) Perlu uji identifikasi X dan Y dengan FISH untuk memastikan keberhasilan sexing spermatozoa (4) Berdasarkan penelitian tersebut dapat disarankan bahwa kualitas pakan yang diberikan pada ternak sapi perlu diperhatikan tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok, tetapi juga diperlukan untuk kebutuhan produksi dan reproduksi dengan menambahkan asupan nutrisi pada pemberian pakannya berupa konsentrat atau hijauan leguminosa.

SUMMARY

This study aims to (1) Creating a locally based liquid sperms technology that can diplikasikan to improve the genetic quality of cattle independently (2) Creating Sexing Technology that can improve the productivity of cattle for breeding or for fattening. (3) Analysis of the economic value and quality of feed in cattle artificial insemination based on system maintenance farms. The result: (1) Semen diluted with CEP-2 diluent + 10% egg yolk able to maintain sperm motility above 40% until day 8. (2) 69.16% of fresh spermatozoa undergo the acrosome reaction, while not semen after freezing decrease the number of spermatozoa and the acrosome reaction has not been an increase in the number of acrosome reaction, (3) In all treatments spermatozoa have intact and damaged the membrane ultra-structure and contains a lot of carbon, Oxygen and siliconnya. (4) Based on the analysis of cement production while the production cost of semen sexing using egg white sediment is Rp 21 730, -, while using percoll density gradient centrifugation of Rp 23,527, - (5) Conception Rate (CR) 1 result Artificial insemination with frozen semen produced without sexing Higher (74%) compared to results sexed frozen semen using egg whites sedimentation and percoll density gradient centrifugation (63%). (6) Most of the feed is sugar cane that shoots almost 95% have protein, TDN, digestibility BK, BO and In Vivo Digestibility estimates were lower, while 5% in the form of elephant grass, field grass, rice straw, corn and cassava leaves Tebon (7) The cost of maintenance for the 1st time the Insemination is Rp 301,794 to Rp 358,615, Rp 600,000 for 2 times AI - Rp650.000 whereas if you get 3 X AI is Rp 912,900 - Rp 1042,500, -

Key word : Sperms , sexing, diluter, Artificial Insemination

DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, B.Tappa, dan Djuarsawidjaja. 2003. Pengaruh Perbandingan Kuning Telur dan Air Kelapa terhadap Daya Tahan Hidup (Viabilitas) Spermatozoa Sapi Hasil Pemisahan. *Media Peternakan* 26(3):82-87
- Aminah, S., Z. Layla.2001. Daya Tahan Hidup Spermatozoa Kambing Dengan Menggunakan Larutan Pengencer Tris, Air Kelapa, Skim, Dan Susu Murni.*Buletin Teknik Pertanian Vol. 6 :2*
- Ax, R.L., M.R. Dally, B.A. Didion, R.W. Lenz, C.C. Love. D.D. Vamer, B. Hafez and M.E. Bellin. 2008. Artificial Insemination. In: *Reproduction In Farm Animal*. E.S.E. Hafez and B. Hafez. (Edit). 7thed. Blackwell Publishing. Australia: 376-389.
- Bearden, J.H., J.W. Fuquay, S.T. Willard. 2004. *Applied Animal Reproduction*. 6thed. Pearson Prentice Hall. United States of America.
- Bronson R., Tatyana, P., Marc, G., Klaus P. 2000. Vibronectin is sequestered within human spermatozoa and liberated following the acrosome reaction. *Molecular Human Reproduction* 6(11) : 977-982
- Cooper G.m. 2000. *The Cell : A Molecular Approach*. Second Ed. ASM Press. Washington.
- Cravens, D.W., 1996. **Strategic Marketing**. 4th Edition. Jilid 1. Alih bahasa : Lina Salim. Erlangga Jakarta.
- Daryanto, 2011. **Sari Manajemen Pemasaran**. Penerbit PT Sarana Tutorial Nurani Sejahtera.
- Daryanto, A. 2009. Swasembada Daging Sapi Di Indonesia: Kinerja, kendala dan Strategi. Makalah Disampaikan dalam Rakorteknas. Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta.
- Downey dan Erickson, 1987. **Manajemen Agribisnis**. Erlangga Jakarta.
- Ducha, N., T. Susilawati, Aulanni'am, S. Wahyuningsih, and M. Pangestu. 2012. Ultrastructure and Fertilizing Ability of *Limousin* Bull Sperm after Storage in Cep-2 Extender with and Without Egg Yolk. *Pakistan Journal of Biological Science* 15 (20):979-985
- Ducha, N. T. Susilawati, Aulanni'am, dan S. Wahyuningsih. 2013. Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Limousin Selama Penyimpanan Pada Refrigerator Dalam Pengencer Cep-2 dengan Suplementasi KuningTelur. *Jurnal Kedokteran Hewan* 7(1): 5-8 ISSN : 1978-225X
- Felipe-Pérez YE, Juárez-Mosqueda ML, Hernández-González EO, and Valencia JJ, 2008. Viability Of Fresh And Frozen Bull Sperm Compared By Two Staining Techniques. *Acta Veterinaria Brasilica* 2(4) :123-130
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Alfabeta. Jakarta
- Garner D.L and Hafez E.S.E. 2008. Spermatozoa and Seminal Plasma in Reproduction in Farm Animal 7th Edition Ed by Hafez ESE, Lea and Febiger. Philadelphia : 440-443

- Gunawan, M., F. Affiati, E.M. Kaiin, S. Said, B. Tappa. 2004. Pengaruh Media Pengencer Terhadap Kualitas Spermatozoa Beku Sapi PO. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*
- Gazali, M dan S, N, Tambing.2002. Kriopreservasi Sel Spermatozoa.Hayati 9: 27-32
- Grace K.S., Richard A.B., Berhane G. 2002. Surface Expression of Complement Receptor gC1q-R/p33 Is Increased on the Plasma Membrane of Human Spermatozoa after Capacitation. *Biology of Reproduction*. 66 : 823–829
- Henkel R, Muller C, Miska W, Gips H, Schill WB:Determination of the acrosome reaction in humanspermatozoa is predictive of fertilization in vitro. *Hum Reprod*. 1993; 8: 2128-32
- Hafez, E. S. E. 2008^a. Semen Evaluation.In *Reproduction in Farm Animals*.7th edition. Ed by Hafez ESE and Hafez B, Lippincott Williams and Wilkins. Maryland, USA
- Hafez, E.S.E. 2008^b. *Anatomy of Male Reproduction Farm Animal* 7th Edition Ed by Hafez ESE 7th Edition Blackwell Publishing : 431-442.
- Hafez, E.S.E. 2008^c.Preservation and Cryopreservation of gametes and Embryos. In: *Reproduction in farm Animal*. Hafez, E.S.E. 7th ed. Lippincott Williams and Wilkins.Awollers Kluwer Commpany. Philadelphia. 431-442.
- Herdis, yulnawati dan Setiadi, M.A. 2003. Pemanfaatan Sari Buah Melon Sebagai Media Pengencer Semen Cair .Alternatif Spermatozoa Domba Garut. *Jurnal Sains danTeknologi Indonesia*, 5(5): 126-131
- Kottler, P. ,1997. **Manajemen Pemasaran, Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Kontrol**. Edisi 9e. Jilid 1. Diterjemahan oleh Hendra Teguh SE, AK dan Rusli , SE, AK. PT Prehallindo, Jakarta.
- Kumi-Diaka J, Townsend J: Toxic potential of dietary genistein isoflavone and beta-lapachone on capacitation and acrosome reaction of epididymalspermatozoa. *J Med Food*. 2003; 6: 201-8.
- Lamb, H. and Mc.Daniel, C. (2001). **Contemporary Marketing Research**. 5th Edition. South Western College Publishing, USA.
- Mursid, 2010. **Manajemen Pemasaran**. Penerbit Bumi Aksara bekerja sama dengan Pusat Antar Universitas Studi Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nilawati, W. 2011. Pengaruh Pemberian Susu Skim Dengan Pengencer TrisKuning Telur Terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Pada Suhu Penyimpanan 5°. *Sains Peternakan* Vol. 9 (2), September 2011: 72-76 ISSN 1693-8828
- Pena, A. I., F. Barrio, L. A. Quintela and P. G. Herradon. 1998. Effects of Different Glycerol Treatments on Frozen-Thawed Dog Sperm Longevity and Acrosomal Integrity. Elsevier Science Ins, Urbana. *Theriogenology*. 50:163-172.
- Permatasari, W.D., E.T. Setiatin, D. Samsudewa. 2013. Studi Tentang Pengencer KuningTelur Dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Semen Beku SapiJawa Brebes. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 2. No. 1, 2013, P 143 – 151

- Putu, G.L., Situmorang. P, S. Taat, E. Triwulaningsih, D.A. Kusumaningrum, R.G. Sianturi. 2002. Uji Multilokasi Penggunaan Semen Cair. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2002
- Ridwan.2009. PengaruhPengencer Semen TerhadapAbnormalitas Dan DayaTahanHidup Spermatozoa KambingLokalPadaPenyimpananSuhu 5⁰C.J. Agroland 16 (2) : 187 - 192, Juni 2009 ISSN : 0854 – 641X
- Said dan Intan, 2004. **Manajemen Agribisnis**. Penerbit Ghalia Indonesia. Jakarta.
Swasta, B.D.H., 1979. Azas-azas Marketing. Edisi Ketiga. Liberty. Yogyakarta
- Sancho S., I Casas I., Ekwall H., Saravia F.,Rodriguez M., J E Rodriguez-Gil J.E., Flores E, Pinart E., Briz M., Garcia-Gil N., Bassols J., Pruneda A., Bussalleu E, Yeste M. and Bonet S. 2007. Effects of cryopreservation on semen quality and the expression of sperm membrane hexose transporters in the spermatozoa of Iberian pigs. *Reproduction*. 134 : 111–121
- Shukla, M.K. 2011. Applied Veterinary Andrology and Frozen Semen Technology. New Indian Publishing Agency. New Delhi. ISBN : 978-93-80235-64-6
- Sule, F.W., O.O. Matthew, A.O. Matthew. 2007. Coconut milk - citrate as extender for West African dwarf buck spermatozoa at room Temperature. *Biokemistri* 19(2):65-73
- Suri A: Contraceptive vaccines targeting sperm. *Expert Opin Biol Ther*. 2005; 5: 381-92
- 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
- Susilawati, T. Sutiman, B.S. Soehartojo H. Mochammad, S.D. Gatot, C. 1999. Kaji Banding Antara PengencerTris Dengan TCM – 199 Dalam UpayaPembekuan Semen Sapi Hasil Penyaringan Sephadex G-200. *Media Veteriner* 6(4) : 9-13
- 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. *Spermatologi*. UB press. Malang ISBN 978-602-8960-04-5
- Suteky, T. S. Kadarsih, Y. Fisniarsih. 2007. Pengaruh Pengencer Kuning Telur dengan Air Kelapa dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Semen Kambing Nubian.*Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 2(2). ISSN 1978 – 3000
- Thapak, S.,Shrivastava, O. P., Agrawal, R. G.,Chandrapuria, V. P., Gupta, V. K., Sharma, B. L. 2012. Extenders and alternative temperatures in boar sperm preservation.*Ciência Animal* 22(1) :740-742. ISSN 0104-3773
- Umiyasih, U. A Lukman, W.B. Didi. 1999. Pengaruh Beberapa Bahan Pengencer Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Madura Pada Berbagai Tingkatan Konsentrasi Spermatozoa. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner
- Uysal O., Bucak MN. 2007. Effects of Oxidized Glutathione, Bovine Serum Albumin, Cysteine And Lycopene On The Quality Of Frozen-Thawed Ram Semen. *ACTA VET. BRNO* 2007, 76: 383-390

- Verberckmoes S., Van Soom A., de Kruif A. 2004. Storage of Fresh Bovine Semen in Diluent Based on The Ionic Composition of CaudaEpididymal Plasma. J. Reproduction in Domestic Animal (39) 1-7
- Verberckmoes S., Van Soom A., Dewulf J., and de Kruit A. 2005. Comparison of Three Diluents For The Storage of Fresh Bovine Semen. J. Theriogenology. (63) :912-922
- Vishwanath, R., Shannon P. 2000. Storage of Bovine Semen in Liquid and Frozen State. Animal Reproduction Science 62 _2000 :23-53
- Vishwanath, R., Shannon, P., 1997. Do Sperm Cells Age? A Review Of The Physiological Changes In Sperm During Storage At Ambient Temperatures. Reprod. Fertil. Dev. 9 : 321-331
- Widjaya, N. 2011. Pengaruh Pemberian Susu Skim dengan Pengencer Tris Kuning Telur terhadap DayaTahanHidup Spermatozoa Sapi pada Suhu Penyimpanan 5°C. SainsPeternakan Vol. 9 (2): 72-76 ISSN 1693-8828
- Yong J.W.H, L.Ge, Y.F. Ng, S.N. Tan, 2009. The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocosnucifera*L.)Water. *Molecules* 14, 5144-5164. ISSN 1420-3049
- Zaenuri L.A, Susilawati, T, Sumitro S.B dan Wahyuningsih S (2013) Prospek Sari Buah Tin Lokal (*Ficus glumerata* Rob) sebagai agen preservasi Motilitas Spermatozoa Kambing . Jurnal Kedokteran Hewan 7(1): 26-28. ISSN : 1978-225X.