

SKRIPSI

**FERTILISASI SEMEN BEKU HASIL SEXING TANPA
SENTRIFUGASI KROMOSOM X DAN Y MENGGUNAKAN
METODE INSEMINASI BUATAN (IB) PADA SAPI
SIMMENTAL**

***FERTILIZATION OF FROZEN CEMENT FROM SEXING WITH
OUT CENTRIFUGATION WITH X AND Y CHROMOSOMES
USING ARTIFICIAL INSEMINATION (IB) METHOD IN
SIMMENTAL CATTLE***



**Ikuar Junanda
05041281823017**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

SUMMARY

IKUAR JUNANDA. Fertilization Of Frozen Cement From Sexing With Out Centrifugation With X And Y Chromosomes Using Artificial Insemination (Ib) Method In Simental Cattle (Supervised by **Dr. drh. LANGGENG PRIYANTO, M.Si**).

This study aims to determine the fertilization of frozen semen resulting from sexing without centrifugation with X and Y chromosomes using the artificial insemination (ib) method in simmental cattle. This research was carried out from October to January 2022 at the Laboratory of Animal Reproduction and Health in the Artificial Insemination Center of the Sembawa Region This research was conducted using the experimental method with 3 treatments and 5 replications. P0 = Unisex (non sexing or without sexing) P1 = Straw Sexing Spermatozoa X P2 = Straw Sexing Spermatozoa Y. The results showed that the NRR value in treatment P0 was better when compared to P1 and P2, namely P0 = 80%, P1 = 40% and P2 = 60%. The C/R value is P0= 80% P1= 40% P2= 60% and the SC value is P0= 1.25 P1= 2.5 P2= 1.66. The quality of the NRR, C/R and SC values in non-sexed sperm is better when compared to sexing sperm, this is because non-sexing sperm has a mortality rate that is in accordance with SNI, namely 40%, while the sperm from sexing is damaged a lot so that the sperm motility is low this is because the incubation time is too long, causing a decrease in the motility of spermatozoa, In addition, because the spermatozoa were in the medium containing BSA for more than four hours, exposure of the spermatozoa to the medium containing BSA for more than four hours could cause capacitation and premature acrosome reactions.

Keywords: *Fertilization, Spermatozoa sexing X-Y, Ultrasonography (USG).*

RINGKASAN

IKUAR JUNANDA. Fertilisasi Semen Beku Hasil Sexing Tanpa Sentrifugasi Kromosom X Dan Y Menggunakan Metode Inseminasi Buatan (Ib) Pada Sapi Simental (Dibimbing Oleh **Dr. drh. LANGGENG PRIYANTO, M.Si**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Fertilisasi semen beku hasil sexing tanpa sentrifugasi dengan kromosom X dan Y menggunakan metode inseminasi buatan (ib) pada sapi simmental. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Januari 2022 di Laboratorium Reproduksi dan Kesehatan Ternak Balai Inseminasi Buatan Daerah Sembawa. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Eksperimental dengan 3 perlakuan dan 5 Ulangan. P0 = Unisex (non sexing atau tanpa sexing) P1 = Straw Hasil Sexing Spermatozoa X P2 = Straw Hasil Sexing Spermatozoa Y. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai NRR pada perlakuan P0 lebih baik bila dibandingkan dengan P1 dan P2, yaitu sebesar P0 = 80%, P1= 40% dan P2= 60%. Nilai C/R sebesar P0= 80% P1= 40% P2= 60% dan Nilai SC sebesar P0= 1,25 P1= 2,5 P2= 1,66. Kualitas nilai NRR, C/R dan SC pada sperma non sexing lebih baik bila dibandingkan dengan sperma sexing hal ini dikarenakan sperma non sexing memiliki motilitas yang sesuai dengan SNI yaitu $\geq 40\%$, sedangkan pada sperma hasil sexing banyak mengalami kerusakan sehingga motilitas sperma menjadi rendah hal ini dikarenakan waktu inkubasi yang terlalu lama sehingga menyebabkan menurunnya motilitas spermatozoa, selain itu juga disebabkan karena spermatozoa berada didalam medium yang mengandung BSA lebih dari empat jam, paparan spermatozoa pada medium yang mengandung BSA selama lebih dari empat jam dapat menyebabkan terjadinya kapasitasasi dan reaksi akrosom dini.

Kata Kunci: *Fertilisasi, Spermatozoa sexing X-Y, Ultrasonografi (USG).*

SKRIPSI

**FERTILISASI SEMEN BEKU HASIL SEXING TANPA
SENTRIFUGASI KROMOSOM X DAN Y MENGGUNAKAN
METODE INSEMINASI BUATAN (IB) PADA SAPI
SIMMENTAL**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Ikuar Junanda
05041281823017

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

FERTILISASI SEMEN BEKU HASIL SEXING TANPA
SENTRIFUGASI KROMOSOM X DAN Y MENGGUNAKAN
METODE INSEMINASI BUATAN (IB) PADA SAPI
SIMMENTAL

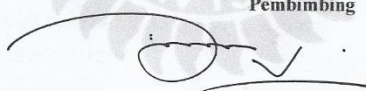
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Ikuar Junanda
05041281823017

Indralaya, April 2022
Pembimbing



Dr. drh. Langgeng Privanto, M.Si
NIP. 197403162009121001



Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Fertilisasi Semen Beku Hasil Sexing Tanpa Sentrifugasi Kromosom X dan Y Menggunakan Metode Inseminasi Buatan (Ib) Pada Sapi Simmental” oleh Ikuar Junanda telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. drh. Langgeng Priyanto., M.Si Ketua (.....)

NIP 197403162009121001

2. Dr. Meisji Liana Sari, S.Pt., M.Si Sekretaris (.....)

NIP 197005271997032001

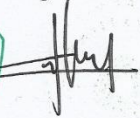
3. Dr. agr. Asep Indra M.Ali, S.Pt., M.Si Anggota (.....)

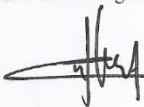
NIP 197605262002121003

Indralaya, Juni 2022

Ketua Jurusan Koordinator Program Studi Peternakan
Teknologi dan Industri Peternakan




Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001


Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ikuar Junanda
NIM : 05041281823017
Judul : Fertilisasi Semen Beku Hasil Sexing Tanpa Sentrifugas
Kromosom X Dan Y Menggunakan Metode Inseminasi
Buatan (IB) Pada Sapi Simmental

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam Skripsi ini adalah merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah bimbingan Dosen pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya dan belum pernah diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana dari Universitas Sriwijaya atau gelar yang sama ditempat yang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun



Indralaya, April 2022



Ikuar Junanda

RIWAYAT HIDUP

Ikuar Junanda atau biasa dipanggil dengan nama Ikr dilahirkan pada tanggal 13 Januari 2000 di Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Jumadi dan Ibu Tri margayanti yang beralamat di jln Lubang Alam Dusun IV Desa Surodadi Kecamatan Tugumulyo Kabupaten Musi Rawas, Sumatera Selatan.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar SDN 2 Surodadi pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama SMPN L Sidoharjo Pada tahun 2015 dan Sekolah Menengah Kejuruan Pertanian pada tahun 2018. Selanjutnya pada tahun 2018 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pengalaman organisasi penulis baru dimulai sejak menduduki bangku perkuliahan. Organisasi yang pertama di ikuti adalah sebagai salah satu anggota BEM KM FP UNSRI bidang kajian aksi dan strategi, kemudian di tahun selanjutnya penulis menjadi ketua umum Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya (HIMAPETRI), HIMAPETRI adalah himpunan mahasiswa jurusan yang menjadi wadah bagi seluruh mahasiswa peternakan untuk mengembangkan minat dan bakat serta potensi yang ada di setiap mahasiwa aktif jurusan, baik ke ilmiah maupun di bidang seni dan profesi.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Fertilisasi Semen Beku Hasil Sexing Tanpa Sentrifugasi Kromosom X dan Y Menggunakan Metode Inseminasi Buatan (Ib) Pada Sapi Simmental” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Melalui kesempatan ini penulis sangat berterima kasih kepada Ibu Dyah Wahyuni, S.Pt., M.Sc sebagai Pembimbing Akademik dan Bapak Dr. drh. Langgeng Priyanto M.Si Sebagai Pembimbing Skripsi atas kesabaran serta bantuan dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis sejak awal perencanaan, pelaksanaan dan analisa hasil penelitian sampai penyusunan dan penulisanya ke dalam bentuk skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Dr. agr. Asep Indra Munawar Ali, S.Pt., M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan penulisan skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ketua Program Studi Peternakan Bapak Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D, serta seluruh staf pengajar dan administrasi di Program Studi Peternakan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada pihak BIBD Sembawa yang telah mengizinkan dan membantu melaksanakan penelitian.

Ucapan Terima kasih yang tak terhingga penulis persembahkan kepada kedua orang tercinta yaitu Bapak Jumadi dan Ibu Tri Margayanti dan seluruh anggota keluarga lainnya yang telah memberikan do'a, dorongan semangat, bantuan baik moril maupun materil dan dukungannya kepada penulis. Ucapan terima kasih juga kepada Tria Lestari atas support dan kebaikan hati menemani penulis menghadapi tugas akhir ini dan Terima kasih untuk tim penelitian Khusnul, Eva, Faiz, Joprinus dan Suci atas kerjasama dan bantuan serta dukungan selama penelitian dalam suka dan duka, juga teman-teman seperjuangan Peternakan 2018, dan terkhusus untuk Novia harsono yang selalu membantu dalam penulisan skripsi ini, untuk Yayang anatasya, Karisma putri, Dinda putri

rahayu, Atik Mayang, Wahyu abdan, Fikri agung, M Heru, Fadri rahman, Rizki sulaiman, Rifqi alhadi, Anang faruq, dan Yogi alexander.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan terbatasnya pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki penulis, oleh sebab itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang membangun dari segala pihak. Semoga melalui tulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dalam bidang peternakan terkhususnya dalam bidang reproduksi ternak.

Indralaya, April 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Hipotesis.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Sapi Simmental.....	3
2.2. Fertilisasi.....	4
2.3. Metode Sexing Spermatozoa.....	6
2.4. Semen Beku.....	7
2.5. Inseminasi Buatan.....	9
2.6. Keberhasilan IB.....	11
2.7. Ultrasonografi (USG).....	12
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Waktu dan Tempat.....	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.2.1. Alat.....	14
3.2.2. Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1. Penampungan Semen.....	15
3.4.2. Pembuatan Larutan BSA dan Pemisahan Spermatozoa.....	16

3.4.3. Evaluasi Semen Segar.....	17
3.4.4. Pembuatan Pengenceran TKT.....	17
3.4.5. Eqadibrasi dan Pengemasan Semen Cair.....	17
3.4.6. Filling and Sealing.....	17
3.4.7. Racking.....	18
3.4.8. Frezzing.....	18
3.4.9. Penyimpanan Semen Beku.....	18
3.4.10. Inseminasi Buatan.....	19
3.4.11. Fertilisasi menggunakan Ultrasonografi (USG).....	19
3.5. Parameter yang diamati.....	20
3.5.1. Non Return Rate (NRR).....	20
3.5.2. Conception Rate (CR).....	20
3.5.3. Service Per Conception.....	21
3.6. Analisis Data.....	21
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Evaluasi Keberhasilan IB berdasarkan Non Retur Rate (NRR).....	22
4.2. Evaluasi Kebuntingan IB berdasarkan Conception Rate (CR).....	24
4.3. Evaluasi Keberhasilan IB berdasarkan Service Per Conception (S/C).	30
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran.....	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Hasil pengamatan nilai NRR1, NRR2, dan NRR3 pada perlakuan IB menggunakan semen beku non sexing dan semen beku sexing X dan Y...	22
4.2. Hasil Perhitungan C/R pada perlakuan IB menggunakan semen beku non sexing dan semen beku sexing X dan Y.....	25
4.3. Hasil perhitungan S/C pada sapi yang di inseminasi semen non sexing dan semen sexing.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Gambar 1. Sumber area hewan.....	3
Gambar 2. Potongan sagital pada kepala spermatozoa yang terdapat pada beberapa bagian (Susilawati T., 2000).....	27
Gambar 1. Proses persiapan dan penampungan semen.....	39
Gambar 2. Sperma segar dan proses penyimpanan straw.....	39
Gambar 3. Persiapan inseminasi buatan.....	40
Gambar 4. Pelaksanaan USG 40 hari setelah IB.....	40
Gambar 5. Pelaksanaan USG 60 hari setelah IB.....	41
Gambar 6. Hasil USG pada 30 hari dan 60 hari.....	41

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan akan daging sapi di Indonesia semakin meningkat tiap tahunnya hal ini sejalan dengan semakin meningkatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia, namun laju permintaan daging ini tidak diimbangi dengan peningkatan produksi daging dalam negeri. Salah satu cara yang bisa dilakukan dalam memenuhi kebutuhan daging dalam negeri adalah dengan memilih jenis sapi yang memiliki presentasi karkas yang tinggi dan mudah untuk dikembangkan di Indonesia, salah satunya yaitu sapi simmental. Sapi simmental merupakan sapi yang banyak diminati oleh para peternak, hal ini dikarenakan presentasi karkas yang dimiliki oleh sapi simmental tergolong tinggi. Peningkatan mutu genetik dan populasi sapi bisa dilakukan dengan teknik inseminasi buatan, sebelum melakukan inseminasi buatan agar jenis kelamin anak sapi yang akan dilahirkan sesuai dengan keinginan maka sperma yang akan digunakan harus dipisahkan antara kromosom x dan y, kegiatan pemisahan kromosom sperma ini biasa dikenal dengan *sexing*, untuk menghasilkan sperma *sexing* salah satu metode yang bisa digunakan yaitu dengan kolom *Bovine Serum Albumin* (BSA) yang mempunyai kandungan protein yang berlimpah dalam plasma. Pemisahan spermatozoa x dan y menggunakan kolom *Bovine Serum Albumin* (BSA) dilakukan berdasarkan perbedaan motilitas antara spermatozoa x dan y dalam menembus larutan *Bovine Serum Albumin* (BSA) (Hafez dan Hafez 2000).

Keberhasilan inseminasi buatan akan ditandai dengan terjadinya kebuntingan atau terjadinya fertilisasi pada ternak sapi betina. Evaluasi keberhasilan IB dapat dilihat berdasarkan *Non Return Rate* (NRR) yaitu jumlah sapi betina yang tidak menunjukkan tanda birahi kembali dalam waktu 60-90 dan >90 hari setelah di inseminasi buatan. *Service per Conception* (S/C) jumlah perkawinan yang dibutuhkan oleh sapi betina sampai terjadi kebuntingan dan *Conception Rate* (CR) jumlah ternak sapi betina yang mengalami kebuntingan pada inseminasi buatan yang pertama dari jumlah keseluruhan ternak yang di inseminasi. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk

melihat tingkat keberhasilan Fertilisasi semen beku hasil *sexing* tanpa sentrifugasi dengan kromosom x dan y menggunakan metode inseminasi buatan (IB) pada sapi Simmental.

2.1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan menggunakan semen beku hasil *sexing* tanpa sentrifugasi kromosom x dan y pada sapi simmental.

1.3. Hipotesa Penelitian

Diduga semen beku sapi simmental hasil *sexing* tanpa sentrifugasi kromosom x dan y dapat meningkatkan fertilitas Inseminasi Buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboalga, E.M.E., Terada, T. 2004 Effect of egg yolk during the freezing step prefervative on the viability of goat spermatozoa. *Theriogenology* 62:1160-1172.
- Abdollahi, A., Penagaricano, F., Aliloo, H., Ghiasi, H., Urioste, J.I., 2013. Comparison of poisson, probity and linear models for genetic analysis of number of inseminations to conception and success at first insemination in iranian holstein cows. *Livest. Sci.* 153(1-3): 20-26
- Anwar., Nurcholidah, S., dan Siti, D. R. 2019. Pengaruh medium dan lama inkubasi dalam proses *sexing* sperma terhadap kualitas semen kambing Boer. *Jurnal Ilmu Ternak*. 19(1):53-61.
- Arifiantini, R.I., Yusuf, T.L, Yanti, D. 2005.Kaji banding kualitas semen beku sapi Friesian Holstein menggunakan pengencer dari berbagai balai inseminasi buatan di Indonesia.*Animal production* 7(3):168-176.
- Arifiantini R. I. , B. Purwantara, T. L. Yusuf, D. Sajuthi, dan Amrozi. 2008. Angka konsepsi hasil inseminasi semen cair versus semen beku pada kuda yang disinkronisasi estrus dan ovulasi. *Media Peternakan*. 33 (1): 3.
- Bearden, H.J, Fuguay, J. 1984. *Appelied Animal Reproduction*. 2nd Ed. Reston Publishhing Company, inc. Aprentile-Hall Company. Reston. Virginia.
- Boyd, J.S., S.N. Omran, and T.R. Ayliffe. 1988. Use of A High Frequency Transducer with Realtime B-mode Ultrasound Scanning to Identify Early Pregnancy in Cows. *Vet.Rec.* 123: 8-11.
- Breitbart H. 2003. Signaling pathways in sperm capacitation and acrosome reaction. *Cell Mol Biol* . 49(3):1-7.
- Curran, S., R.A. Pierson, and O.J. Ginther. 1986. Ultrasonographic Appearance of the Bovine Conceptus From Days 20 Through 60. *JAVMA*.189: 1295-1302.
- Da Costa, N., Susilawati, T., Isnaini, N., & Ihsan, M. N. (2016).Kualitas Semen Sapi Peranakan Ongole (PO) Selama Pendinginan Menggunakan Pengencer Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 12(1), 53–62
- Debir, L. Asrak, T, Azage T. 2016. Evaluating the Efficiency of Articial Insemination Following Estrus Synchronization of Dairy Cattle in Shouthern Region, Ethiopia: The Case of Dale District. Vol. 6, No.5, 2016.

- Dow MP, Bavister BD. 1989. Direct contact is required between serum albumin and hamster spermatozoa for capacitation in vitro. *Gamete Res.* 23:171-180.
- Dransfield, M.G.B., Nebel, R.L., Pearson, R.E., Warnick, L.D. 1998. Timing of insemination of dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. *J Dairy Sci* 81:1874-1882.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Afabeta. Bandung
- Frastantie, D. 2016. Deteksi kebuntingan dini pada sapi perah dengan pemeriksaan ultrasonografi (USG) dan analisis hormon steroid. *Testis*. Institut Pertanian Bogor.
- Garner DI. Dan Hafez ESE, 2008. Spermatozoa and seminal plasma in reproduction in farm animal 7th edition. Ed by Hafez ESE , Lea and Febiger. Phaladelphia: 96-110.
- Gazali, M., Tanbing, S.N. 2002. kriopreservasi sel spermatozoa. *J Hayati* 9 (1):27-32.
- Gordon, I. 1996. Controlled reproduction in cattle and buffaloes. Cab International, Wallingford UK.
- Grant, V.J. and Chamley, L.W. (2007). Sex sorted sperm and fertility: An alternative view. *Biol reprod* 76:184-188.
- Guzman, E.G., M.Ollero., M.C Lopez., R.K Sharma., J.G Alvarez., A.J Thomas and A. Agarwal, 2001. Differential production of reactive oxygen species by subsets of human spermatozoa at different stages of maturation. *Hum. Reprod.* Vol. 16.9: 1922-1930.
- Hafez, E.S.E, Hafez B. 2000. Reproduction in farm animals. 7th edition. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore.
- Hafez, E. S. E and B. Hafez. 2008. X and Y chromosom bearing spermatozoa in reproduction in farm animal. Lippincott Williams and Wikins, Philadelphia. Ed by Hafez and Hafez.
- Hasbi., H. Sonjaya, dan S. Gustina. 2011. Pengaruh medium pemisah, penambahan ekstrak kopi sebelum proses pemisahan spermatozoa pembawa kromosom X dan Y dan lama penyimpanan terhadap kualitas semen cair kambing peranakan ettawa. *JITP.* 1 (2): 107 – 118.
- Hawk, H.W. 1987. Transport and fate of spermatozoa after insemination of cattle. *J. Dairy Sci* 70:1487-1503.

- Heuwer, W., Oltenacu, P.A., Lednor, A.J., Foote, R.H. 1997. Evaluation of different protocols for prostaglandin synchronization to improve reproductive performance in dairy herds with low estrus detection efficiency. *J. Dairy Sci.* 80:2766-2774.
- Indiah dan Sri Wahjuningsih. 2010. Pengaruh kecepatan sentrifugasi terhadap Kualitas semen kambing peranakan ettawah (PE) *post thawing*. *Jurnal Kedokteran Hewan*. Vol. 4 (2) : 1978-225.
- Iswoyo dan Widiyaningrum, P. 2006. Performans reproduksi sapi Peranakan Simmental (Psm) hasil inseminasi buatan di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Ilmu– Ilmu Peternakan*. 11 (3): 128.
- Jainudeen, M.R. and E.S.E. Hafez. 2000. *Pregnancy Diagnosis*. Lippincott Williams and Wilkins. Philadelphia.
- Kaiin EM, Gunawan M, Tappa B. 2008. Aplikasi Inseminasi Buatan dengan sperma hasil pemisahan di Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*: 93-96.
- Kaiin, Ekayanti, M. 2017. "Verifikasi molekuler metode sexing sperma sapi dengan kolom BSA (Bovine Serum Albumin)." *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 3.2 : 241-245.
- Kastelic, J.P. and O.J. Ginther. 1989. Fate of Conceptus and Corpus Luteum after Induced Embryonic Loss in Heifers. *J. Am. Vet. Med. Assoc* 194: 922- 928.
- Lavin, L.M. 2007. *Radiography in Veterinary Technology*. 4th ed. Saunders Elsevier. USA.
- Mee, O.M., Stevenson, J.S., Scoby, R.K 1990. Influence of gonadotropin releasing hormone and timing of insemination relative to estrus on pregnancy rate of dairy cattle at first service. *Journal dairy Science* 73:1500-1507.
- Nebel, R.L., Dransfield, M.g., Jobst, S.M., Bame, J.H. 2000. Automated electronic system for the detection of oestrus and timing of AI in cattle. *Anim Reprod Sci* 60:713-723.
- Noakes, D.E., Parkions, T.J., England, G.C.W. 2009. *Veterinary Reproduction and Obstetrics*. ninth ed. *Edinburgh London Elsevier Sci* : 399-408.
- Morotti, F., Sanches, B.V., Pontes, J.H.F., Basso, A.C., Siqueira, E.R. and Lisboa, L.A. (2014). Pregnancy rate and birth rate of calves from a large-scale IVF program using reverse-sorted semen in *Bos indicus*, *Bos indicus-taurus* and *Bos taurus* cattle. *Theriogenology* 81: 696:701.

- O'Toole, M.T. 2013. *Mosby's Medical Dictionary*. 9th ed. Elsevier Inc. St. Louis - Missouri.
- Parera, F., Ismayana, dan Kustono. 2000. Pengaruh pencucian sperma dan aras kuning telur terhadap kualitas sperma beku kambing peranakan etawah. *J. Agrosains*. Vol 13 (1): 93-103.
- Perry, G.A., Smith, M.F., Robert, A.J., Macneil, M.D., Geary, T.W., 2007. Relationship between size of ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifers. *J. Anim Sci*. 85: 684-689.
- Pierson, R.A., and O.J. Ginther. 1984. Ultrasonography for Detection of Pregnancy and Study of Embryonic Development in Heifers. *Theriogenology* 22: 225-233.
- Puja, I K., Suatha, I K., Heryani, S.S., Susari, N.N. W., Setiasih, N. L.E., 2010. *Embryologi Modern*. Udayana University Press. Denpasar.
- Purohit, G. 2010. *Methods of Pregnancy Diagnosis in Domestic Animals: The Current Status*. Webmedcentral.
- Priyanto, L., Budiyanto, A., Kusumawati, A., & Kurniasih, K. (2018). Tingkat kerusakan DNA spermatozoa memengaruhi profil protein spermatozoa pada semen beku sapi Brahman. *Jurnal Veteriner*. Vol. 19(4):512-520.
- Salisbury, G.W. and Vandmark, N.L. 1961. *Physiology Reproduction and Artificial Insemination of Cattle, Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada sapi*. Alih Bahasa oleh Djanur. 1985. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Saputra, Muhakka, M. 2021. Pengaruh Kematian Embrio Hasil Inseminasi Buatan Dengan Straw Sexing Pada Sapi Simmental. *Sriwijaya University*
- Siregar, S.B. Rays. A.K. 1992. Dampak jarak beranak sapi perah induk terhadap pendapatan peternak sapi perah, *Ilmu dan Peternakan* 1:11-15.
- Siregar, T.N. 2011. Teknologi manipulasi ovulasi secara imunologik untuk pelestarian sapi aceh dan peningkatan kesejahteraan ekonomi peternak. Pidato Pengukuhan. Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. 9 April 2011.
- Solihati, N., Rasad, S.D., Yusrina, A., and Dimyati, D.I. 2017. Identifikasi morfometrik sperma domba lokal sebagai dasar aplikasi sexing sperma. *Jurnal ilmu ternak, volume 17, No. 2, 112*.
- Stzezeck, I., F. Saizcidnha, P. Wysocki, A. Tyszkiewiezs and M. Jastrzebski. 2002. Seminal plasma protein as maker of biological value of Boer semen. *Anim. Sci. Paper Report* 20 : 255-266.
- Sugeng, B. Y., 1996. *Sapi Potong*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Sujoko, H., Setiadi, M.A. dan Boediono, A.2009. Seleksi spermatozoa domba Garut dengan metodesentrifugasi gradien densitaspercoll. *Jurnal Veteriner*. Vol. 10(3):125-132.
- Susilawati, T. 2005. Tingkat keberhasilan kebuntingan dan ketepatan jenis kelamin hasil inseminasi buatan menggunakan semen beku sexing pada sapi Peranakan Ongole. *Animal Production*. 7 (3): 162-163.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. UB Press. Malang.
- Susilawati, T. 2011. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi peranakan ongole. *J. Ternak Tropika*. 12(2): 17-22.
- Susilawati, T. 2014. *Sexing spermatozoa* (hasil penelitian laboratorium dan aplikasi pada sapi dan kambing). UB Press. Malang.
- Sutrisno, Suroso, Wahyu J, Aeni N. 2010. Pemberdayaan perbibitan sapi potong melalui inseminasi buatan dalam menopang ketahanan pangan di Kabupaten Pati. Laporan Hasil Penelitian (Laporan Ringkasan Hasil Litbang Sesuai PP No.Tahun 2005). Jakarta (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Dalam Negeri.
- Toelihere.1981. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Toelihere.1985. *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Williamson. G dan W.J.A.Payne., 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Yan, J., Feng, H.L., Chen, Z.J., Jingmei, H., Xuan, G. and Yingying, Q. (2006). Influence of swim-up on the ratio of X and Y bearing spermatozoa. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*.129: 150- 154.
- Yulyanto, C.A., Susilawati, T., Ihsan, M.N. 2014. Penampilan reproduksi sapi peranakan ongole (po) dan sapi peranakan limousine di Kecamatan Sawoo Kabupaten Ponorogo dan Kecamatan Tugu Kabupaten Trenggalek. *Jurnal ilmu peternakan*, 24(2), 49-57.
- Yusrina, A., Nurcholidah, S., dan Nena, H. 2018. Pengaruh Waktu Inkubasi Pada Proses Sexing Sperma Berbasis *Glutathione* Terhadap Motilitas Dan Membran Plasma Utuh *Chilled* Semen Domba Lokal. *Jurnal Ilmu Ternak*. 18(1): 45-50.