

SKRIPSI

**PENGARUH KEMATIAN EMBRIO HASIL
INSEMINASI BUATAN DENGAN *STRAW SEXING*
PADA SAPI SIMMENTAL**

***THE EFFECT OF EMBRIO DEATH MADE
INSEMINATION RESULTS WITH STRAW SEXING
ON SIMMENTAL COW***



**Krisma Dwi Saputra
05041381722036**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

KRISMA DWI SAPUTRA. The Effect of Embryo Death Made Insemination Results with Straw Sexing on Simmental Cow. (Supervised by **MUHAKKA**).

This study aims to study the occurrence of embryo mortality resulting from artificial insemination of straw sexing and non sexing in simmental cows at the gestational age of 30 days and 60 days. This research was carried out in October to November 2020 in Sembawa District, Banyuasin Regency, South Sumatra. This study used a descriptive design method. The treatments in this study used unisex (non-sexing) (P0) and straw sexing (P1). The data analysis used was descriptive analysis and presented in the form of images. The results showed that non-sexing straws or controls experienced pregnancy until the 60th day, while the sexed straws experienced pregnancy only on the 30th day on the 60th day and experienced embryonic death.

Keywords: Embryo, Insemination, Sexing.

RINGKASAN

KRISMA DWI SAPUTRA. Pengaruh Kematian Embrio Hasil Inseminasi Buatan dengan *Straw Sexing* pada Sapi Simmental. (Dibimbing oleh **MUHAKKA**).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari melihat terjadinya kematian embrio hasil Inseminasi Buatan *straw sexing* dan *non sexing* pada Sapi Simmental pada umur kebuntingan 30 hari dan 60 hari. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan oktober sampai November tahun 2020 di Kecamatan Sembawa Kabupaten Banyuasin Sumatra Selatan. Penelitian ini menggunakan metode rancangan deskriptif. Perlakuan pada penelitian menggunakan *unisex (non sexing* atau tanpa *sexing*) (P0) dan *straw sexing* (P1). Analisis data yang digunakan adalah analisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar. Hasil penelitian, menunjukkan bahwa *straw non sexing* atau kontrol mengalami kebuntingan sampai hari ke-60 sedangkan *straw sexing* mengalami kebuntingan hanya di hari ke-30 saja pada hari ke-60 mengalami kematian embrio.

Kata kunci: Embrio, Inseminasi, *Sexing*.

SKRIPSI

PENGARUH KEMATIAN EMBRIO HASIL INSEMINASI BUATAN DENGAN *STRAW SEXING* PADA SAPI SIMMENTAL

THE EFFECT OF EMBRIO DEATH MADE INSEMINATION RESULTS WITH STRAW SEXING ON SIMMENTAL COW

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



Krisma Dwi Saputra
05041381722036

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KEMATIAN EMBRIO HASIL
INSEMINASI BUATAN DENGAN *STRAW SEXING*
PADA SAPI SIMMENTAL**

SKRIPSI

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

Oleh:

Krisma Dwi Saputra
05041381722036

Indralaya, Juli 2021

Dosen Pembimbing



Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si.
NIP 196812192000121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



A. Muslim, M. Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Kematian Embrio Hasil Inseminasi Buatan dengan *Straw Sexing* pada Sapi Simmental" oleh Krisma Dwi Saputra telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 5 Mei 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Dr. Muhakka, S.Pt., M.Si.
NIP 196812192000121001 | Ketua | (.....) |
| 2. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Dr. Drh. Langgeng Priyanto, S.KH., M.Si.
NIP 197403162009121001 | Anggota | (.....) |

Ketua Jurusan
Teknologi dan Industri Peternakan

Indralaya, Juli 2021
Koordinator Program Studi
Peternakan



Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D.
NIP 197507112005011002

Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D.
NIP 197507112005011002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Krisma Dwi Saputra

NIM : 05041381722036

Judul : Pengaruh Kematian Embrio Hasil Inseminasi Buatan dengan
Straw Sexing pada Sapi Simmental

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

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



Indralaya, Mei 2021



Krisma Dwi Saputra

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 9 Agustus 1998 di Desa Mulya Jaya Kecamatan Mesuji Raya Kabupaten Ogan Kombring Ibir Provinsi Sumatera Selatan anak kedua dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Hariyanto dan Ibu Srimulyani. Alamat orang tua di Dusun II Desa Mulya Jaya Kecamatan Mesuji Raya Kabupaten Ogan Kombring Ibir Provinsi Sumatera Selatan.

Pendidikan Sekolah Sekolah Dasar selesai pada tahun 2011 di SDN 1 Mesuji Raya Kabupaten Ogan Kombring Ibir. Sekolah Menengah Pertama selesai pada tahun 2014 di SMPN 2 Mesuji Raya Kabupaten Ogan Kombring Ibir. Sekolah Menengah Atas selesai pada tahun 2017 di SMAN 2 Mesuji Raya Kabupaten Ogan Kombring Ibir. Pada tahun 2017 Ujian Saringan Masuk (USM) Perguruan Tinggi Negeri, penulis tercatat sebagai mahasiswa di program studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Selama masa perkuliahan penulis mengikuti organisasi yaitu Paguyuban di program studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sebagai anggota pada periode 2018 dan menjadi Ketua Paguyuban pada periode 2019.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana peternakan di Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan keluarga atas doa, dukungan serta semangat sehingga penulis mampu melewati masa-masa sulit dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya tidak lupa kepada bapak Dr. Muhakka, S.Pt.,M.Si. selaku dosen pembimbing yang selalu memotivasi, memberikan arahan serta masukkan sehingga terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada bapak Dr. Drh. Langgeng Priyanto, S.KM., M.Si. selaku dosen penguji yang selalu memberikan saran. Tidak pula ucapan terima kasih kepada Ketua Program Studi Peternakan, Staf Dosen dan rekan-rekan seperjuangan angkatan 2017 Program Studi Peternakan yang telah membantu memberikan informasi dalam penyelesaian skripsi.

Ucapan terima kasih juga kepada Rizky Ayu Ningtias, Via inestika, Ajik saputro, Anggun, Rosa Ustiani, M.Zahizan Putra, Wahyu Mashudi, Rupaidah, Apriansyah Yulpa Wiguna, Ica Purnama Sari, Sinta Purnamadewi, Oktapiyansen, Febriandi dan teman-teman lainnya yang telah membantu dalam pembuatan skripsi memberikan suport dan semangat yang tiada henti.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan Saran dari pembaca sangat berguna supaya dalam pembuatan skripsi selanjutnya dapat lebih baik lagi. Semoga Allah SWT senantiasa meridhoi segala usaha kita. Aamiin.

Indralaya, Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesa	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Pemanfaatan Teknologi Inseminasi Buatan	3
2.2. <i>Non Return Rate</i> (NRR).....	4
2.3. Conception Rate (CR).....	5
2.4. <i>Service Per Conception</i> (S/C).....	5
2.5. <i>Sexing</i>	5
2.5.1. Jumlah Spermatozoa X dan Y	6
2.6. Perkembangan Embrio Sapi.....	7
2.6.1. Genetik	9
2.6.2. Hormonal	10
2.6.3. Nutrisi.....	10
2.6.4. Laktasi.....	11
2.6.5. Kesuburan Spermatozoa.....	12
2.7. Ultrasonografi (USG) dan Pemeriksaan kebuntingan Pada sapi.....	13
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	15
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Alat dan Bahan.....	15
3.2.1. Alat.....	15
3.2.2. Bahan.....	15
3.3. Metode Penelitian.....	15
3.4. Prosedur Penelitian.....	15
3.4.1. Persiapan Penelitian	15

3.4.2. Preparasi Menggunakan Ultrasonografi (USG)	16
3.5. Peubah yang Diamati	16
3.6. Analisis Data	16
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. Pemeriksaan Kebuntingan dan Diagnosis Kematian Embrio	17
4.1.1. <i>Sexing</i>	17
4.1.2. <i>Non-Sexing</i> / Kontrol.....	25
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1. Kesimpulan	29
5.2. Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	36

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Perkembangan Embrio	14
Gambar 2. Citra USG perkembangan kebuntingan sapi pada umur 30 hari dengan <i>straw Sexing</i>	17
Gambar 3. Citra USG kematian embrio sapi pada umur 60 hari dengan <i>straw Sexing</i>	18
Gambar 4. Alur penyebab kematian embrio pada pemeriksaan hari ke-60	20
Gambar 5. Siklus Sel Pada Fase S	21
Gambar 6. Proses kematian embrio	22
Gambar 7. Citra USG perkembangan kebuntingan sapi pada umur 30 hari dengan <i>straw non sexing</i>	25
Gambar 8 Citra USG perkembangan kebuntingan sapi pada umur 60 hari dengan <i>straw non sexing</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil perkembangan kebuntingan sapi pada umur 30 hari dengan <i>straw Sexing</i>	36
Lampiran 2. Hasil Pemeriksaan Kebuntingan Mengalami kematian embrio pada umur 60 hari dengan <i>straw Sexing</i>	37
Lampiran 3. Alur penyebab kematian embrio pada pemeriksaan hari ke-60.....	38
Lampiran 4. Hasil pemeriksaan kebuntingan sapi pada umur 30 hari dengan <i>straw non sexing</i>	39
Lampiran 5. Hasil pemeriksaan kebuntingan sapi pada umur 60 hari dengan <i>straw non sexing</i>	40
Lampiran 6. Dokumentasi Hasil	41

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Produktivitas sapi di peternakan masyarakat masih dalam kategori rendah karena masih minimnya pengetahuan tentang pentingnya segitiga peternakan yakni pakan (*feeding*), pembibitan (*breeding*), dan (*management*). Ketiga faktor tersebut sangat berpengaruh penting dalam usaha ternak sapi. Peningkatan produktivitas ternak dapat dicapai melalui perbaikan genetik, pakan, manajemen, dan pembibitan (Anggraeni dan Mariana, 2016). Pakan sebagai salah satu pilar utama usaha ternak mempunyai peranan penting mengingat tinggi dan rendahnya biaya produksi sangat dipengaruhi oleh besar dan kecilnya biaya pakan. Manajemen usaha ternak yang buruk dan masih bersifat tradisional merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas sapi (Sulistiyati *et al.*, 2013). Bibit juga menentukan kualitas sapi yang dipelihara karena jika kedua faktor diatas sudah terpenuhi tetapi dalam kualitas bibit yang kurang baik atau unggul maka produktivitas sapi tersebut tidak akan maksimal.

Bibit adalah salah satu faktor yang menentukan dan mempunyai nilai strategis dalam upaya pengembangan sapi potong maupun sapi pembibitan. Kemampuan penyediaan bibit yang berkualitas unggul perlu ditingkatkan baik dalam segi kualitas dan kuantitas karena induk sapi yang tergolong berkualitas unggul masih sedikit dalam memperoleh induk yang berkualitas diperoleh dari teknologi Inseminasi Buatan. Program Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu teknik reproduksi dengan memasukkan semen segar atau beku ke dalam saluran reproduksi sapi betina dengan tujuan untuk meningkatkan produktivitas daging dan mutu genetik, dibandingkan dengan perkawinan alami. Selanjutnya, keberhasilan IB tersebut sangat ditentukan oleh kualitas semen segar atau beku (Yimer *et al.*, 2014). Salah satu teknologi dalam implementasi IB adalah dengan teknologi *sexing*.

Teknologi *sexing* spermatozoa merupakan upaya untuk mengubah proporsi perolehan spermatozoa yang berkromosom X dan Y dengan berbagai metode sehingga berubah proporsi normal 50%:50% (Takdir *et al.*, 2017).

Aplikasi *sexing straw* berjenis kelamin betina (X) yang akan menghasilkan susu atau untuk pembibitan untuk menghasilkan bibit yang berkualitas baik dan *straw* berjenis kelamin jantan (Y) yang akan menghasilkan bakalan untuk pengemukan (Said *et al.*, 2005).

Informasi tentang kematian embrio pada *straw sexing* masih kurang atau masih sedikit diketahui peternak dan pengaruh hasil *straw sexing* dengan tingkat keberhasilan IB dan *straw* normal atau tanpa *sexing* juga masih sedikit mengenai informasinya. Hal tersebut sebenarnya bisa dilakukan dengan menggunakan teknologi Ultrasonografi (USG). Peternak dapat melihat tingkat keberhasilan IB pada hari ke-30 dan 60 hari karena fase dibawah 60 hari kebuntingan adalah fase kritis bagi sapi untuk terjadi kematian embrio dini bahkan bisa mengalami abortus. Berdasarkan uraian diatas pada penelitian ini akan dilaksanakan mengenai pengaruh *sexing* terhadap kematian embrio atau gambaran perkembangan embrio pada sapi yang di IB menggunakan *straw sexing* dan *non sexing* pada periode waktu kebuntingan hari ke-30 dan 60 hari.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari melihat terjadinya kematian embrio hasil IB *straw sexing* dan *non sexing* pada sapi Simental pada umur kebuntingan antara hari ke-30 dan 60 hari.

1.3. Hipotesa

Diduga kematian embrio selama 60 hari dengan metode *sexing* lebih besar dibandingkan dengan *non sexing*.

AFTAR PUSTAKA

- Abdelghafar, R.M., Bakhiet, A.O., dan Ahmed, B.H. 2007. B-mode real time ultrasonography for pregnancy diagnosis and fetal number in saanen goats. *Jurnal. Anim.* Vol. 6(5): 702-705.
- Afiati F. 2004. Proporsi dan karakteristik spermatozoa X dan Y hasil separasi kolom albumin. *Jurnal Media Peternakan.* Vol. 27(1): 16-20.
- Aini, A.N., Setiadi, M.A., dan Karja, N.W.K. 2016. Kemampuan fertilisasi spermatozoa *sexing* dan perkembangan awal embrio secara *in vitro* pada sapi. *JSV.* Vol. 34(2):.
- Aini, A.N. 2016. Kemampuan fertilisasi spermatozoa *Sexing* dan perkembangan awal embrio secara *in vitro* pada sapi. *Tesis.* Bogor IPB Press.
- Amer, A.H. 2008. *Determination of first pregnancy and foetal measurements in egyptian baladi goats (Capra hircus).* *Jurnal Vet. Italiana.* Vol. 44(2): 429-437.
- Aminasari, P.D. 2009. Pengaruh umur terhadap kualitas semen beku sapi Limousin. *Skripsi.* Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Anggraeni, A. dan Mariana, E., 2016. Evaluasi aspek teknis pemeliharaan sapi perah *menuju good dairy farming practices* pada peternakan sapi perah rakyat Pondok Ranggon. *Jurnal Agripet.* 16(2):90-96.
- Anwar, M., A. Riaz, N. Ullah and M. Rafiq. 2008. *Use of ultrasonography for pregnancy diagnosis in balkhi sheep.* *Jurnal Pet. Pakistan.* Vol 28(3): 144-146.
- Arthur, G.H. 2001. *Veterinary Reproduction and Obstetrics.* W. B. Saunders, England.
- Curran S, Pierson R, dan Ginther O. 1986. *Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 20 through 60.* *Journal of the American Veterinary Medical Association.* Vol. 189: 1295-1302.
- Dasrul, 2005. Peran senyawa oksigen reaktif dalam mekanisme kerusakan integritas membran spermatozoa kerbau lumpur hasil sentrifugasi Gradient densitas percoll. *Disertasi.* Program Studi Ilmu Kedokteran Pasca Sarjana Universitas Airlangga. Surabaya.

- Forde, N., Beltman, M.E., Duffy, G.B., Duffy, P., Mehta, J. P., PO`Gaora, J.F., Roche, P., Lonergan. dan Crowe, M.A., 2011. *Changes in the endometrial transcriptome during the bovine estrous cycle: Effect of low circulating progesterone and consequences of conceptus elongation. Jurnal Biol. Reprod.* Vol. 84: 266-278.
- Frastantie, D. 2016. Deteksi kebuntingan dini pada sapi perah dengan pemeriksaan ultrasonografi (USG) dan analisis hormon steroid. *Tesis.* Institut Pertanian Bogor.
- Garner, D.L., Hafez, E.S.E. 2000. Spermatozoa and seminal plasma. In: Hafez B, Hafez ESE. 2000. *Reproduction in Farm Animals.* 7th Ed. Philadelphia (US): Lippincott Williams and Wilkins.
- Garner, D.L and Hafez, E.S.E., 2008. *Spermatozoa and Seminal Plasma. In Reproduction in Farm Animal.* Edited By Hafez, E. S. E., and B. Hafez 7th Edition. Blackwell Publishing. USA: 96- 108.
- González-Marín, C., Gosálvez, J., Roy, R. 2012. Types, causes, detection and repair of DNA fragmentation in animal and human sperm cells. *International journal of molecular sciences.* Vol. 13(11): 14026-14052.
- Gunawan M, EM Kaiin, S Said. 2015. Aplikasi Inseminasi Buatan dengan Sperma Sexing Sapi di Peternakan Rakyat Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia Vol 1 (1): 93- 96.
- Gunes, S., Al-Sadaan, M., Agarwal, A. 2015. *Spermatogenesis, DNA damage and DNA repair mechanisms in male infertility. Jurnal Reproductive biomedicine online.* Vol. 31(3): 309-319.
- Hafez ESE. 2000. *Reproduction In Animals.* Edisi ke-7. Philadelphia: Lea and Fibiger. Yimer et al 2014.
- Hall.J.B and J.B.g. Jr. 2014. *System application of sexed semen in beef cattle. Jurnal Professional Animal Scientist.* Vol. 30: 279–284.
- Hardy, K., Spanos, S., Becker, D., Iannelli, P., Winston, R.M.L., Stark, J. 2001. *From cell death to embryo arrest: mathematical models of human preimplantation embryo development. Proceedings of the National Academy of Sciences.* Vol. 98(4): 1655-1660.
- Indiah dan Sri Wahjuningsih. 2010. Pengaruh kecepatan sentrifugasi terhadap Kualitas semen kambing peranakan ettawah (PE) *post thawing.* *Jurnal*

Kedokteran Hewan. Vol. 4 (2) : 1978-225X.

- Iswoyo dan Widiyaningrum, P. 2006. Performans reproduksi sapi Peranakan Simmental (Psm) hasil inseminasi buatan di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Ilmu– Ilmu Peternakan*. Vol. 11 (3): 128.
- Jousan, F.D., M. Drost and P.J., Hansen. 2005. *Factors associated with early and mid tolerate fetal loss in lactating and non lactating holstein cattle and a hot climate*. *Jurnal Anim Science*. Vol. 83: 1017-1022.
- Kaiin EM, Gunawan M, Tappa B. 2007. Aplikasi IB dengan sperma hasil pemisahan di Sumatera Barat. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2007*.
- Kaiin EM, Said S, Tappa, B. 2008. Kelahiran anak sapi hasil fertilisasi secara *in vitro* dengan sperma hasil pemisahan. *Jurnal Media Peternakan*. Vol. 31(1): 22-28.
- Kähn W, Volkmann D. 2004. *Veterinary reproductive ultrasonography*. *Schlutersche*.
- Karoui, S., Diaz, C., Gonzalez-Marin, C., Amenabar, M.E., Serrano, M., Ugarte, E., Gosalvez, J., Roy, R., Lopez-Fernandez, C., Carabano, M.J. 2012. *Is sperm DNA fragmentation a good marker for field AI bull fertility*. *Jurnal Anim Science*. Vol. 90: 2437-2449.
- Lewis, S.E., and Aitken, R.J. 2005. *DNA damage to spermatozoa has impacts on fertilization and pregnancy*. *Journal Cell Tissue Res*. Vol. 322(1): 33-41.
- Listin, H., Dasrul, Akmal, M., Thasmi, C.N., Hamdan, dan Adam, M. 2015. Pengaruh metode pencucian spermatozoa sapi Aceh terhadap motilitas, presentase hidup, dan integritas membran plasma utuh spermatozoa. *Jurnal Medika Veterinari*. Vol. 9 (2): 853-1943.
- Mahaputra, L., M. Mafruchati., N. Triaksono., R.D. Aries. 2012. Pemisahan spermatozoa sapi Limousin yang Memiliki Kromosom X dan Y dengan percoll dan putih telur ayam. *JBP*. Vol. 14 (3) : 172-175.
- Nakao, T., Sugihashi, A., Kawata, K., Saga, N., Tsunoda, N. 1983. *Milk progesterone levels in cows with normal or prolonged estrous cycles, referenced to an early pregnancy diagnosis*. *Nihon juigaku zasshi. The Japanese journal of veterinary science*. Vol. 45(4): 495-499.

- Norman, H.D., R.L. Powel, J.R. Wrigh and CG. Sittler. 2003. *Timeliness and effectiveness of progeny testing thorght artificial insemination* <http://jds.fas.org/cgi/content/abstract/86/4/1513> (Diakses 29 Agustus 2020).
- Prastiya, R.A., Saputro, A.L., Zainap, S. dan Hermadi, H.A, 2014. Perbandingan kualitas spermatozoa hasil pemisahan kromosom X dan Y antara metode kolom albumin dan metode electric separating sperm (ESS) pada domba ekor gemuk. *Jurnal Veterinaria Medika*. Vol. 7(3): 216-223.
- 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.
- Putri, R.D.A, M. Gunawan., E.M. Kaiin. 2015. Uji kualitas sperma *sexing* sapi Friesian Holstein (FH) pasca *thawing*. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiv Indonesia*. Vol. 1(8): 2057-2061.
- Rybar, R., Faldikova, L., Faldyna, M., Machatkova, M. Rubes, J. 2004. Bull and boar sperm DNA integrity evaluated by sperm chromatin structure assay in the Czech Republic. *Journal Veterinary Medicine*. Vol. 49: 1-8.
- Romano, J.E., Thompson, J.A., Kraemer, D.C., Wethusin, M.E., Forrest, D.W., Tomaszewski, M.A. 2006. *Early pregnancy diagnosis by palpation per*.
- Said S, Kaiin EM, Tappa B. 2005. Produksi anak sapi potong dan sapi perah berjenis kelamin sesuai harapan. *Prosiding Seminar Nasional Industri Peternakan Modern II. Puslit Bioteknologi LIPI*. Mataram.
- Scully, S., Butler, S., Kelly, A., Evans, A., Lonergan, P., Crowe, M., 2014. *Early pregnancy diagnosis on days 18 to 21 postinsemination using high-resolution imaging in lactating dairy cows*. *Journal of Dairy Science*. Vol. 97:3542-3557.
- Seidel Jr, G.E., 2003. *Economic of selecting for sex: the most important genetic trait*. *Journal Theriogenology*. Vol. 59: 585-598.
- Seidel Jr, G.E., 2007. Overview of sexing sperm. *Theriogenology* 68: 443- 446.
- Senger P.L. (2005). *Pathway to Pregnancy and Parturition*. 2nd Ed. Pulman, Washington.

- Solihati, N., Lestari, T.D., Setiawan, R., Arifin, J., Haryanti, T., 2008. Penggunaan albumen untuk separasi spermatozoa epididimis domba Garut. *Jurnal Ilmu Ternak*. 8(1):95-100.
- Stagg, K., Diskin, M.G., Sreenan, J.M. and Roche, J.F. (1995). *Follicular development in long-term oestrous suckler beef cows fed two levels of energy post-partum*. *Anim. Reprod. Sci.* Vol. 38: 49-61.
- Sujoko, H., Setiadi, M.A. dan Boediono, A. 2009. Seleksi spermatozoa domba Garut dengan metode sentrifugasi gradien densitas percoll. *Jurnal Veteriner*. Vol. 10(3): 125-132.
- Suryana., 2009. Pengembangan usaha ternak sapi potong berorientasi agribisnis dengan pola kemitraan. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 24(1): 29-37.
- Susilawati, T. 2003. Tingkat keberhasilan inseminasi buatan pada sapi Peranakan Ongole menggunakan semen beku hasil *sexing* dengan *gradient* konsentrasi putih telur. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Perikanan Fakultas Peternakan*. Vol. 20: 1410-3281
- Susilawati, T. 2005. Tingkat keberhasilan kebuntingan dan ketepatan jenis kelamin hasil inseminasi buatan menggunakan semen beku *sexing* pada sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Produksi Ternak*. Vol. 7(3): 161- 167.
- Shirazi, A. 2018. *Early embryonic death in cattle*. *Journal of Fertilization* Vol. 4(1):100-119.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatologi*. UB press. Malang. ISBN. 978-602- 8960-04-5.
- Syauqy, A. 2014. Evaluasi kromatin sperma sebagai indikator kualitas sperma. *Jambi Medical Jurnal*. Vol. 2(1): 87-97.
- Takdir, M., Ismaya, dan Bintara, S. (2017). Proporsi X dan Y viabilitas dan motilitas spermatozoa domba sesudah pemisahan dengan putih telur. *Buletin Peternakan*. Vol. 41(1): 1-7.
- Teyler 2005 Taylor TM. 2005. *Comparing calf sex ratio and semen sex ratio determined by conventional PCR*. Tesis. *The Interdepartmental Program In Animal and Dairy Sciences*. Southern Arkansas University. Arkansa.
- Tjptosumirat, T., Tuasikal, B.J., Lelaningtyas, N. 2004. Rdiomunoassy (ria) progesteron untuk diagnosis kegagalan inseminasi buatan pada ternak sapi

perah. *Prosiding Presentasi Ilmiah Keselamatan Radiasi dan Lingkungan X, Puslitbang Keselamatan Radiasi dan Biomedika Nuklir*. Hal: 159-171.

Vanroose, G. A., Kruif, D., Soom, A.V., Forsberg, M., Greve, T., Gustafsson, H., Katila, T., Kindahl, H. dan Ropstad, E. 2000. *Embryonic mortality and embryophatogeninteractions*. *Animal Reproduction Science*. Vol. 60–6: 131–143.

Vassilev, N., Yotov, S., Dimitrov, F. 2005. *Incidence of early embryonic death in dairy cows*. *Trakia Journal of Sciece*. Vol. 3(5):62-64

Wyck, S., Herrera, C., Requena, C. E., Bittner, L., Hajkova, P., Bollwein, H., Santoro, R. 2018. *Oxidative stress in sperm affects the epigenetic reprogramming in early embryonic development*. *Journal Epigenetics & chromatin*. Vol. 11(1): 60.

Yimer, N., A. H. Noraisyah., Y. Rosnina., H. Wahid., K. Saisaifi and A. M. Hafizal. 2014. *Comparison of cryopreservative effect of different levels of omega-3 egg-yolk in citrate extender on the quality of goat spermatozoa*. *Pakistan Veterinary Journal*. Vol. 34(3): 347-350.

Yendraliza. 2013. Pengaruh nutrisi dalam pengelolaan reproduksi ternak (Studi Literatur). *Jurnal Kutubkhanah*. Vol. 16(1): 20-26