

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU INKUBASI TERHADAP KUALITAS  
SEMEN SAPI SIMMENTAL HASIL *SEXING* METODE  
KOLOM BSA (*Bovine Serum Albumin*)**

***THE EFFECT OF INCUBATION TIME ON QUALITY SEMEN  
SIMMENTAL CATTLE SEXING BSA (Bovine Serum Albumin)  
COLUMN METHODH***



**Sintha Purnama Dewi  
05041281722018**

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

## SUMMARY

**SINTHA PURNAMA DEWI.** The Effect of Incubation Time on Quality of Semen Simmental Cattle *sexing* BSA (*Bovine Serum Albumin*) Column Method (Supervised by **Dr. drh. LANGGENG PRIYANTO, M.Si**).

This study aims to determine the effect of incubation time on semen quality Simmental cows *sexing* result of the BSA (Bovine Serum Albumin) column method. This research was conducted in October 2020 at the Laboratory of Animal Reproduction and Health, BIBD (Regional Artificial Insemination Center) Sembawa Banyuasin, South Sumatra. This study used a completely randomized design method (CRD) with 3 treatments and 4 replications. The treatments consisted of P1 (30 minutes of incubation time, 5% and 10% BSA concentration with 4 repetitions), P2 (45 minutes of incubation time, 5% and 10% BSA concentrations with 4 times repetition), P3 (60 minutes of concentration incubation time) BSA 5% and 10% with 4 Repetitions). The parameters observed were the quality of spermatozoa, namely fresh semen and semen from *sexing* results. Fresh semen includes macroscopic tests and microscopic tests. Macroscopic tests that were observed included color, smell, volume, consistency and pH. Meanwhile, microscopic tests include mass movement, motility and concentration. Semen *sexing* results include sperm motility and viability. The results showed that the motility spermatozoa X significant effect and motilitas Y and viability X and Y of *sexing* the semen of Simmental cattle with the effect of the incubation time of 30 minutes, 45 minutes and 60 minutes of the BSA (Bovine Serum Albumin) column method had no significant effect. The conclusion of this study is that the incubation time during *sexing* has no significant effect on the motility and viability of spermatozoa.

Keywords: BSA (Bovine Serum Albumin), Incubation time, Simmental Cattle, *Sexing*, Quality of Semen

## RINGKASAN

**SINTHA PURNAMA DEWI.** Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kualitas Semen Sapi Simmental Hasil *Sexing* Metode Kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*) (Dibimbing oleh **Dr. drh. LANGGENG PRIYANTO, M.Si.**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu inkubasi terhadap kualitas semen sapi Simmental hasil *sexing* metode kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2020 di Laboratorium Reproduksi dan Kesehatan Ternak BIBD (Balai Inseminasi Buatan Daerah) Sembawa Banyuasin Sumatera Selatan. Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P1 (30 menit waktu inkubasi konsentrasi BSA 5% dan 10% dengan pengulangan sebanyak 4 kali), P2 (45 menit waktu inkubasi konsentrasi BSA 5% dan 10% dengan pengulangan sebanyak 4 kali), P3 (60 menit waktu inkubasi konsentrasi BSA 5% dan 10% dengan pengulangan sebanyak 4 kali). Parameter yang diamati adalah kualitas spermatozoa yaitu semen segar dan semen hasil *sexing*. Semen segar meliputi uji makroskopis dan uji mikroskopis. Uji makroskopis yang diamati yaitu meliputi warna, bau, volume, konsistensi dan pH, sedangkan uji mikroskopis meliputi gerakan massa, motilitas dan konsentrasi. Semen hasil *sexing* meliputi motilitas dan viabilitas Spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa motilitas spermatozoa X hasil *sexing* berpengaruh nyata sedangkan motilitas Y dan viabilitas X dan Y hasil *sexing* semen sapi Simmental dengan pengaruh waktu inkubasi 30 menit, 45 menit dan 60 menit metode kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*) tidak berpengaruh nyata. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu waktu inkubasi pada saat *sexing* berpengaruh tidak nyata pada motilitas dan viabilitas spermatozoa.

Kata kunci : BSA (*Bovine Serum Albumin*), Incubation time, Kualitas Semen, Sapi Simmental, *Sexing*

**SKRIPSI**

**PENGARUH WAKTU INKUBASI TERHADAP KUALITAS  
SEMEN SAPI SIMMENTAL HASIL *SEXING* METODE  
KOLOM BSA (*Bovine Serum Albumin*)**

***THE EFFECT OF INCUBATION TIME ON QUALITY SEMEN  
SIMMENTAL CATTLE SEXING BSA (Bovine Serum Albumin)  
COLUMN METHODH***

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Peternakan pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya**



**Sintha Purnama Dewi  
05041281722018**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH WAKTU INKUBASI TERHADAP KUALITAS  
SEMEN SAPI SIMMENTAL HASIL *SEXING* METODE  
KOLOM BSA (*Bovine Serum Albumin*)**

**SKRIPSI**

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

Oleh :

**Sintha Purnama Dewi**  
05041281722018

Indralaya, November 2021


Pembimbing

  
**Dr. Drh. Langgeng Privanto, M.Si**  
NIP. 197403162009121001

Mengetahui,

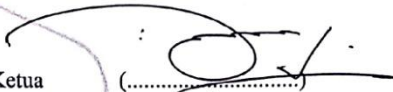
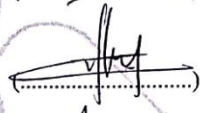

Dekan Fakultas Pertanian



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

Skripsi dengan judul “Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kualitas Semen Sapi Simmental Hasil *Sexing* Metode Kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*)” oleh Sintha Purnama Dewi 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. Rizki Palupi, S.Pt., M. P. Sekretaris (.....)   
NIP. 197209162001122001
3. Dr. Eli Sahara, S.Pt., M.Si Anggota (.....)   
NIP. 197303052000122001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
Teknologi dan Industri Peternakan

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

Indralaya, Juni 2021  
Koordinator Program Studi  
Peternakan

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

## PERNYATAAN ITEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sintha Purnama Dewi  
Nim : 05041281722018  
Judul : Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kualitas Semen Sapi  
Simmental Cattle *Sexing* Metode Kolom BSA (*Bovine Serum  
Albumin*)

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 dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiaris 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.



Indaralaya, November 2021

  
Sintha Purnama Dewi

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis lahir di Muaradua pada tanggal 22 Desember 1999, merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Robito dan Ibu Dewi Ratih Yulianti yang bertempat tinggal di Muaradua Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan Provinsi Sumatera Selatan.

Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis meliputi Sekolah Dasar di SD Negeri 11 Muaradua yang diselesaikan pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Muaradua yang diselesaikan pada tahun 2014, Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Muaradua yang diselesaikan pada tahun 2014. Penulis diterima di Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan tinggi Negeri) dan menjadi bagian mahasiswa Program Studi Peternakan Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan Fakultas pertanian Universitas Sriwijaya tahun angkatan 2017.

Penulis aktif di organisasi sebagai staff khusus di DPM KM FP Universitas Sriwijaya pada tahun 2018/2019. Penulis juga dipercaya menjadi salah satu pengurus Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPETRI) Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tahun 2019/2020 sebagai Sekretaris Umum. Penulis pernah menjadi anggota dari salah satu PMW (Program Mahasiswa Wirausaha) pada tahun 2019. Pada tahun yang sama juga Penulis aktif di organisasi DPM KM FP Universitas Sriwijaya sebagai Staff Khusus tahun 2019/2020. Penulis dipercaya sebagai Sekretaris Badan Kehormatan di DPM KM FP Universitas Sriwijaya pada tahun 2020/2021. Penulis juga aktif di salah satu komunitas ARD (Aktivis Rangkul Desa) pada tahun 2020-Sekarang. Penulis juga aktif sebagai anggota di kedaerahan KM SERSAN (Keluarga Mahasiswa Serasan Seandanan) pada tahun 2017-sekarang.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kualitas Semen Sapi Simmental Hasil *Sexing* Metode Kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*)”.

Penulis Mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Drh. Langgeng Priyanto, M.Si. selaku pembimbing atas bimbingan dan arahan serta kesabarannya terhadap penulis selama penelitian sampai penulisan skripsi. Terima kasih juga kepada BIBD Sembawa yang telah memfasilitasi penelitian ini. Terima kasih juga kepada Bapak Dr. AGR. Asep Indra M. Ali, S.Pt., M.Si. selaku pembimbing akademi dan pembimbing praktek lapangan. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Eli Sahara, S.Pt., M.Si. selaku pembahas dan penguji skripsi serta memberikan saran sehingga penulis dapat melalui semua proses dengan baik. Terima kasih juga kepada Bapak Arfan, S.Pt., M.Si., Ph.D. sebagai Ketua Program Studi Peternakan. Serta terima kasih kepada seluruh staf pengajar dan administrasi di Program Studi Peternakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta Bapak Robito dan Ibu Dewi Ratih Yulianti serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan do'a, dukungan, semangat dan bantuan moril dan material. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan satu tim penelitian yaitu kepada Icha Purnama Sari, Oktapiyansen dan Krisma Dwi Saputra atas semangat, bantuan serta dukungan sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar. Terima kasih juga khususnya kepada Hendy, teman-teman peace club, serta rekan seperjuangan Peternakan angkatan 2017, dan semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk menyempurnakan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi penulis dan kita semua.

Indralaya, November 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2.....	
Tujuan Penelitian .....	3
1.3.....	
Hipotesa Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Sapi Simmental.....	4
2.2. Semen Sapi .....	5
2.3. Spermatozoa.....	5
2.4. <i>Sexing</i> Spermatozoa.....	6
2.4.1. Bovine Serum Albumin (BSA).....	7
2.5. Evaluasi Semen Sapi.....	9
2.5.1. Uji Makroskopis.....	9
2.5.2. Uji Mikroskopis.....	10
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN.....	11
3.1. Tempat dan Waktu.....	11
3.2. Materi Penelitian.....	11
3.2.1. Penampungan Semen.....	11
3.2.2. Evaluasi Semen Segar.....	11
3.2.3. Separasi dan Pencucian Spermatozoa.....	11
3.2.4. Pengemasan Semen Cair.....	11
3.2.5. Pembekuan Semen.....	12
3.2.6. Thawing Straw.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12

3.3.1. Rancangan Percobaan.....	12
3.3.2. Pelaksanaan Penelitian.....	12
3.3.2.1. Penampungan Semen.....	12
3.3.2.2. Evaluasi Semen Segar.....	13
3.3.2.2.1. Uji Makroskopis.....	13
3.3.2.2.2. Uji Mikroskopis.....	13
3.3.2.3. Separasi dan Pencucian Spermatozoa.....	15
3.3.2.4. Evaluasi Semen Hasil <i>Sexing</i> .....	15
3.3.2.5. Pengemasan Semen.....	16
3.3.2.6. Equilibrasi.....	16
3.3.2.7. Pembekuan Semen.....	16
3.3.2.8. Thawing Straw.....	17
3.3.3. Parameter yang diamati.....	17
3.3.3.1. Semen Sebelum <i>Sexing</i> .....	17
3.3.3.2. Semen Setelah <i>Sexing</i> .....	17
3.3.3.2.1. Uji Mikroskopis.....	17
3.3.4. Analisis Data.....	17
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
4.1. Kualitas Semen Segar Sapi Simmental.....	18
4.2. Kualitas Semen Hasil <i>Sexing</i> .....	20
4.2.1. Motilitas Spermatozoa.....	20
4.2.2. Viabilitas Spermatozoa.....	23
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	27
5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Evaluasi Semen Segar Sapi Simmental.....	18
Tabel 4.2.1. Rataan Motilitas Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i> .....	20
Tabel 4.2.2. Rataan Viabilitas Spermatozoa Hasil <i>Sexing</i> .....	23

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sapi Simmental.....	4
Gambar 2.3. Struktur Spermatozoa.....	6
Gambar 4.2.2. Viabilitas Spermatozoa.....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Hasil Sidik Ragam Motilitas Hasil <i>Sexing</i> Spermatozoa X dan Y .....	34
Lampiran 2. Hasil Sidik Ragam Motilitas Hasil <i>Sexing</i> Spermatozoa X dan 6 .....	36
Lampiran 3. Proses Semen Segar.....	37
Lampiran 4. Proses <i>Sexing</i> .....	38
Lampiran 5. Proses Tahapan Setelah <i>Sexing</i> .....	40

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sapi Simmental adalah salah satu jenis sapi yang dikembangkan di Indonesia. Sapi Simmental memiliki keunggulan yaitu produksi yang baik, baik produksi dagingnya dan juga dari reproduksinya. Sapi Simmental juga memiliki semen yang cukup bagus dari sapi lokal lainnya. Menurut penelitian Pratiwi *et al.*, (2005) Semen sapi Simmental mempunyai tingkat kekentalan yang lebih baik daripada sapi lainnya. Semen sapi Simmental yang baik maka semen sapi Simmental dapat dilakukan teknologi *sexing* spermatozoa. Peternak di Indonesia lebih dominan untuk beternak sapi potong karena menghasilkan daging yang merupakan salah satu kebutuhan protein masyarakat. Permintaan daging sapi tersebut dapat diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan ekonomi nasional, dapat meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya protein hewani, penambahan jumlah penduduk, dan meningkatnya daya beli masyarakat (Daryanto, 2009). Usaha ternak sapi potong lebih mudah dikembangkan karena akan banyaknya permintaan berdasarkan jenis kelamin yang diinginkan.

Penentuan jenis kelamin yang akan dilahirkan oleh ternak pada usaha peternakan telah banyak dilakukan yaitu dengan cara teknologi *sexing*, teknologi ini yaitu untuk memisahkan spermatozoa X-Y dan salah satu ternak yang digunakan yaitu ternak sapi potong guna untuk meningkatkan populasi jenis kelamin yang diinginkan. Jenis kelamin ditentukan oleh adanya kromosom X dan Y pada spermatozoa pejantan (Garner dan Hafez, 2008). Teknologi *sexing* spermatozoa adalah salah satu metode pemisahan sperma jantan dan betina untuk menentukan jenis kelamin yang akan dilahirkan dan diharapkan. Menurut Susilawati (2003) Teknologi *sexing* adalah proses pemisahan spermatozoa X dan

Y, untuk memperoleh kelahiran pedet sesuai dengan jenis kelamin yang diinginkan. Penerapan bioteknologi *sexing* spermatozoa pembawa kromosom X dan Y salah satu alternatif yang diciptakan untuk memprediksi jenis kelamin yang

dilahirkan dan sesuai dengan tujuan peternakan (Bhalakiya *et al.*, 2018). Adanya teknologi ini maka dapat membandingkan kualitas dari spermatozoa yang dimiliki oleh sapi Simmental tersebut. Salah satu metode pemisahan jenis kelamin spermatozoa sapi yaitu dengan metode kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*). Metode pemisahan dengan kolom albumin ini menghasikan pemisahan yang terbaik untuk sperma sapi (Hafez, 2008). Salah satu metode yang baik untuk memisahkan spermatozoa sapi adalah metode pemisahan dengan kolom Albumin (*Bovine serum Albumin*) yang menghasilkan 75-80% sperma Y (Hafez, 2008). Pengembangan metode pemisahan jenis kelamin spermatozoa sapi yang telah dilakukan di Puslit Bioteknologi LIPI adalah dengan menggunakan kolom Bovine Serum Albumin (BSA) 5-10% (Kaiin *et al.*, 2007). BSA (*Bovine Serum Albumin*) merupakan bahan kimia yang berisi albumin berasal dari sapi, sedangkan kandungan albumin dalam kandungan senyawa BSA yaitu 100 mg/ml. Metode ini didasarkan atas perbedaan motilitas sperma X dan Y yang berkaitan dengan perbedaan massa dan ukuran. Massa dan ukuran sperma Y yang lebih kecil dari sperma X menyebabkan sperma tersebut mampu bergerak lebih cepat atau mempunyai daya yang lebih tinggi untuk memasuki suatu larutan (Jaswandi, 1992).

Keberhasilan proses *sexing* dengan metode BSA (*Bovine Serum Albumin*) dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu salah satunya lama waktu inkubasi spermatozoa. Menurut penelitian Anwar *et al.* (2019) Waktu inkubasi yang terlalu singkat maka akan menghasilkan proporsi sperma X dan sperma Y dengan sedikit, sedangkan waktu inkubasi dengan terlalu lama dapat membuat bercampurnya kembali spermatozoa X dan Y pada lapisan medium yang berbeda konsentrasi, selain itu dapat terjadi peningkatan kerusakan pada sel spermatozoa sehingga dapat menurunkan kualitasnya. Semakin lama waktu inkubasi maka semakin banyak radikal bebas yang dihasilkan oleh sperma (Susilawati, 2011). Faktor lain



yang mempengaruhi proses *sexing* yaitu kecepatan sentrifugasi dan suhu. Menurut Fatahillah (2017) waktu sentrifugasi yang terlalu lama dapat memungkinkan spermatozoa Y kehabisan energi sehingga motilitas lapisan atas lebih kecil dibanding lapisan bawah yang diduga memiliki kandungan spermatozoa X yang mempunyai energi lebih banyak dibandingkan spermatozoa Y dan menyebabkan motilitas tetap stabil, semakin lama waktu sentrifugasi seharusnya dapat menyebabkan penurunan motilitas pada spermatozoa.

Motilitas spermatozoa rata-rata setelah pemisahan mengalami penurunan dibandingkan motilitas spermatozoa sebelum dipisahkan atau semen segar. Penurunan motilitas sangat wajar terjadi karena spermatozoa telah mengalami perlakuan mulai dari proses pemisahan sampai proses pencucian yang membutuhkan banyak energi untuk tetap mempertahankan kondisi fisiologis (Susilawati, 2014). Jika motilitas menurun maka viabilitas juga menurun. Sama halnya pendapat oleh Matthej (1999) bahwa adanya hubungan antara viabilitas dan motilitas spermatozoa. Menurut Kartika dan Mahaputra *et al.*, (2012) semakin kecil viabilitas spermatozoa maka semakin kecil pula motilitas spermatozoa tersebut dan menyatakan bahwa kualitas semen ditentukan oleh faktor besar kecilnya jumlah spermatozoa yang hidup, semakin baik pula kualitas semen tersebut. Penurunan kualitas spermatozoa di atas terjadi karena adanya kerusakan struktur membran akibat serangkaian proses dalam prosedur pemisahan kromosom X dan Y (Susilowati, 2004).

Berdasarkan uraian tersebut perlu dilaksanakan penelitian tentang *sexing* spermatozoa dengan pengaruh waktu inkubasi pada kualitas spermatozoa sapi Simmental dengan metode kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*).

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu inkubasi terhadap kualitas semen sapi Simmental hasil *sexing* metode kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*).

## **1.3. Hipotesa Penelitian**

Diduga pengaruh waktu inkubasi hasil *sexing* metode kolom BSA (*Bovine Serum Albumin*) dapat berpengaruh terhadap kualitas semen sapi Simmental.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiati, F. 2004. Proporsi dan Karakteristik Spermatozoa X dan Y Hasil Separasi Kolom Albumin. Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI. *Media Peternakan*. Bogor. 27(1): 16-20.
- Ali Mahfud, Nurul., I, Aulia, P. A. Y, Kusnawati dan T. Susilawati. 2019. Kualitas Spermatozoa Post Thawing Semen Beku Sperma Y Hasil *Sexing* Pada Sapi Limousin. *Jurnal Tropika*. 20(1). 1-7.
- 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.
- Ax, R. L., Dally, M., Didion, B. A., Lenz, R. W., Love, C. C., Varue, Hafez, B. And Bellin, M. E. 2008. *Semen Evaluation In Farm Animal Reproduction*. Hafez E.S.E. (Ed). 7th Edition. Lea Febiger: 365-375.
- Barrios, B., R. Perez-PE ., M. Gallegor, A. Tato, J. Osada, T. Muino-Blancos and T.A. Lebrían Perez. 2000. Seminal Plasma Protein Revert The Cold Shock Damage on ram Sperm Membrane. *Biol. Repord*. 63 : 531-537.
- Bearden, H. J. and J. W. Fuquay. 2000. *Applied Animal Reproduction*. 5th Ed. Prentice Hall. New Jersey.
- Bhalakiya, N., Haque, N., Patel, D., Chaudhari, A., Patel, G., Madhavatar, M., Patel, P., Hossain, S. and Kumar, R. 2018. Sperm *sexing* and its application in livestock sector. *Inc.J. Curr. Mikrobiol. App. Sci Special Issue*, 7:259-272.
- Blakely, J. Dan D. H. Bade. 1991. Ilmu Peternakan. *Edisi ke-empat. Terjemahan B.Srigandono*. UGM-Press. Yogyakarta.
- Daryanto A. 2009. *Dinamika Daya Saing Industri Peternakan*. Bogor (ID): IPB Press.
- Fatahillah, T. Susilawati dan N. Isnaini. 2017. *Pengaruh Lama Sentrifugasi Terhadap Kualitas Dan Proporsi Spermatozoa X-Y Sapi Limousin Hasil*

*Sexing Dengan Gradien Densitas Percoll Menggunakan Pengencer CEP-2+10%KT.* Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya.

- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Gadea, J. 2003. Pig Industry-Semen Extenders Used in the Artificial Insemination of Swine.A Review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 1 (27):17-27.
- Gadea, J. 2003. Review : Semen extender used in the artificial insemination of swine. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 1:17-27.
- Garner , D. L. And E.S.E. Hafez. 2008. *Spermatozoa and Seminal Plasma. In Reproduction In Farm Animal*. 7th ed. Lippincott Williiams and Wikins. Philadelphia.
- Garner , D. L. Dan E. S, E, Hafez. 2000. Spermatozoa and Seminal Plasma. In: Hafez ESE, Hafez B, Editors. *Reproduction In Farm Animal*. 7th ed. Philadelphia (PA): Lippincot Williams and Wilkins. P. 962109.
- Garner D. L. and E. S. E. Hafez. 2008. Spermatozoa and Seminal Plasma. In *Reproduction in Farm Animals 7th Edition*. Lippincott Williams and Wikins. Philadelphia. USA. 96-110.
- Garner, D. L. and E. S. E. Hafez. 1993. *Spermatozoa and Seminal Plasma in reproduction In Farm Animal 6th Edition*. Hafez, E.S.E. (Ed), Lea and Febriger. Philadelphia.
- Gordon, I. 1994. *Laboratory Production of Cattle Embryos*. Cab International. Ireland.
- Hafez, B. and E.S.E. Hafez 2000. *Reproduction in Farm Animals*. 7thedition. Lippincott Williams and Wilkins. A Walter Kloer. Company.
- Hafez, E. S. E. 1993. *Reproduksi In Farm Animal*. 6 Edition. Lea and Fibiger Philadelphia.
- Hafez, E. S. E. 2000. *Reproduction In Farm Animals*. 7th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Harapin, H. H. dan R. Priyanto. 2006. Pengaruh konformasi butt shape terhadap karakteristik karkas sapi Brahman Cross pada beberapa klasifikasi jenis kelamin. *Media Peternakan* 29: 162-168.
- Hendri. 1992. Usaha mengubah Rasio Sperm X & Y dengan Metode Kolom Menggunakan Larutan Bovine Serum Albumin (BSA) dan Penilaian Angka Kebuntingan Serta Perbandingan Jenis Kelamin Anak pada Kambing. *Tesis*. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.

- Herdis, M. Surachman, Yulnawati, M. Rizal dan H. Mahewari. 2008. Viabilitas dan keutuhan membran plasma spermatozoa epididimis kerbau belang pada penambahan maltosa dalam pengencer Andromed. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 33(2):101-106.
- Indah dan Sri, W. 2010. Pengaruh Kecepatan Sentrifugasi Terhadap Kualitas Semen Kambing Peranakan Ettawah (PE) *Post Thawing*. *Jurnal Kedokteran Hewan*. Vol. 4 No. 2.
- Jaswandi. 1992. Penggunaan Lapisan Suspensi Bovine Serum Albumin 6 dan 10 persen dalam Kolom untuk Memisahkan Sperma Sapi Pembawa Kromosom X dan Y Guna Mengubah Rasio Seks pada Pedet. *Tesis*. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- 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, Tappa B, Said S, Afiati F, Gunawan M, Yanthi ND. 2003. Aplikasi Bioteknologi untuk produksi bibit sapi yang sudah diketahui jenis kelaminnya. [*Laporan Teknik Penelitian*]. Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Cibinong, Bogor.
- Kanagawa, H., O. A. Mazni and C. A. Valdes. 1989. Oocyte Maturation and in Vitro Fertilization in Farm Animals. *Biotechnology for Livestock Production*. FAO. Roma. Pp. 79-95.
- Krzyzaniak, L. T. and E. S. E. Hafez. 1987. X & Y dengan Metode Kolom Menggunakan Larutan Bovine Serum Albumin (BSA) dan Penilaian Angka Kebuntingan Serta Perbandingan Jenis Kelamin Anak Pada Kambing. *Tesis*. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Landim, A.F.C, Graham J.K, Alvarenga, M.A, Squires, E. L. 2004. Calcium Influx Into Iquine and Bovine Spermatozoa During InVitro Capacitation. *Journal Animal Reproductive*. 1(1) : 96-105.
- Mahaputra, L., M. Maslichah, T. Nusdianto dan D.A. Rhandy. 2012. Pemisahan Spermatozoa Sapi Limousin Yang Memiliki Kromosom X dan Y Dengan Percoll dan Putih Telur Ayam. *JBP*. 14(3): 172-175.
- Mattheij, J. A. M, T. Van Der Lende, dan A.Osinga. 1999. *Reproduksi dan Dasar-Dasar Endokrinologi Pada Hewan-Hewan Ternak*. NUFFIC-UNIBRAW. Malang.
- Minitub. 2001. Certificate Andromed. Minitub Abfullund Labortechnik GmbH and Co KG. Germany.

- Ni Made Andry Kartika. 2012. Proporsi Dan Kualitas spermatozoa Sapi Bali Hasil Separasi Dalam Kolom Albumin BSA (*Bovine Serum Albumin*). *Ganec Swara*. 11(2).
- Pane P. 1993. Pemuliabiakan Ternak Sapi. PT. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Partodihardjo, S. 1987. *Ilmu Reproduksi Ternak*. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- Partodiharjo, S. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara. Jakarta.
- Pratiwi WC., Affandhy L. Dan Pamungkas D. 2005. Observasi Kualitas Spermatozoa Pejantan Simmental dan Po Dalam Straw Dingin Setelah Penyimpanan & Hari Pada Suhu 5°C. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Lokal Penelitian Sapi Potong, Pasuruan.
- Purwoistri, R. F., T. Susilawati dan S. Rahayu. 2013. Kualitas Spermatozoa Hasil *Sexing* Menggunakan Pengencer Andromed Dan Cauda Epididymal Plasma-2 (CEP-2) Ditambah Kuning Telur 10%. *Jurnal FKH*. 7(2): 78-85.
- Rahmah, Z. 2007. Perubahan Integritas Membran Spermatozoa Pada Proses *Sexing* Dengan Metode Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll. *Tesis*. Program Pascasarjana Fakultas MatematikamDan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Brawijaya malang.
- Rizal, M. dan Herdis. 2008. *Inseminasi Buatan pada Domba*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Rogers, B. J. and B. J. Bentwood. 1982. *Capatitation, Acrosome Reaction and Fertilization*. In: L. J. D. Zaneveld and R. T. Charteron. *Biochemistry of Mammalian Reproduction*. John Willey and Sons. New York.
- 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.
- Saili, T. 1999. Efektivitas Penggunaan Albumin Sebagai Medium Separasi Dalam Upaya Mengubah Rasio Alamiah Spermatozoa Pembawa Kromosom X dan Y pada Sapi. *Tesis*. Program Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
- Saili, T., MR. Toelihere, A. Boediono dan B. Tappa. 2000. Keefektifan Albumen Sebagai Media Pemisah Spermatozoa Sapi Pembawa Kromosom X dan Y. *Jurnal Hayati*. 7(4). 106-109.
- Salisbury, G. W. and N. L. Van Denmark. 1985. *Fisiologi dan Inseminasi Buatan pada Sapi (Physiologi and Artificial Insemination of Cattle)*. Diterjemahkan oleh Djanuar, R. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

- Satrsodihardjo, S., dan Resnawati, H. 2003. *Inseminasi Buatan Ayam Buras*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soenarjo, C.H. 1995. *Teknologi penampungan, Pemeriksaan, Pengenceran dan Penyimpanan Serta Evakuasi Semen Pada Ternak Kambing dan Domba*. Departemen Pendidikan dan kebudayaan Universitas Jenderal Sudirman. Fakultas peternakan, Purwokerto.
- Storey, B. T. 2008. *Mammalian Sperm Metabolism: Oxygen and Sugar*, Friend and Foe. *Int. J. Dev. Biol.* 52: 427-437.
- Sunarti, Saili, T., dan Nafiu, L. O. 2016. Karakteristik Spermatozoa Sapi Bali Setelah *Sexing* Menggunakan Metode Kolom Albumin dengan Lama Waktu *Sexing* yang Berbeda. *Jitro*. 3(1). 65-76.
- Susilawati, T, Hermanto, P. Srianto dan Yuliani. 2002. Pemisahan Spermatozoa X dan Y Pada Sapi Brahman Menggunakan Gradient Putih Telur Pada Pengencer Tris Dan Tris Kuning Telur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. 14(2). 176-181.
- Susilawati, T. 2003. Inseminasi Buatan dengan spermatozoa beku hasil *sexing* pada sapi. Makalah dipresentasikan pada *Kongres 1 Perkumpulan Teknologi Reproduksi Indonesia (PATRI)* Denpasar-Bali.
- Susilawati, T. 2003. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Pada Sapi Peranakan Ongole Menggunakan Semen Beku Hasil *Sexing* dengan Gradien Konsentrasi Putih Telur. *Protein, Jurnal Ilmiah dan Ilmu Peternakan dan Perikanan*. Juli-Desember. 20. 1431-1438.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Malang. Universitas Brawijaya Press.
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Universitas Brawijaya (UB) Press. Malang. ISBN 978-602-8960-04-5.
- Susilawati, T., Sumitro, S. B., dan Susanto, H. 1997. Upaya Pembekuan Semen Sapi Hasil *Sexing* Serta Penerapannya Dalam Inseminasi Buatan Pada sapi Untuk Mendapatkan Pedet Dengan Jenis Kelamin Sesuai Harapan. *Laporan Akhir Penelitian Riset Unggulan Terpadu*. Universitas Brawijaya. Malang. 17-21.
- Susilawati, T. 2004. Keberhasilan IB Menggunakan Semen *Sexing* Setelah dibekukan. *Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Bogor. 4-5 Agustus 2004. Puslitbang Peternakan. Bogor. 215-206.
- Stzezeck, I., F. Saizcidnha, P. Wysocki, A. Tyszkiewiezs and M. Jstrzebski. 2002. Seminal Plasma Protein As Marker of Biological Value of Boer Semen. *Sci. Paper Report 20* : 225-266.
- Talib C. Dan Siregar AR. 1999. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Pedet PO Dan Crossbreednya dengan Bos Indicus Dan Bos Taurus Dalam

Pemeliharaan Tradisional. *Proc. Seminar Nasional peternakan dan Veteriner* 1-2 hal. 200-207.

Taylor TM. 2005. Comparing calf sex ratio and semen sex ratio determined by conventional PCR. [Thesis]. The Interdepartmental Program In Animal and Dairy Sciences. Southern Arkansas University, Arkansas. *Theriogenoogy* 52:1273-1280.

Toelihere, M. R. 1985. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Angkasa. Bandung.

Toelihere, M. R. 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa. Bandung.

Toelihere, M.R. 1981. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Mutiara. Jakarta.

Ueda and Fujiwara. 1987. *Comparison of The Body Scoring and The Cromosome Analisis in Evaluating Human X and Y Sperm Separation. In New Horizons in Sperm Cell Reseach*. Hideo Monri (Editors). Japan Scienties press. Tokyo.

Yendraliza. 2008. *Inseminasi buatan pada ternak*. SUSKA press. Pekanbaru.

Yuliani E dan H. Y. Lukman. 2013. Aplikasi Sperma *Sexing* Berbasis Antioksidan Terhadap Kualitas Dan Integritas Membran Serta Daya Fertilitas Induk Sapi Bali. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 13: 25-30.

Yulianto, P dan C. Saparinto. 2010. *Pembesaran Sapi Potong Secara Intensif*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Yusrina, A., N. Solihati dan N. Hilmia. 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.