

SPERM QUALITY OF BULLS SIMMENTAL CATTLE (*Bos taurus* L.) IN THE AREA OF IBUH, PAYAKUMBUH

KUALITAS SPERMA PEJANTAN SAPI SIMMENTAL (*Bos taurus* L.) DI DAERAH IBUH, PAYAKUMBUH

Nindi Maiyora, Ramadhan Sumarmin*

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

*Correspondence author: ramadhansum@fmipa.unp.ac.id

Abstract. One of the problem with livestock are the increasing a demand for beef followed by an increase in the population. So, the government is making efforts to increase the efficiency of livestock by implementing Artificial the Insemination program. One of the factors for the success of Artificial Insemination are the quality of cement. This study aims to determinate the quality of cement a Simmental bull (*Bos taurus* L.) macroscopically (a volume, a color, a consistency, and a pH) and microscopically (a mass movement, a motility and a concentration) in the area Iuh, Payakumbuh. The method has used in this research is a collection and the identification. The males have used are 3-5 years old. The cement storage is carried out once a week for a period of 4 months (September, October, November 2020 and January 2021). The data analysis is descriptive qualitative. There are two data in this study, namely parametric data are presented qualitatively in the form of a percentage, while non-parametric data were analyzed using the DNMRT advanced a test $p < 0,05$. The results showed that the macroscopic and microscopic sperm quality was within the normal range for cement production requirement. Based on the results of parametric data, it shows that there is no significant difference ($p < 0,05$) in a volume, a pH, and a motility. However, it was significantly different at $p < 0,05$ for the spermatozoa concentration of Simmental bulls (*Bos taurus* L.).

Keyword: *Artificial Insemination Success Factor, Simmental Cattle (Bos taurus L.), Cement Quality.*

Abstrak Salah satu permasalahan peternakan adalah meningkatnya kebutuhan daging sapi yang di ikuti dengan pertambahan jumlah penduduk. Sehingga, pemerintah melakukan upaya meningkatkan efisiensi ternak dengan melakukan program Inseminasi Buatan. Salah satu faktor keberhasilan inseminasi buatan ini adalah kualitas semen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kualitas semen pejantan sapi Simmental (*Bos taurus* L.) secara makroskopis (volume, warna, konsistensi, dan pH) dan secara mikroskopis (gerakan massa, motilitas dan konsentrasi) di daerah Iuh, Payakumbuh. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dengan cara koleksi dan identifikasi. Pejantan yang digunakan berumur 3-5 tahun. Penampungan semen dilakukan 1 x seminggu dalam rentang waktu 4 bulan (September, Oktober, November 2020 dan Januari 2021). Analisis data bersifat deskriptif kualitatif. Data pada penelitian ini ada dua yaitu data parametrik yang disajikan secara kualitatif dalam bentuk persentase sedangkan data non parametrik dianalisis menggunakan Uji lanjut DNMRT $p < 0,05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas sperma secara

makroskopis dan mikroskopis termasuk dalam kisaran normal untuk syarat produksi semen. Berdasarkan hasil data parametrik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada ($p < 0,05$) volume, pH dan motilitas. Namun, berbeda nyata pada $p < 0,05\%$ untuk konsentrasi spermatozoa pejantan sapi Simmental (*Bos taurus L.*)

Kata Kunci: Faktor Keberhasilan Inseminasi Buatan, Sapi Simmental (*Bos taurus L.*), Kualitas Semen.



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2020 by author.

Pendahuluan

Peningkatan kebutuhan daging sapi merupakan salah satu faktor permasalahan yang dihadapi oleh beberapa sektor peternakan di Indonesia. Kebutuhan daging yang semakin meningkat di ikuti oleh pertambahan jumlah masyarakat. Berdasarkan data (BPS, 2019) menyebutkan bahwa produksi daging sapi pada tahun 2019 secara luas di Indonesia mencapai 490420.77 Ton sedangkan dalam lingkup Sumatera Barat mencapai 20697.92 Ton, namun kebutuhan daging masih belum terpenuhi. Kondisi ini menyebabkan pemerintah melakukan upaya dalam meningkatkan kebutuhan daging sapi dengan meningkatkan efisiensi, produktifitas dan potensi genetik ternak sapi dengan pemanfaatan program Inseminasi Buatan. (BPS, 2019).

Inseminasi buatan merupakan salah satu teknologi perkawinan pada ternak menggunakan semen beku, dimana semen beku *after thawing* didepositkan kedalam saluran kelamin betina. Pada umumnya Teknik yang biasa digunakan dalam Inseminasi buatan pada ternak sapi ini adalah Teknik *rectovaginal*. Salah satu tujuannya adalah memperbaiki mutu genetik ternak, menghindari penyebaran penyakit, meningkatkann efisiensi ternak dan jumlah keturunan (Hafez, 2000).

Teknologi inseminasi buatan memiliki kelebihan yang secara signifikan dapat memperbaiki mutu ternak, lebih luas memungkinkan penggunaan pejantan unggul, (Toelihere, 1993). Sedangkan kerugian yang akan dialami bagi peternak yaitu dapat mengakibatkan efisiensi reproduktif rendah karena prosedur IB tidak dilakukan dengan hati-hati. Adapun kerugian lainnya yaitu inseminasi buatan tidak dapat dilakukan pada semua jenis hewan, inseminasi pada sapi yang bunting dapat menyebabkan *abortus* (Ayu, 2014).

Beberapa kelebihan dan kekurangan yang dialami juga bergantung pada pejantan yang di pilih. Pejantan-pejantan yang dipilih berasal dari pejantan unggul yang telah memenuhi syarat teknis, baik dalam segi reproduktif maupun kesehatan sebelum dilakukan penampungan semen segar menjadi semen beku. Manajemen pemeliharaan pejantan juga sangat menentukan bagaimana pejantan dalam memproduksi semen baik dari segi kuantitas maupun kualitas. Manajemen pemeliharaan pejantan meliputi dari segi perawatan, pakan hijauan, pakan konsentrat, kesehatan, persyaratan kandang, dan lain sebagainya untuk ternak sapi seperti sapi bali, brahman, FH termasuk pada sapi simmental (Kusumawati dan Leondro, 2014).

Sapi Simmental merupakan salah satu ternak sapi yang banyak disukai oleh peternak di Indonesia karena bersifat *dual purpose* dengan pertumbuhan dan pertambahan bobot badan mencapai 0,9-1,2 kg/harinya (BIB Lembang, 2009). Untuk menghasilkan semen yang berkualitas perlu dilakukan seleksi yang tepat sehingga semen beku yang dihasilkan oleh pejantan-pejantan memiliki kualitas dan kuantitas produksi yang baik. Berdasarkan data yang ditinjau dari BIB Lembang (2011) yang menyatakan bahwa telah terdistribusi 15.000 dosis semen beku sapi Simmental, jumlah tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan produksi pejantan lainnya.

Populasi pejantan sapi Simmental didaerah Ibh lebih dominan dari pejantan sapi lainnya. Setiap produksi dapat menghasilkan kualitas produksi yang baik dan mencapai jutaan straw/harinya. Namun, tidak semua produksi dapat menghasilkan kualitas dan kuantitas yang memenuhi syarat, salah satu faktornya yaitu kualitas semen segar yang diambil.

Kualitas semen merupakan salah satu faktor utama keberhasilan inseminasi buatan. Kualitas semen dapat diamati dengan melakukan evaluasi semen. Evaluasi semen dapat dilakukan secara makroskopis (volume, warna, bau, konsistensi dan pH) dan mikroskopis (Gerakan massa, motilitas, abnormaloitas dan konsentrasi). Kualitas sperma dipengaruhi oleh umur, kualitas pakan, bobot badan, kondisi dan bangsa ternak. Feradis (2010) juga menyatakan bahwa kualitas semen yang dimiliki oleh pejantan berbeda-beda. Hal tersebut dapat berkaitan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas semen.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai kualitas semen pejantan sapi Simmental (*Bos taurus L.*) di daerah Ibh, Payakumbuh. Peneliti membatasi masalah penelitian pada

pengamatan secara makroskopis berupa volume, warna, konsistensi dan pH sedangkan pengamatan secara mikroskopis berupa gerakan massa, motilitas dan konsentrasi.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat bagaimana kualitas sperma pejantan sapi simmental (*Bos taurus*, L.) di daerah Ibh, Payakumbuh. Sehingga memudahkan masyarakat dalam menambah informasi dalam meningkatkan produksi ternak sapi, sebagai ilmu pengetahuan dalam kajian reproduksi vertebrata, sebagai ilmu pengetahuan tentang sapi simmental.

Bahan dan Metode

Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di daerah Ibh, Payakumbuh, Sumatera Barat. Penelitian ini dilakukan pada bulan September, Oktober, November 2020 dan Januari 2021.

Metode, Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan identifikasi. Sampel yang di gunakan dalam penelitian ini adalah 3 pejantan sapi yang berumur 3-5 tahun. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah vagina buatan, waterbatch, mikroskop, beaker glass, mikropipet, jelly, aquabides, dan kertas lakmus, alat tulis. Penampungan semen pejantan menggunakan vagina buatan yang di tampung setiap pagi. Variabel yang di amati yaitu secara makroskopis (volume, warna, konsistensi dan pH) dan secara mikroskopis (gerakan massa, motilitas, dan konsentrasi).

Analisis data pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Ada dua jenis data dalam penelitian ini yaitu data parametrik (volume, ph, motilitas dan konsentrasi) dan non parametrik (warna, konsistensi, gerakan massa). Data non parametrik disajikan secara kualitatif dalam bentuk persentase sedangkan data parametrik dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA), jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf nyata $p < 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dimaksudkan untuk melihat bagaimana kualitas sperma pejantan sapi Simmental (*Bos taurus* L.) di daerah Ibh, Payakumbuh. Hasil analisis berupa pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis.

Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat hasil pengumpulan data yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil sebagai berikut;

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kualitas Semen Secara Makroskopis

| Pejantan | Volume (ml) | Warna | Konsistensi | pH |
|------------------|-------------------------------|-------|-------------|-------------------------------|
| | $\bar{x} \pm SD$ | | | $\bar{x} \pm SD$ |
| Limbukan 1 | 7,27 \pm 1,77 ^{ns} | Krem | Kental | 6,56 \pm 0,08 ^{ns} |
| Limbukan 2 | 6,86 \pm 1,43 ^{ns} | Krem | Kental | 6,58 \pm 0,08 ^{ns} |
| Limbukan 3 | 6,09 \pm 1,21 ^{ns} | Krem | Kental | 6,58 \pm 0,08 ^{ns} |
| Jumlah \bar{x} | 6,74 \pm 1,47 | - | - | 6,57 \pm 0,08 |

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMRT $p < 0,05$.

1. Volume Semen

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat dilihat bahwa volume semen segar sapi simmental adalah 6,09-7,27 ml dengan kisaran antara 4-10,5 ml. Dapat dilihat pada Tabel 1. diatas, bahwa jumlah rata-rata semua pejantan adalah 6,74 \pm 1,47^{ns}. Volume rata - rata yang dimiliki oleh pejantan termasuk dalam kisaran normal. Berdasarkan hasil analisis ANOVA tidak terdapat perbedaan yang nyata pada taraf ($p < 0,05$).

Volume yang berbeda pada pejantan dapat disebabkan oleh bobot badan dan umur. Hal ini sejalan dengan pendapat Rokhana (2008) bahwa volume semen yang berbeda dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu umur, bobot badan dan *false mounting*. Hal tersebut juga sejalan dengan pendapat Butar (2009) bahwa volume rata-rata semen sapi berkisar 2-10 ml. sehingga dapat dikatakan bahwa volume semen segar sapi dalam kisaran normal.

Volume semen segar yang dipengaruhi oleh *false mounting* dapat berasal dari kolektor pada saat koleksi semen. Kolektor melakukan *false mounting* sebanyak 3 kali pada setiap penampungan dalam rentang 1 x dalam seminggu. Hal ini ditujukan untuk meningkatkan libido pejantan sehingga mendapatkan hasil yang optimum dan kualitas yang baik dari pejantan tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Suryadi (2008) bahwa *false mounting* merupakan cara yang paling

efektifitas dalam meningkatkan jumlah sperma dan libido pejantan. Untuk lama kali *false mounting* yang dilakukan oleh kolektor sejalan dengan pendapat Kusumawati dan Leondro (2014) yang menyatakan bahwa *false mounting* pada setiap penampungan adalah 3-5 kali. Pendapat ini diperkuat oleh Susilawati (2011) yang menyatakan bahwa penampungan semen yang ideal adalah 1 x dalam seminggu, hal ini berfungsi untuk menjaga volume semen sapi tetap konsisten.

Salah satu keberhasilan fertilisasi tidak dapat dilihat pada jumlah volume yang dihasilkan, namun dari total spermatozoa /ejakulasi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumeidana (2007) yang menyatakan bahwa volume semen antar sapi itu tidak berbeda nyata.

2. Warna Semen

Berdasarkan hasil pemeriksaan secara makroskopis dapat dilihat pada Tabel 1. bahwa rata-rata semen segar sapi Simmental adalah krem. Berdasarkan hasil tersebut, warna semen sapi dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan standar kelayakan semen yaitu putih susu, krem dan keruh sejalan dengan pendapat Toelihere (1985). Disamping itu, jumlah spermatozoa yang banyak berkorelasi positif dengan warna semen, hal ini sejalan dengan pendapat Souhoka, *et al.*, (2009) yang menyatakan bahwa banyaknya jumlah spermatozoa menyebabkan warna menjadi pekat. Hal ini juga dipertegas oleh Susilawati (2011) yang menyatakan bahwa warna krem pada semen dapat disebabkan oleh adanya *Riboflavin* yang biasanya bercampur dengan *urine* pejantan itu sendiri.

Perbedaan warna pada sapi dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, tingkat h rangsangan dan frekuensi ejakulasi seperti yang dijelaskan oleh Johnson, *et al.* (2000). Berdasarkan penelitian ini, tidak terdapat perbedaan warna yang mendominasi semen segar sapi Simmental.

3. Konsistensi Semen

Berdasarkan hasil pemeriksaan secara makroskopis dapat di lihat pada Tabel 1. bahwa pejantan sapi memiliki rata-rata konsistensi kental. Terdapat 20% semen sapi yang memiliki konsistensi sedang. Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan yang telah dilakukan oleh Butar (2009) bahwa konsistensi semen pejantan sapi adalah kental, sedang, dan encer. Hasil penelitian ini termasuk dalam kisaran normal dan memenuhi syarat dalam penampungan semen.

Kualitas semen yang baik memiliki derajat kekentalan sedikit lebih kental dari air susu, sedangkan semen yang memiliki kualitas rendah setarah dengan air kelapa atau encer. (Garner dan Hafez, 2000). Sejalan dengan itu, konsistensi juga berkorelasi dengan konsentrasi, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Feradis (2010) bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin kental konsistensi semen yang didapatkan.

4. pH Semen

Berdasarkan hasil pemeriksaan secara makroskopis pH pejantan sapi simmental adalah 6,4-6,8 dengan rata-rata 6,56-5,68 dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil tersebut didapatkan bahwa pH semen segar sapi Simmental berada dalam kisaran normal. Setipa pejantan memiliki pH yang berbeda-beda, hal tersebut sejalan dengan pendapat Garner dan Hafez (2000) yang menyatakan bahwa kisaran normal pH semen sapi adalah 6,4-7,8. Berdasarkan hasil ANOVA bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada $p < 0,05$. Didapatkan hasil bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yaitu F_{hitung} 0,71 dan F_{tabel} 3,20 Disamping itu, rata-rata pH semen memiliki kelayakan dalam syarat produksi semen.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuningsih (2013) yang menyatakan bahwa syarat pH rata-rata semen untuk lanjut produksi adalah 6,28 - 7,00. Berikut ini merupakan Tabel hasil pengamatan kualitas semen segar sapi Simmental (*Bos taurus L.*) secara mikroskopis sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengamatan Kualitas Semen Secara Mikroskopis

| Pejantan | Gerakan massa | Motilitas (%) | Konsentrasi (106) |
|------------------|---------------|------------------|-------------------|
| | | $\bar{x} \pm SD$ | $\bar{x} \pm SD$ |
| Limbukan 1 | (+++) | 70,62 ± 4,78ns | 1731,25 ± 193,11b |
| Limbukan 2 | (+++) | 67,50 ± 7,30ns | 1581,25 ± 213,60b |
| Limbukan 3 | (++) | 66,25 ± 7,85ns | 1503,12 ± 231,66a |
| Jumlah \bar{x} | - | 68,12 ± 6,64 | 1605,20 ± 212,79 |

Ket: Angka yang diikuti dengan huruf superskrip yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji DNMR p < 0,05.

5. Gerakan Massa

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 2.) secara mikroskopis dapat diketahui bahwa gerakan massa yang dimiliki oleh pejantan sapi simmental yaitu sangat baik dengan rentang baik (++) – sangat baik (+++). Hal tersebut dapat dikatakan bahwa penilaian gerakan massa yang dimiliki oleh pejantan simmental dalam kisaran normal. Untuk semua

pemeriksaan kualitas semen segar sapi termasuk gerakan massa dilakukan pada suhu 37° C- 40°C di dalam *waterbatch*. Hal ini bertujuan untuk menstabilkan suhu spermatozoa agar tidak mengalami kerusakan.

Penilaian Gerakan spermatozoa dapat dilihat pada perbesaran (10x10) dibawah mikroskop. Gerakan massa yang sangat baik (+++) ditandai dengan gelombang besar yang aktif bergerak dan tebal. Sedangkan spermatozoa yang baik (++) ditandai dengan gelombang tipis yang bergerak lamban. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Hertanti (2012) bahwa kisaran normal gerakan massa sapi adalah (++) . Penilaian gerakan massa berkaitan erat dengan motilitas spermatozoa, dimana spermatozoa yang aktif memiliki Gerakan massa yang baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Toelihere (1985) yang menyatakan bahwa semakin banyak spermatozoa yang bergerak aktif maka gerakan massa semakin baik.

6. Motilitas Semen

Berdasarkan hasil pemeriksaan secara mikroskopis, dapat dilihat pada Tabel 2. Bahwa motilitas semen pejantan Simmental adalah 66,25-70,62 % dengan rentang 50-75%. Berdasarkan hasil analisis ANOVA tidak terdapat perbedaan yang nyata pada taraf $p < 0,05$.

Pemeriksaan spermatozoa dilakukan setelah diberi pengencer. Pengencer merupakan nutrisi bagi spermatozoa dan mencegah terjadinya perubahan pH akibat metabolisme spermatozoa. Pada umumnya, motilitas spermatozoa memiliki nilai persentase yang baik. Hasil rentang yang dimiliki oleh pejantan sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Prasetyo, *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa persentase nilai motilitas spermatozoa sapi berkisar 70-80%. Namun, jika dibandingkan dengan penelitian Dewi (2012) yang memperjelas bahwa kebanyakan pejantan yang fertile memiliki motilitas 50-80%. Perbedaan motilitas dapat disebabkan oleh umur. Hal ini diperjelas oleh Azzahra (2016) bahwa sapi memiliki reproduksi primer dan sekunder.

Ketersediaan sumber energi dapat mempengaruhi motilitas spermatozoa, hal ini sesuai dengan pernyataan Sundari (2013) yang menyatakan bahwa komponen plasma semen dapat mempengaruhi spermatozoa. Selain itu perbedaan bangsa dan juga waktu pemeriksaan juga dapat mempengaruhi motilitas spermatozoa, hal tersebut sejalan dengan pendapat Herdis (2005).

7. Konsentrasi spermatozoa

Berdasarkan hasil pemeriksaan secara mikroskopis didapatkan bahwa rata-rata tertinggi yaitu $1731,25 \pm 193,19$ (juta/ml) dan rata-rata terendah $1503,12 \pm 231,66$ (juta/ml) dengan rentang 1200-2000 (juta/ml). berdasarkan hasil ANOVA bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada $p < 0,05$ dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $4,83 > 3,20$ sehingga dilakukan uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%, dapat dilihat pada Tabel 2.

Pemeriksaan konsentrasi bertujuan untuk mengetahui kuantitas setelah penampungan dan menentukan tingkat pengencer yang akan digunakan. Pemeriksaan konsentrasi dilakukan menggunakan *spectrophotometer*. Hasil yang didapatkan antara pejantan Sapi Simmental dapat dikatakan dalam kisaran normal untuk kualitas pejantan sapi. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Garner dan Hafez (2000) yang menyatakan bahwa konsentrasi spermatozoa berkisar 800-2000 juta/ml. hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Soedjana (2007) juga menyatakan hal serupa bahwa penilaian konsentrasi spermatozoa menggunakan spectrophotometer untuk sapi Simmental minimal 1000×10^6 .

Perbedaan konsentrasi semen dapat dilihat dari beberapa faktor genetis, umur, bobot badan, kedewasaan kelamin dan frekuensi ejakulasi pejantan tersebut. Perbedaan konsentrasi tersebut juga dapat dilihat dari fisik pejantan itu sendiri, hal tersebut sejalan dengan pendapat Butar (2009). Disamping itu, Adhyata, *et al* (2013) menyatakan bahwa konsentrasi berbanding lurus dengan warna, dimana semakin tinggi konsentrasi maka warna semen semakin keruh. Disamping itu, konsentrasi berkorelasi dengan derajat pH, Aisah, *et al.*, (2017) menyatakan bahwa konsentrasi spermatozoa yang tinggi menyebabkan semen lebih asam.

Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa konsentrasi spermatozoa memiliki pengaruh pada berbagai aspek yang dapat menyebabkan kualitas spermatozoa menurun, sehingga perlu dilakukan upaya yang dapat meningkatkan kualitas semen dengan memperhatikan pengelolaan pakan dan pemeliharaan pejantan sehingga pejantan dapat menghasilkan kualitas semen yang baik.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kualitas semen segar sapi Simmental (*Bos taurus* L.) secara makroskopis dan mikroskopis termasuk dalam kisaran normal dalam penampungan. Disamping itu, terdapat perbedaan nyata $p < 0,05$

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Pimpinan UPTD Balai Inseminasi Buatan Tuah Sakato, Payakumbuh yang telah memberikan izin penelitian dan ucapan terimakasih kepada pembimbing yang telah memberi arahan masukan selama dalam penulisan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Ayu, D. W. 2014. *Penggunaan Bioteknologi Reproduksi Mutakhir Inseminasi Buatan (IB) Dalam Upaya Meningkatkan Produktifitas Sapi Bali*. Universitas Udayana : Denpasar.
- Adhyatma, M., Nurul, I. Dan Nuryadi. 2013. Pengaruh Bobot Badan Terhadap Kualitas dan Kuantitas Semen Sapi Simmental. *Jurnal Tropika*. Vol.14,No.2:53-62.Fakultas Peternakan UB.
- Aisah, S., Nurul, I., dan Wahyuningsih, S. 2017. Kualitas Semen Segar Dan Recorvery Rate Sapi Bali Paa Musim Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Peternakan*. Vol. 27(1) :67-79.
- Azzahra, F.Y., Setiatin, E.T dan Samsudewa, D. 2016. Evaluasi Motilitas dan Persentase Hidup Semen Segar Sapi PO Kebumen Pejantan Muda. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, (2) : 99-107.
- Butar, E. 2009. *Efektifitas Frekuensi Exercise Terhadap Peningkatan Kualitas Semen Sapi Simmental*. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/1/09E00898>.
- Balai Inseminasi Buatan Lembang, 2009. From <http://www.banksperma.com/index.php?option>.
- Balai Inseminasi Buatan Lembang. 2011. *Peta Distribusi Semen Beku Balai Inseminasi Buatan Lembang*. Bandung : Balai Inseminasi Buatan Lembang.
- BPS. 2019. *Data Ekonomi dan Perdagangan Ekspor dan Impor*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Dewi,S.A., Ondho,Y.S dan Kurnianto, E. 2012. Kualitas Semen Berdasarkan Umur Pada Sapi Jawa. *Animal Agriculture Journal* 1(2): 126-133.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Alfabeta. Bandung.
- Garner, D.L dan Hafez, E.S.E. 2000. *Semen Evaluation In Reproduction In Farm Animals. 7th Edition*. Lippincott Wiliams and Wilkins. Maryland USA.
- Hafez, E.S.E. 2000. *Semen Evaluation In Reproduction In Farm Animals. 7th Edition*. Lippincott Wiliams And Wilkins. Maryland USA.
- Hertanti, D.E.T., Setiatin dan Sutopo. 2012. Perbandingan Penggunaan Pengencer Semen Sitrat Kuning Telur Terhadap Persentase Daya Hidup Spermatozoa Sapi Jawa Brebes. *Animal Agri Journal* 1(1) :33-42.
- Herdis. 2005. *Optimalisasi Inseminasi Buatan Melalui Aplikasi Teknologi Laserpuntur Pada Domba Garut (Ovis Aries)*. Institute Pertanian Bogor : Bogor. Hal. 41 - 50.
- Johnson,L.A. 2000. Storage Of Boar Semen. *Journal Animal Science*. Vol. 62:143-172.
- Kusumawati,E.D dan Leondro, H. 2014. *Buku Ajar Inseminasi Buatan*. Malang.
- Prasetyo,A.A., Taswin,R.T dan Dadang,M.S. 2013. Kualitas Semen Segar Sapi Simmental Yang Dikoleksi Dengan Interval Yang Berbeda Di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. Vol. 1(3) : 907-913

- Rokhana, E. 2008. Hubungan Antara Jumlah False Mounting dengan Produksi Semen Pejantan Sapi Madura. ISSN : 1693-6094.
- Souhoka, D. 2009. Laktosa Mempertahankan Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawah Yang Di Preservasi Dengan Plasma Semen Domba Priangan. Fakultas Peternakan Universitas Nesa Cendana : Nusa Tenggara Timur. Jurnal veteriner. Vol. 10, No. 3: 135-142.
- Soedjana, T. 2007. *Petunjuk Teknis Produksi Distribusi Semen Beku. Peraturan Dirjen Peternakan.* <http://www.ditjenak.go.id/regulasi%5Cperditjen122072007.pdf>. Diakses Pada Tanggal 25 April 2021.
- Suryadi, U., Irda, I., Dan Hertamawati, R.T. 2008. Pengaruh Timbal Balik Frekuensi dan Lama Pengekangan "False Mounting" Terhadap Kualitas Sperma Domba Ekor Gemuk. Media Kedokteran Hewan 17(3).
- Susilawati, T. 2011. *Spermatology*. Universitas Brawijaya : Malang.
- Sumeidana. 2007. *Volume Semen Dan Konsentrasi Sperma Sapi Simmental, Limousine Dan Brahman Di Balai Inseminasi Buatan Ungaran.* [http://eprint.undip.ac.id/2618J.Trop.Animal.Agric.32\[2\]](http://eprint.undip.ac.id/2618J.Trop.Animal.Agric.32[2]).
- Sundari, T.W., Tagama, R., dan Maidaswar. 2013. Korelasi Kadar Ph Semen Segar Dengan Kualitas Semen Sapi Limousine Di Balai Inseminasi Buatan. Jurnal Ilmu Peternakan. Vol 1(3) : 1043-1049.
- Toelihere, M.R.1985. *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Angkasa : Bandung.
- Toelihere, M. R. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Angkasa : Bandung.
- Wahyuningsih,A. 2013. Pengaruh Umur Pejantan dan Frekuensi Penampungan Terhadap Volume Dan Motilitas Seme Segar Sapi Simmental Di Balai Inseminasi Buatan Lembang. Fakultas Peternakan : Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto. Jurnal Ilmiah Peternakan. 1(3): 947-953.