



Factors Affecting Fresh Semen Quality in Pasundan Cattle at UPTD BPPIBTSP Ciamis

Faktor yang Memengaruhi Kualitas Semen Segar Sapi Pasundan di UPTD BPPIBTSP Ciamis

Research Report

Okky Susandani^{1*}, Tri Wahyu Suprayogi², Ratna Damayanti, Anwar Ma'ruf

¹Student of Veterinary Paramedic, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

²Departement of Veterinary Reproduction, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

³Departement of Basic Veterinary Science, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

⁴Departement of Basic Veterinary Science, Faculty of Veterinary Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

ABSTRACT

Background: Pasundan cattle are local cattle native to Indonesia. One way to conserve beef cattle genetics is to use Artificial Insemination technology. The success of Artificial Insemination can be influenced by the quality of semen. **Purpose:** To determine factors affecting fresh semen quality in Pasundan cattle at UPTD BPPIBTSP Ciamis. **Methods:** The data were obtained through observations on seven Pasundan bulls in March 2021 towards fresh semen quality and some factors influencing it. The Pasundan bulls observed were seven productive males. **Results:** The fresh semen quality of Pasundan cattle, such as volume, color, and pH, showed good results but the average consistency and concentration of spermatozoa were still below the standard. The factors that can affect the fresh semen quality are the breed of beef cattle, age, body weight, feed, season, exercise, and frequency of semen storage. **Conclusion:** The determining factors that can cause the consistency and concentration of Pasundan cattle's spermatozoa at UPTD BPPIBTSP Ciamis are feed and season.

ARTICLE INFO

Received: 5 August 2021
Revised: 24 September 2021
Accepted: 7 October 2021
Online: 30 October 2021

*Correspondence:
Okky Susandani

E-mail:
okky.susandani-2018@vokasi.
unair.ac.id

Keywords:
Pasundan Cattle; Fresh Semen
Quality; Influence Factors of
Semen Quality

ABSTRAK

Latar Belakang: Sapi Pasundan adalah ternak lokal asli Indonesia. Salah satu cara untuk pelestarian genetik ternak sapi potong adalah dengan menggunakan teknologi Inseminasi Buatan. Salah satu faktor keberhasilan Inseminasi Buatan dapat dipengaruhi oleh kualitas semen. **Tujuan:** Untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kualitas semen segar Sapi Pasundan di UPTD BPPIBTSP Ciamis. **Metode:** Data diperoleh melalui observasi pada tujuh pejantan Sapi Pasundan pada bulan Maret 2021 terhadap kualitas semen segar dan faktor yang memengaruhi. Pejantan Sapi Pasundan yang diamati merupakan pejantan produktif berjumlah tujuh ekor. **Hasil:** Kualitas semen segar Sapi Pasundan seperti volume, warna dan pH menunjukkan hasil yang baik akan tetapi rata-rata konsistensi dan konsentrasi spermatozoa masih di bawah standar. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi kualitas semen segar tersebut yaitu, faktor jenis bangsa sapi potong, umur, bobot badan, pakan, musim, exercise dan frekuensi penampungan semen. **Kesimpulan:** Faktor penentu yang dapat menyebabkan konsistensi dan konsentrasi spermatozoa Sapi Pasundan di UPTD BPPIBTSP Ciamis adalah pakan dan musim.

Kata kunci:
Sapi Pasundan; Kualitas Semen
Segar; Faktor Pengaruh Kualitas
Semen



PENDAHULUAN

Indonesia memiliki beragam jenis ternak sapi potong lokal. Beberapa jenis sapi potong lokal antara lain Sapi Madura, Bali, Aceh, Peranakan Ongole (PO), Sumbawa dan Pasundan. Namun, pemanfaatan ternak sapi potong lokal sebagai sumber protein hewani belum dilakukan secara maksimal. Sapi potong lokal memiliki kelebihan, yaitu mempunyai kemampuan reproduksi yang bagus, kemampuan beradaptasi yang baik dan mampu memanfaatkan pakan dengan kualitas yang rendah (Suryana, 2009).

Sapi Pasundan adalah sapi lokal di Indonesia berasal dari daerah Jawa Barat yang merupakan kekayaan genetik sapi lokal asli Indonesia (Kepmentan RI, 2014). Sapi tersebut tersebar di beberapa daerah di Jawa Barat yaitu di Kabupaten Kuningan, Pangandaran, Garut, Ciamis, Cianjur, Majalengka, Sukabumi, Indramayu, Purwakarta dan Sumedang. Sapi Pasundan memiliki kemampuan adaptasi terhadap panas yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa sapi Pasundan cocok untuk dibudidayakan di daerah Jawa Barat (Putra et al., 2016).

Pemerintah Jawa Barat sesuai dengan arahan Menteri Pertanian, terus melakukan pengembangan terhadap ternak lokal Sapi Pasundan. Selain untuk melestarikan sumber daya genetik ternak lokal, hal ini juga dilakukan guna pemenuhan kebutuhan protein yang berasal dari daging sapi di masyarakat (Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2020). Faktor pengaruh yang penting dalam suatu peternakan adalah tingkat keberhasilan reproduksi ternak (Pangestuningrum et al., 2021). Cara yang bisa dilaksanakan untuk pelestarian genetik ternak sapi potong yaitu menggunakan teknologi Inseminasi Buatan. Keberhasilan Inseminasi Buatan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain reproduksi ternak, keterampilan inseminator, deteksi birahi dan kualitas semen (Susilawati et al., 2016).

Kualitas semen termasuk kedalam faktor yang dapat memengaruhi keberhasilan IB. Kualitas semen sendiri dapat dipengaruhi oleh umur ternak, kesehatan ternak, jenis pakan yang dikonsumsi, breed dan lingkungan (Komariah et al., 2013). Selain itu, faktor berat badan, sifat genetik, frekuensi ejakulasi, umur, makanan, musim dan suhu dapat memengaruhi kualitas semen yang dihasilkan pejantan (Adhyatma et al., 2013).

Balai ternak sapi potong di Jawa Barat memiliki tugas untuk mengembangkan bibit dan IB pada ternak sapi potong serta Hijauan Pakan Ternak (HPT). Balai ini memberikan pelayanan berupa pelayanan teknis, informasi dan distribusi (Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Jawa Barat, 2021). Balai tersebut adalah UPTD BPPIBTSP Ciamis. Salah satu jenis sapi potong yang dikembangkan adalah Sapi Pasundan. Berdasarkan hal tersebut, pengamatan ini dilaksanakan agar dapat mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi kualitas semen segar Sapi Pasundan di UPTD BPPIBTSP Ciamis. Kualitas semen Sapi Pasundan yang baik perlu dipertahankan dan dikembangkan lebih lanjut untuk persebaran sumber daya genetik yang lebih berkualitas.

MATERIAL DAN METODE

Pengamatan faktor-faktor yang memengaruhi kualitas semen segar Sapi Pasundan dilaksanakan di UPTD BPPIBTSP Ciamis yang berlokasi di Dusun Kidul, Cijeungjing, Kecamatan Ciamis, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat. Pengamatan ini dilaksanakan selama tiga minggu, pada tanggal 8 - 28 Maret 2021. Objek yang diamati dalam kegiatan ini adalah faktor-faktor yang memengaruhi kualitas semen segar Sapi Pasundan meliputi bangsa sapi potong, umur, bobot badan, pakan, musim, exercise dan frekuensi penampungan semen. Sedangkan subjek yang diamati adalah kualitas semen segar Sapi Pasundan di UPTD BPPIBTSP Ciamis pada bulan Februari 2021. Kualitas semen segar yang diamati merupakan semen yang diproduksi oleh tujuh ekor pejantan Sapi Pasundan produktif.

Metode yang diterapkan yaitu studi pustaka, observasi dan wawancara. Sumber data yang dipakai merupakan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung terhadap subjek dan objek yang diamati. Data primer didapatkan dari pengamatan secara langsung serta melalui wawancara dengan pihak yang berhubungan secara langsung dengan subjek dan objek yang sedang diamati di UPTD BPPIBTSP Ciamis. Data primer yang diperoleh meliputi jenis bangsa sapi potong, pakan, musim, exercise dan frekuensi penampungan semen. Sedangkan, data sekunder merupakan data yang dikumpulkan secara tidak langsung. Dalam pengamatan ini data sekunder didapatkan dari buku, catatan yang didapatkan selama kegiatan pengamatan di UPTD BPPIBTSP Ciamis. Data sekunder yang diperoleh meliputi umur, bobot badan dan kualitas semen segar Sapi Pasundan pada bulan Februari 2021.

HASIL

Hasil pengamatan kualitas semen segar Sapi Pasundan di UPTD BPPIBTSP Ciamis pada bulan Februari tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 2) rata-rata total volume semen Sapi Pasundan pada bulan Februari 2021 adalah $5,13 \pm 1,35$ ml. Pada Tabel 1, bulan Februari 2021 Cakrabuana memiliki rata-rata volume semen terendah yaitu $4,2 \pm 0,28$ ml sedangkan rata-rata volume semen tertinggi adalah Angga Praja $6,3 \pm 0,62$ ml. Rata-rata warna semen segar Sapi Pasundan adalah putih susu dengan pH 6,4. Konsistensi atau kekentalan semen segar memiliki rata-rata encer hingga sedang, terdapat dua ekor sapi dengan konsistensi encer hingga sedang dan lima ekor sapi memiliki konsistensi encer. Nilai rata-rata motilitas semen segar berdasar Tabel 2 adalah $63,93 \pm 15,17\%$ yaitu dua ekor sapi dengan motilitas dibawah 60%. Berdasarkan analisis data pada Tabel 2 semen segar Sapi Pasundan memiliki rata-rata konsentrasi $781 \pm 358,76$ juta/ml. Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 Sapi Pasundan Sanjaya dengan nomor ear tag 251617 memiliki rata-rata kualitas semen segar paling rendah. Sedangkan Sapi Pasundan Angga

Praja dengan nomor ear tag 251510 memiliki rata-rata kualitas semen segar paling tinggi.

Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi kualitas semen segar Sapi Pasundan di UPTD BPPIBTSP Ciamis. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor jenis bangsa sapi potong, umur, bobot badan, pakan yang dikonsumsi dan frekuensi penampungan semen. Bangsa sapi potong yang diamati adalah bangsa Sapi Pasundan. Sapi Pasundan yang digunakan pada pengamatan ini memiliki umur berkisar antara 5-6 tahun. Berdasarkan Tabel 3 terdapat dua ekor sapi berumur 5 tahun dan lima ekor sapi berumur 6 tahun. Pejantan Sapi Pasundan memiliki bobot badan berkisar 411,5 – 460 kg. Terdapat dua jenis pakan yang digunakan untuk pejantan Sapi Pasundan (Tabel 4), yaitu hijauan dan konsentrat. Jenis pakan hijauan yang digunakan adalah *King grass* 32 kg/ekor/hari, *Star grass* 5 kg/

ekor/hari dan taoge 0,8 kg/ekor/hari. *Star grass* dan taoge merupakan pakan tambahan. Total pemberian hijauan pada Sapi Pasundan adalah 37,8 kg/ekor/hari. Konsentrat sebagai pakan pejantan Sapi Pasundan diberikan rata-rata sebanyak 2,8 kg/ekor/hari.

Pada saat pengamatan di bulan Februari hingga Maret 2021 merupakan musim penghujan. UPTD BPPIBTSP Ciamis menerapkan exercise sebanyak satu minggu dua kali, yaitu pada saat satu hari sebelum penampungan semen dan satu jam sebelum penampungan semen. Exercise dilakukan dengan durasi waktu kurang lebih selama satu jam. Frekuensi penampungan semen pejantan Sapi Pasundan dilakukan sebanyak satu kali dalam seminggu. Penampungan semen dilaksanakan pada hari Selasa dan Kamis, dimana setiap hari Selasa dilakukan penampungan semen untuk lima ekor sapi pejantan dan hari Kamis untuk dua ekor sapi pejantan.

Tabel 1. Rataan kualitas semen segar tiap individu Sapi Pasundan Februari 2021

No.	Nama Sapi Pasundan (Nomor Ear Tag)	Volume (ml)	Warna	pH	Konsistensi	Motilitas (%)	Konsentrasi (Juta/ml)
1.	Cakrabuana (251616)	4,7 ± 1,61	Putih susu	6,4	Encer	76,80 ± 5,39	987,75 ± 347,28
2.	Sanjaya (251617)	4,2 ± 0,28	Putih susu	6,4	Encer	65,25 ± 919	492 ± 175,36
3.	Ranggasakti (251507)	5 ± 1,76	Putih susu	6,4	Encer - sedang	61,42 ± 6,13	618 ± 211,03
4.	Pakuan (251509)	4,55 ± 1,75	Putih susu	6,4	Encer	67,85 ± 3,68	670 ± 191,23
5.	Angga Praja (251510)	6,3 ± 0,62	Putih susu	6,4	Encer - sedang	62,5 ± 15,80	1132,5 ± 510,39
6.	Purbasora (251511)	5,7 ± 0,92	Putih susu	6,4	Encer	70,07 ± 8,87	600,75 ± 174,36
7.	Bratasena (251512)	5 ± 1,21	Putih susu	6,4	Encer	57,32 ± 2,62	827,75 ± 440,70

Tabel 2. Rataan kualitas semen segar Sapi Pasundan Februari 2021

No.	Parameter	Keterangan
1.	Volume (ml)	5,13 ± 1,35
2.	Warna	Putih susu
3.	pH	6,4
4.	Konsistensi	Encer - sedang
5.	Motilitas (%)	63,93 ± 15,17
6.	Konsentrasi (Juta/ml)	781 ± 358,76

Tabel 3. Data Umur dan Bobot Badan Pejantan Sapi Pasundan

No.	Nomor Ear Tag	Nama Sapi Pasundan	Umur (Tahun)	Bobot Badan (kg)
1.	251616	Cakrabuana	5	440,5
2.	251617	Sanjaya	5	427,5
3.	251507	Ranggasakti	6	452,5
4.	251509	Pakuan	6	460
5.	251510	Angga Praja	6	425,5
6.	251511	Purbasora	6	411,5
7.	251512	Bratasena	6	445,5

Tabel 4. Jadwal Pemberian Pakan Pejantan Sapi Pasundan

Waktu	Jenis Pakan	Jumlah Pakan
08.00	Konsentrat	1,4 kg/ekor
	Taoge	0,8 kg/ekor
09.30	Star grass	5 kg/ekor
10.30	King grass	16 kg/ekor
13.00	Konsentrat	1,4 kg/ekor
15.00	King grass	16 kg/ekor

PEMBAHASAN

Cairan semen merupakan cairan ejakulasi dari hewan sapi jantan. Cairan semen berisi spermatozoa, garam kecil, protein dan fruktosa gula (Munarto et al., 2016). Ada dua cara yang dapat dilakukan untuk pemeriksaan kualitas semen segar, yaitu dengan cara makroskopis yang meliputi pemeriksaan volume, warna, pH serta konsistensi dan secara mikroskopis meliputi motilitas massa dan individu, konsentrasi serta viabilitas (Luthfi et al., 2020). Volume semen yang didapatkan pada pengamatan berada pada rata-rata normal. Menurut Sumeidiana et al. (2007) bahwa rerata produksi semen bull sebanyak 2-10 ml. Jumlah volume semen yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh jenis spesies, usia dan bobot badan. Menurut Adhyatma et al. (2013) bahwa normalnya semen segar sapi memiliki warna putih susu. Tingkat kekeruhan suatu semen dapat dipengaruhi oleh konsentrasi spermatozoa. Menurut Luthfi et al. (2020) Derajat keasaman (pH) pada sapi berkisar antara 6,4-6,7.

Rata-rata konsistensi semen segar Sapi Pasundan masih dibawah standar. Menurut Surharyanta et al. (2020) semen segar yang baik memiliki konsistensi sedang sampai pekat. Konsistensi semen dapat dipengaruhi oleh musim. Ditambahkan oleh Adhyatma et al. (2013) bobot badan dapat memengaruhi konsistensi semen. Selain bobot,

umur juga berpengaruh pada konsistensi semen. Sapi dengan umur yang lebih muda memiliki konsistensi semen yang lebih encer (Luthfi et al., 2020).

Nilai rata-rata motilitas semen segar Sapi Pasundan sudah sesuai dengan standar nilai motilitas semen segar. Hal ini sesuai pernyataan Surharyanta et al. (2020) bahwa motilitas semen segar berkisar 60-80%. Berdasarkan Tabel 4 enam ekor Sapi Pasundan memiliki motilitas semen segar yang sudah memenuhi standar. Namun terdapat satu ekor sapi yang memiliki motilitas semen segar masih di bawah standar, yaitu Bratasena dengan motilitas semen segar $57,32 \pm 2,62\%$. Surharyanta et al. (2020) menyatakan bahwa musim dapat memengaruhi motilitas spermatozoa. Ditambahkan oleh Luthfi et al., (2020) bahwa umur juga dapat memengaruhi motilitas spermatozoa. Normalnya, nilai konsentrasi sel sperma adalah 800-1200 juta/ml (Surharyanta et al., 2020). Nilai rata-rata konsentrasi semen segar Sapi Pasundan berada dalam kondisi dibawah normal. Menurut pendapat Dewi et al. (2012) nilai konsentrasi yang rendah pada semen dapat dipengaruhi oleh kualitas pakan yang kurang bagus.

Aerens (2013) menyatakan bahwa jenis bangsa sapi potong dapat memengaruhi kualitas semen segar. Perbedaan kualitas semen segar tersebut dapat dipengaruhi oleh besar testis yang berbeda antar bangsa sapi potong. Menurut Nyuwita et al. (2015)

umur sapi dapat memengaruhi kualitas semen sapi. Semakin bertambah umur sapi maka terjadi peningkatan terhadap volume semen, tetapi motilitas dan konsentrasi sel sperma mengalami penurunan. Hal tersebut sesuai dengan Prastowo et al. (2018) bahwa sapi dengan umur yang lebih tua memproduksi semen dengan volume yang lebih tinggi, akan tetapi umur tidak memengaruhi parameter yang lain. Kualitas semen segar dapat dipengaruhi oleh bobot badan. Bobot badan yang tinggi menghasilkan semen segar dengan kualitas yang lebih bagus. Bobot badan dapat memengaruhi jumlah volume, konsentrasi dan motilitas semen segar (Alam et al., 2020). Menurut Hallatu (2019) bobot badan yang semakin tinggi memiliki kuantitas semen segar yang semakin tinggi, namun sebaliknya kualitas semen semakin menurun.

Total pemberian pakan yang diberikan kepada pejantan Sapi Pasundan masih belum memenuhi standar. Menurut Nururrozi (2018) pakan hijauan yang digunakan sebagai pakan sapi potong adalah 10-12% dan konsentrat 1-2% dari bobot badan sapi tersebut. Sedangkan hijauan yang diberikan pada UPTD BPPIBTSP Ciamis belum mencapai 10% dan konsentrat belum mencapai 1% dari bobot badan Sapi Pasundan. Berdasarkan Sunami et al. (2017) kualitas semen pada saat musim kemarau memiliki kualitas yang lebih bagus daripada saat musim penghujan. Ditambahkan oleh Surharyanta et al. (2020) bahwa secara keseluruhan pada musim kemarau kualitas semen segar sapi memiliki kualitas yang lebih bagus dibandingkan dengan musim hujan.

Exercise adalah aktivitas fisik yang dilakukan pada pejantan untuk menjaga dan meningkatkan stamina sapi jantan. Aktivitas ini dilakukan tanpa menggunakan atau dengan menggunakan alat (Ratnawati et al., 2015). Menurut Prajapati et al. (2000) sapi pejantan yang melakukan *exercise* memiliki pergerakan massa, konsentrasi, volume serta pH yang lebih baik dibandingkan sapi yang tidak melakukan *exercise*. Berdasarkan Abdelrasoul and Elrabie (2017) *exercise* dapat meningkatkan libido serta kualitas dan kuantitas semen. *Exercise* yang dilakukan setiap hari memiliki tingkat libido dan kualitas semen yang lebih tinggi dibandingkan *exercise* yang hanya dilakukan sekali dalam seminggu. Seuk (2018) menyatakan bahwa penampungan semen sebaiknya dilakukan sebanyak satu kali dalam seminggu. Karena penampungan semen yang terlalu sering dapat menyebabkan sel sperma berhenti bergerak akibat energi dari mitokondria tidak ada karena membran plasma yang berfungsi kurang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan di UPTD BPPIBTSP Ciamis dapat ditarik kesimpulan bahwa volume, warna dan pH semen segar Sapi Pasundan kualitasnya baik akan tetapi rata-rata konsistensi dan konsentrasi spermatozoa masih di bawah standar. Kualitas semen segar dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain faktor jenis bangsa sapi potong, umur, bobot badan, pakan, musim, *exercise* dan

frekuensi penampungan semen. Faktor penentu yang dapat menyebabkan konsistensi dan konsentrasi spermatozoa masih di bawah standar adalah faktor pakan dan musim.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak UPTD BPPIBTSP Ciamis yang telah memberikan izin serta data untuk pengamatan, beserta semua pihak yang membantu dalam pengamatan ini. Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam pengamatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelrasoul, Elrabie, K.A., 2017. Effect of Exercise on Sexual Behavior and Semen Quality of Sahiwal Bulls. *Int. J. Biol. Ecol. Eng.* Vol 11(8). Pp. 618-621.
- Adhyatma, M., Isnaini, N., Nuryadi, 2013. Pengaruh Bobot Badan terhadap Kualitas dan Kuantitas Semen Sapi Simmental. *J. Ternak Trop.* Vol 14(2). Pp. 53-62.
- Aerens, C., 2013. Perbedaan Kuantitatif dan Kualitatif Semen Segar pada Berbagai Bangsa Sapi Potong. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya.
- Alam, G.Y.S., Herwijanti, E., Novianti, I., Furqon, A., Septian, W.A., Busono, W., Suyadi, 2020. Analisis Hubungan Bobot Badan terhadap Produksi Semen Sapi Limousin di Balai Besar Inseminasi Buatan-Singosari. *J. Trop. Anim. Prod.* Vol 21(2). Pp. 231-236.
- Dewi, A.S., Ondho, Y.S., Kurnianto, E., 2012. Kualitas Semen Berdasarkan Umur pada Sapi Jantan Jawa. *Anim. Agric. J.* Vol 1(2). Pp. 126-133.
- Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Jawa Barat, 2021. Standar Pelayanan BPPIBTSP Ciamis. URL <http://dkpp.jabarprov.go.id/page/BPPIBTSP-Ciamis#> (diakses 7.18.21).
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2020. Kementan Dorong Pengembangan Sumber Daya Ternak Lokal Sapi Pasundan. URL <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/kementan-dorong-pengembangan-sumber-daya-ternak-lokal-sapi-pasundan> (diakses 6.6.21).
- Hallatu, Y., 2019. Pengaruh Bobot Badan terhadap Kualitas dan Kuantitas Semen Sapi Madura. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya.
- Kepmentan RI, 2014. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 1051/Kpts/SR.120/10/2014 Tentang Penetapan Rumpun Sapi Pasundan.
- Komariah, Arifiantini, L., Nugraha, F.W., 2013. Kaji Banding Kualitas Spermatozoa Sapi Simmental, Limousin dan Friesian Holstein terhadap Proses Pembekuan. *Bul. Peternak.* Vol 37(3). Pp. 143-47.

- Luthfi, M., Affandhy, L., Ratnawati, D., 2020. Karakteristik Semen Sapi Peranakan Ongole (PO) pada Tingkat Umur yang Berbeda di Loka Penelitian Sapi Potong. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Virtual. Pp. 113-123.
- Munarto, R., Permata, E., Orlando, G., 2016. Identifikasi Sperma Sapi Normal Dan Abnormal Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan Algoritma Backpropagation. *J. Ilm. SETRUM* Vol 5(1). Pp. 1-10.
- Nururrozi, A., 2018. Manajemen Pakan Sapi Potong. *Menara Ilmu Fak. Kedokt. Hewan UGM*. URL <https://ternak-sehat.fkh.ugm.ac.id/2018/10/08/manajemen-pakan-sapi-potong/> (diakses 6.28.21).
- Nyuwita, A., Susilawati, T., Isnaini, N., 2015. Kualitas Semen Segar dan Produksi Semen Beku Sapi Simmental pada Umur yang Berbeda. *J. Ternak Trop.* Vol 16(1). Pp. 61-68.
- Pangestuningrum, J., Madyawati, S.P., Eliyani, H., Damayanti, R., Rochmi, S.E., 2021. Etawa Goat Estrus Quality with Estrus Synchronization. *J. Appl. Vet. Sci. Technol.* Vol 2(1). Pp. 15-21.
- Prajapati, K.B., Nagpaul, P.K., Chauhan, M.K., Kale, M.M., Raina, V.S., 2000. The Effect of Exercise on Seminal Attributes of Mehsana Buffalo Bulls in Different Seasons. *Indian J. Anim. Reprod.* Vol 21(1). Pp. 38-40.
- Prastowo, S., Dharmawan, P., Nugroho, T., Bachtiar, A., Lutojo, Pramono, A., 2018. Kualitas Semen Segar Sapi Bali (*Bos javanicus*) pada Kelompok Umur yang Berbeda. *J. Ilmu Ternak* Vol 18(1). Pp. 1-7.
- Putra, R.R., Bandiati, S., Yulianti, A.A., 2016. Identifikasi Daya Tahan Panas Sapi Pasundan di BPPT Cijeungjing Kecamatan Cijeungjing Kabupaten Ciamis. *Students e-journals.* Vol 5(4). Pp. 1-8.
- Ratnawati, D., Widyaningrum, Y., Sulistya, T.A., 2015. Perlakuan Exercise pada Sapi Jantan PO terhadap Peningkatan Kualitas Semen. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Vol 2(1). Pp. 81-87.
- Seuk, M.O., 2018. Pengaruh Frekuensi Penampungan terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Bali. *J. Anim. Sci.* Vol 3(4). Pp. 51-53.
- Sumeidiana, I., Wuwuh, S., Mawarti, E., 2007. Volume Semen dan Konsentrasi Sperma Sapi Simmental, Limousin dan Brahman di Balai Inseminasi Buatan Ungaran. *J. Indones. Trop. Anim. Agric.* Vol 32(2). Pp. 131-137.
- Sunami, S., Isnaini, N., Wahjuningsih, S., 2017. Kualitas Semen Segar dan Recovery Rate (RR) Sapi Limousin pada Musim yang Berbeda. *J. Ternak Trop.* Vol 18(1). Pp. 36-50.
- Surharyanta, Muwakhid, B., Sumartono, 2020. Kualitas Semen Segar Sapi Simental pada Musim yang Berbeda. *JIPTP.* Vol 1(2). Pp. 1-9.
- Suryana, 2009. Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong Berorientasi Agribisnis dengan Pola Kemitraan. *J. Penelit. dan Pengemb. Pertan.* Vol 28(1). Pp. 29-37.
- Susilawati, T., Isnaini, N., Yekti, A.P.A., Nurjanah, I., Errico, Costa, N. 2016. Keberhasilan Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Beku dan Semen Cair pada Sapi Peranakan Ongole. *J. Ilmu-Ilmu Peternak.* Vol 26(3). Pp. 14-19