

Korelasi BCS dengan Tampilan Berahi Sapi Perah pada Peternak Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang

Mohammad Syaifudin¹, Aqil Adyatama², Nain Ufidiyati³

Program Studi Peternakan, Universitas Ma'arif Nahdlatul Ulama Kebumen, Indonesia^{1,2}

Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia³

dinwah589@gmail.com¹, aqiladyatama99@gmail.com²

Abstrak

Kata Kunci:
Korelasi, BCS,
Reproduksi Sapi
Perah, Tampilan
Berahi

Penelitian ini mengkaji Skor Kondisi Tubuh (BCS) dan tampilan estrus sapi perah peternak kecil di Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang. Setidaknya 45 ekor sapi perah Friesian Holstein (PFH) penghasil anak digunakan dalam penelitian ini. Survei kami bersifat observasional dengan pengambilan sampel yang disengaja. BCS (1-5), umur (3-5), dan bulan laktasi (1-6) diukur. Analisis data menggunakan regresi linier dasar SPSS 26.0 dan korelasi Pearson. Penelitian ini akan mengkaji hubungan antara kondisi tubuh sapi perah dan intensitas estrus pada peternak kecil. Penelitian ini menemukan koefisien korelasi dan persamaan regresi sedang antara BCS dengan kondisi vulva, perilaku estrus, intensitas lendir serviks, dan ereksi uterus ($0,531$ dan $Y = 1,389 + 0,958 X$). BCS memiliki hubungan sedang dengan kinerja estrus karena asupan nutrisi lebih berpengaruh daripada BCS, menurut penelitian. Pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi mengoptimalkan kinerja hormon reproduksi dan memengaruhi estrus sapi perah.

Abstract

Key Word:
Correlation, BCS,
Dairy Cow
Reproduction,
Estrus
Performance

This study examines smallholder dairy cows' Body Condition Score (BCS) and oestrus display in Ngablak District, Magelang Regency. At least 45 parturition-producing Friesian Holstein (PFH) dairy cows were used in the study. Our survey was observational with deliberate sampling. BCS (1-5), age (3-5), and lactation months (1-6) were measured. Data analysis employed SPSS 26.0's basic linear regression and Pearson correlation. This study will examine the association between dairy cow body condition and oestrus intensity in smallholders. The study found a moderate correlation coefficient and regression equation of BCS with vulva conditions, oestrus behaviour, cervical mucus intensity, and uterine erection (0.531 and $Y = 1.389 + 0.958 X$). BCS has a moderate link with oestrus performance because nutritional ingestion affects it more than BCS, according to study. Feed that meets nutrient needs optimises reproductive hormone performance and affects dairy cow oestrus.

Information Production:

© 2026 by the authors of this article. This work is licensed under an Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA)



PENDAHULUAN

Sapi perah merupakan salah satu komoditas ternak yang memiliki peran penting dalam penyediaan susu sebagai sumber protein hewani bagi Masyarakat (Najwan *et al.*, 2016). Efisiensi reproduksi sapi perah memengaruhi interval kelahiran, produksi susu, dan profitabilitas petani. Skor Kondisi Tubuh (BCS) sapi merupakan komponen kunci dalam keberhasilan reproduksi (Wahyuni dkk., 2018). Organ reproduksi harus sehat pada sapi perah (Bindari dkk., 2013). Hertanto dkk. (2012) merekomendasikan sapi betina penerima inseminasi buatan (AI) dengan kategori BCS 1-5 dan skor kondisi tubuh 2,5-3. Skor BCS menilai lemak tubuh sapi di bawah kulit di sekitar pangkal ekor, tulang punggung, dan pinggul secara visual dan taktil (Handayani dkk: 2014).

Kondisi nutrisi dan keseimbangan energi sapi dinilai berdasarkan BCS (Prihatno dkk., 2013). Pada sapi dengan BCS rendah, masalah reproduksi seperti kesulitan estrus, ovulasi tertunda, dan tingkat konsepsi yang rendah sering terjadi (Wahyuni *et al.*, 2018). Sapi dengan BCS tinggi berpotensi mengalami masalah hormonal yang memengaruhi reproduksi. Oleh karena itu, pemantauan BCS sangat penting untuk menjaga kondisi fisik sapi tetap sehat untuk reproduksi. Hertanto *et al.* (2012) menyatakan bahwa tampilan atau gejala berahi merupakan indikator penting dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan inseminasi buatan (IB) (Lestari *et al.*, 2022). Deteksi berahi yang tepat sangat menentukan keberhasilan kebuntingan. Namun, di tingkat peternak rakyat, pengamatan terhadap tampilan berahi sering kali tidak dilakukan secara cermat karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman peternak. Hal ini dapat menyebabkan rendahnya efisiensi reproduksi sapi perah di lapangan (Mulyanti dan Keraf, 2021).

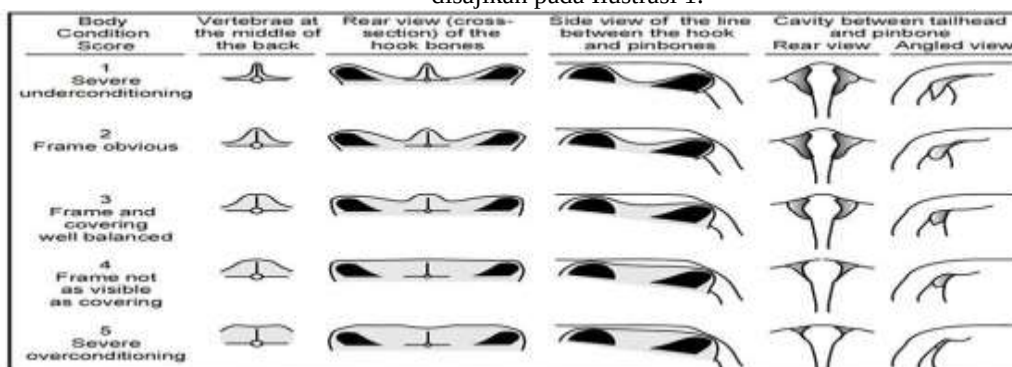
Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang, merupakan salah satu wilayah penghasil sapi perah di Jawa Tengah dengan sebagian besar peternaknya tergolong peternak rakyat yang mengelola ternaknya dalam skala kecil. Permasalahan yang umum dijumpai di lapangan adalah rendahnya tingkat keberhasilan IB dan lamanya interval beranak, yang diduga berkaitan dengan kondisi tubuh sapi dan kemampuan peternak dalam mengenali tanda-tanda berahi. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai “Korelasi BCS dengan Tampilan Berahi Sapi Perah pada Tingkat Peternak Rakyat di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang”. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran hubungan antara kondisi tubuh sapi perah dengan intensitas tampilan berahi, sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan strategi manajemen reproduksi yang lebih baik di tingkat peternak rakyat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada Januari–Februari 2026. Kecamatan Ngablak, Kabupaten Magelang, dijadikan sampel. Penelitian ini melibatkan 45 ekor sapi perah PFH (Friesian Holstein Crossbreed) dengan skor BCS 1-5, umur 3-5 tahun, dan masa laktasi 1-6 bulan. Penelitian ini menggunakan tali ternak dan peralatan inseminasi buatan. Sarung tangan, masker, tisu, dan alkohol 70% digunakan.

Pengambilan sampel bertujuan digunakan untuk mengambil sampel ternak untuk penelitian observasional. Penelitian ini mengukur skor BCS, mengamati estrus (kondisi vulva, perilaku hewan, lendir vagina, dan ereksi serviks), dan melakukan inseminasi buatan. Tahapan lengkap dari tindakan ini tercantum di sini :

Penilaian *body condition score* (BCS) dilakukan dengan pengamatan dan perabaan sapi perah menggunakan ketentuan dalam penilaian BCS sapi perah yaitu dengan skala skor (1-5). Kriteria penilaian *body condition score* (BCS) disajikan pada Ilustrasi 1.



BCS 1 = sangat tipis, BCS 2 = tipis, BCS 3 = sedang, BCS 4 = gemuk, BCS 5 = sangat gemuk

Ilustrasi 1. Indikator *Body Condition Score* (Ontario, 2020)

Tampilan berahi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kondisi vulva, tingkah laku ternak, lendir vagina dan ereksi servik. Skoring tampilan berahi yang digunakan berdasarkan kajian ilmiah dari Nugroho *et al.* (2019) ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skoring Tampilan Berahi

Tampilan Berahi	Skoring			
	1	2	3	4
Kondisi vulva	Kering	Basah	Merah	Sangat Merah
Tingkah laku	Tidak menunjukkan tingkah laku	Menunjukkan tingkah laku	-	-
Lendir vagina	Sangat sedikit	Sedikit	Sedang	Banyak
Ereksi servik	Lembek	Keras	Kaku	Sangat kaku

Data yang diperoleh meliputi BCS dan tampilan berahi (kondisi vulva, tingkah laku, lendir vagina dan ereksi servik) dilakukan pengolahan data menggunakan analisis regresi dan korelasi. BCS dan performa estrus dianalisis menggunakan regresi linier sederhana. Regresi dan korelasi dilakukan di SPSS 26.0.

Penulisan rumus regresi linier sederhana adalah sebagai berikut : $Y = \alpha + bX$

Keterangan : Y = Variabel *dependent* (tampilan berahi). X = Variabel *independent* (BCS). α = Nilai konstanta. b = Koefisien regresi

Nilai koefisien korelasi dan tingkat kekuatan hubungan yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kajian ilmiah sebelumnya dari Siregar (2013) ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Korelasi dan Kekuatan Hubungan

Nilai Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat lemah
0,20 – 0,399	Lemah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 0,100	Sangat kuat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai BCS yang berbeda pada induk sapi perah diduga memiliki hubungan dengan tampilan berahi. Data pengamatan tampilan berahi dari beberapa BCS yang berbeda disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Tampilan berahi pada setiap BCS induk sapi perah

BCS	Kondisi Vulva				Tingkah Laku		Lendir Vagina				Ereksi Servik			
	1	2	3	4	–	+	1	2	3	4	1	2	3	4
					%									
2	6	-	66	28	87	13	6	66	-	28	-	93	-	7
2,5	-	-	-	100	54	46	-	50	-	50	-	50	-	50
3	-	-	-	100	-	100	-	-	-	100	-	-	-	100

Keterangan : Kondisi vulva (1 = pucat; 2 = merah muda; 3 = merah; 4 = sangat merah). Tingkah laku (– = tidak menunjukkan tingkah laku; + = menunjukkan tingkah laku). Lendir vagina (1 = sangat sedikit; 2 = sedikit; 3 = sedang; 4 = keluar banyak). Ereksi servik (1 = lembek; 2 = keras; 3 = kaku; 4 = sangat kaku)

Hasil penelitian pada Tabel 3. menunjukkan induk sapi perah dengan BCS 2 kondisi vulvanya sebanyak 6% terlihat pucat (skor 1), sebanyak 66% terlihat merah (skor 3) dan sebanyak 28% terlihat sangat merah (skor 4). Induk sapi perah dengan BCS 2,5 dan BCS 3 secara keseluruhan sebanyak 100% kondisi vulvanya terlihat sangat merah (skor 4). Hasil analisis regresi linier sederhana diperoleh persamaan regresi hubungan BCS dengan kondisi vulva adalah sebagai berikut : $Y = 1,389 + 0,958 X$

Menurut persamaan regresi, setiap skor BCS meningkatkan kondisi vulva sebesar 0,958. Koefisien korelasi BCS-kondisi vulva (r) adalah 0,531, menunjukkan hubungan yang sedang. BCS dan kondisi vulva berkorelasi sebesar 28,2%, menurut R-square sebesar 0,282. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa BCS memiliki korelasi terhadap kondisi vulva. Induk sapi perah dengan BCS 2 dan 2,5 belum menunjukkan tampilan berahi yang optimal diduga karena kurangnya kecukupan nutrient, sehingga pemberian pakan belum terpenuhi dengan baik khususnya pada konsumsi protein kasar (PK). Maruf et al. (2017) menyatakan bahwa kondisi induk sapi perah dengan BCS kurang dari 2,5 disebabkan karena belum tercukupinya nutrien pakan khususnya protein dan menyebabkan terhambatnya pembentukan protein bypass maupun protein mikroba, sehingga terjadi defisiensi asam amino. Defisiensi asam amino akan mempengaruhi terhambatnya siklus kreb yang digunakan untuk pembentukan energi (ATP), sehingga energi (ATP) yang dihasilkan untuk mencukupi kebutuhan hidup pokok tidak terpenuhi (Siswati, 2014). Defisiensi asam amino juga mengakibatkan proses pembentukan hormon reproduksi menjadi terhambat. Energi (ATP) yang digunakan untuk sintesis hormon dari hipotalamus salah satunya hormon adrenalin akan terhambat, sehingga proses pemunculan tanda berahi khususnya perubahan warna vulva tidak akan optimal (Sodiq et al., 2017). Defisiensi asam amino juga mempengaruhi terhambatnya pembentukan kolesterol yang disintesis bersama dengan gliserol yang berfungsi sebagai prekursor hormon steroid melalui proses steroidogenesis (Suryana dan Yasin, 2015).

Kondisi vulva berwarna merah karena mekanisme kinerja hormon steroid yang mensekresikan hormon estrogen (Nugroho et al., 2019). Hormon adrenal melepaskan adrenalin setelah adenohipofisis merespons estrogen (Mulyanti dan Keraf, 2021). Kongesti terjadi akibat adrenalin yang menyempitkan pembuluh darah dan merangsang jantung. Kadar estrogen darah yang tinggi meningkatkan adrenalin, yang meningkatkan detak jantung dan kontraksi serta sirkulasi darah (Laura dkk., 2020), menurut Purwasih dkk. (2014). Siswati (2014) melaporkan bahwa estradiol meningkatkan suplai darah ke alat kelamin, menyebabkan pembengkakan vulva dan membuat vestibulum menjadi merah terang karena kongesti pembuluh darah.

Menurut Tabel 3, 87% sapi perah dengan BCS 2 tidak menunjukkan perilaku estrus (–) dan 13% menunjukkannya (+). 46% sapi perah dengan BCS 2,5 menunjukkan perilaku estrus (+) dan 54% tidak. Secara keseluruhan, sapi perah dengan BCS 3 menunjukkan estrus (+). Studi regresi linier sederhana menghasilkan persamaan regresi BCS-perilaku ternak sebagai berikut : $Y = 0,75 + 0,896 X$

Persamaan regresi menunjukkan bahwa perilaku hewan meningkat sebesar 0,896 per skor BCS. Koefisien korelasinya adalah 0,597. BCS dan perilaku ternak memiliki koefisien korelasi sedang. R-kuadrat = 0,357. Koefisien determinasi 35,7% menunjukkan bahwa BCS memengaruhi perilaku hewan. Karena BCS

menunjukkan kecukupan pakan, sapi perah dengan BCS rendah mungkin memiliki perilaku estrus yang buruk. Nuryadi dan Wahjuningsih (2011) mengatakan bahwa hormon GnRH mengatur siklus estrus dan memengaruhi perilaku estrus ternak. Kecukupan nutrisi yang tidak terpenuhi dapat menyebabkan pembentukan hormon reproduksi yang buruk, menunda perilaku estrus atau birahi diam dan mengurangi akurasi konsepsi sapi perah, menurut Malda dkk. (2022). Ratnani dkk. (2020) melaporkan bahwa pregnenolon, hormon estrogen yang berasal dari protein, memberikan umpan balik pada hipotalamus untuk memberi sinyal pada hipofisis anterior untuk mengeluarkan ACTH ke kelenjar adrenal, yang melepaskan adrenalin dan kortisol. Penyempitan pembuluh darah arteri dan aktivitas detak jantung yang disebabkan oleh adrenalin meningkatkan tekanan darah dan memberi sinyal pada hipotalamus untuk menciptakan kegelisahan. Ansori dkk. (2021). Kortisol meningkatkan gula darah dan meningkatkan leptin, yang mengurangi rasa lapar, menurut Anisa dkk. (2017).

Hasil penelitian pada Tabel 3. menunjukkan induk sapi perah dengan BCS 2 memperlihatkan lendir vagina sebanyak 6% mengeluarkan lendir yang sangat sedikit (skor 1), sebanyak 66% mengeluarkan sedikit lendir (skor 2) dan sebanyak 28% mengeluarkan banyak lendir (skor 4). Induk sapi perah dengan BCS 2,5 sebanyak 50% menunjukkan intensitas lendir yang sedikit (skor 2) dan sisanya memperlihatkan intensitas lendir yang banyak (skor 4). Induk sapi perah dengan BCS 3 secara keseluruhan memperlihatkan intensitas lendir yang banyak. Hasil analisis regresi linier sederhana diperoleh persamaan regresi BCS dengan lendir vagina adalah sebagai berikut : $Y = 0,889 + 1,583 X$

Persamaan regresi menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 skor BCS meningkatkan intensitas lendir vagina sebesar 1,583. Koefisien korelasi (r) adalah 0,503. Koefisien korelasi menunjukkan hubungan sedang antara BCS dan lendir vagina. R -kuadrat = 0,253. Koefisien determinasi menunjukkan hubungan 25,3% antara BCS dan intensitas lendir vagina. Skor BCS di bawah 2,5 menunjukkan estrus pada sapi perah, terutama ketika keluaran lendir serviks minimal karena nutrisi yang tidak mencukupi, yang menghambat sintesis hormon reproduksi. Menurut Anisa dkk. (2017), estrogen menyebabkan hormon adrenalin dan oksitosin disekresikan, yang membuat sel endotel pembuluh darah menjadi permeabel dan meningkatkan aktivitas sel Goblet, menyebabkan pecahnya sel dan pelepasan lendir serviks. Lendir serviks bergantung pada kadar estrogen sapi perah (Dewi *et al.*, 2011).

Hasil penelitian pada Tabel 6. menunjukkan induk sapi perah dengan BCS 2 setelah dilakukan perabaan sebanyak 93% mengalami ereksi servik yang keras (skor 2) dan sebanyak 7% mengalami ereksi servik yang sangat kaku (skor 4). Induk sapi perah dengan BCS 2,5 sebanyak 50% saat perabaan menunjukkan ereksi servik yang keras (skor 2) dan sisanya mengalami ereksi servik yang sangat kaku (skor 4). Induk sapi perah dengan BCS 3 setelah dilakukan perabaan secara keseluruhan memperlihatkan ereksi servik yang sangat kaku (skor 4). Hasil analisis regresi linier sederhana diperoleh persamaan regresi BCS dengan ereksi servik adalah sebagai berikut : $Y = 1,500 + 1,792 X$

Persamaan regresi menunjukkan bahwa ereksi serviks meningkat sebesar 1,792 untuk setiap skor BCS sebesar 1. Koefisien korelasi (r) antara BCS dan ereksi serviks adalah 0,597, yang menunjukkan hubungan sedang. Ditemukan hubungan sebesar 35,7% antara BCS dan ereksi serviks dengan R -kuadrat sebesar 0,357. Induk sapi perah dengan nilai BCS dibawah 2,5 memiliki tampilan berahi khususnya pada ereksi servik yang belum optimal karena pemberian pakan yang belum mencukupi konsumsi nutrien. Defisiensi asam amino mengakibatkan proses terbentuknya hormon reproduksi menjadi terhambat. Protein yang tidak dapat mencukupi kebutuhan hidup pokok tidak dapat mencukupi kebutuhan untuk metabolisme lainnya salah satunya reproduksi dalam pembentukan hormon. Defisiensi asam amino menyebabkan glikoprotein tidak dapat disintesis dan hormon gonadotropin tidak dapat disekresikan, hal ini akan mempengaruhi sintesis hormon FSH yang tidak dapat memberikan rangsangan ke estrogen yang akan menghasilkan hormon prostatglandin, sehingga induk sapi perah menampilkan ereksi servik yang tidak optimal. Nugroho *et al.* (2019) menyatakan bahwa servik yang sedang mengalami ereksi disebabkan oleh rangsangan yang diberikan oleh sel teka yang ada di dalam folikel menuju hormon estrogen yang akan mensekresikan hormon prostatglandin untuk menampilkan ereksi servik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa hubungan BCS dengan tampilan berahi memiliki tingkat hubungan yang sedang, hal tersebut disebabkan karena tampilan berahi dipengaruhi oleh faktor selain BCS yaitu konsumsi nutrien. Konsumsi pakan yang dapat mencukupi kebutuhan nutrien akan mengoptimalkan mekanisme kinerja hormon reproduksi dan dapat mempengaruhi tampilan berahi pada induk sapi perah.

DAFTAR REFERENSI

- Ainsa, E., Y. S. Ondho, & D. Samsudewa. (2017). Pengaruh *body condition score* (BCS) berbeda terhadap intensitas birahi sapi induk Simmental Peranakan Ongole (SIMPO). *Jurnal Sains Peternakan*, 12(2), 133–141.
- Ansori, A. Y. (2020). *Analisis pendapatan peternak sapi potong pada sistem kelompok di Kecamatan Kalibawang, Kabupaten Kulon Progo* (Doctoral dissertation). Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Bindari, Y. R., S. Shrestha, N. Shrestha, & T. N. Gaire. (2013). Effects of nutrition on reproduction. *Advances in Applied Science Research*, 4(1), 421–429.
- Dewi, R. R., Wahyuningsih, & D. T. Widayati. (2011). Respon estrus pada kambing Peranakan Ettawa dengan *body condition score* 2 dan 3 terhadap kombinasi *controlled internal drug release* jangka pendek dengan injeksi Prostaglandin F_{2α}. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 5(1), 11–16.
- Handayani, U. F., Hartono, & Siswanto. (2014). Respon kecepatan timbulnya estrus dan lama estrus pada berbagai paritas sapi Bali setelah dua kali pemberian prostaglandin F_{2α} (PGF_{2α}). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 2(1), 33–39.
- Hertanto, Widiati, & Adiarto. (2012). Analisis ekonomi peternakan sapi perah rakyat dan strategi pengembangannya di dataran rendah. *Buletin Peternakan*, 36(2), 129–140.
- Laura, Y., A. Adyatama, Y. Indra, Y. Achadri, & C. M. Airin. (2020). The effect of different physiological reproduction conditions on estradiol (E2) residues in local raw milk. *Pakistan Journal of Nutrition*, 19(2), 127–131.
- Ma'ruf, M. J., E. Kurnianto, & B. Sutiono. (2017). Performa berahi sapi PO pada berbagai BCS yang disinkronisasi dengan medroxy progesterone acetate di Satuan Kerja Sumberejo Kendal. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 35–43.
- Mulyanti, & Keraf. (2021). Suplementasi konsentrat untuk memperbaiki *body condition score* (BCS) sapi induk menjelang dikawinkan. *Jurnal Sains Peternakan*, 16(1), 85–92.
- Najwan, R., I. Maslahah, & L. Setiawan. (2016). Efisiensi reproduksi akseptor inseminasi buatan (IB) pada sapi perah *Friesian Holstein* di KUD Sumber Makmur Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. *Jurnal Ovozoa*, 5(1), 46–50.
- Nugroho, K., A. Anang, & H. Indrijani. (2015). Perbandingan model kurva produksi susu pada periode laktasi 1 dan 2 sapi *Friesian Holstein* berdasarkan catatan harian. *Jurnal Ilmu Ternak*, 15(1), 30–33.
- Nugroho, K., E. T. Setiatin, & Y. S. Ondho. (2019). Tampilan berahi dan evaluasi keberhasilan inseminasi buatan pada sapi yang telah disinkronisasi berahinya di Kecamatan Kradenan Kabupaten Grobogan. *Jurnal Agromedia*, 37(2), 91–98.
- Nuryadi, & S. Wahjuningsih. (2011). Penampilan reproduksi sapi Peranakan Ongole dan Peranakan Limousin di Kabupaten Malang. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(1), 76–81.
- Ontario Farm Animal Council. (2020). *Body condition scoring of dairy cattle*. Ontario Farm Animal Council.
- Prihatno, S. A., A. Kusumawati, N. W. Kurniani, & B. Sumiarto. (2013). Prevalensi dan faktor risiko kawin berulang pada sapi perah pada tingkat peternak. *Jurnal Sain Veteriner*, 14(4), 452–461.
- Purwasih, R., E. T. Setiatin, & D. Samsudewa. (2014). The effect of *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis supplementation on uterine involution process evaluated by oestrus post partum behavior and ferning. *JITAA*, 39(1), 17–22.
- Ratnani, H., Meles, & Mustofa. (2020). Penanganan gangguan reproduksi untuk meningkatkan efisiensi reproduksi pada sapi perah menuju swasembada susu di Kecamatan Sendang Kabupaten Tulungagung. *Jurnal Layanan Masyarakat*, 4(1), 43–52.
- Siregar, S. (2013). *Metode penelitian kuantitatif: Dilengkapi dengan perhitungan manual dan SPSS*. Telkom University Press.
- Siswati, L., & R. Nizar. (2014). Kesejahteraan petani pola pertanian terpadu tanaman hortikultura dan ternak. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 17(1), 10–14.
- Sodiq, A., P. Suwarno, F. R. Fauziyah, Y. N. Wakhidati, & P. Yuwono. (2017). Sistem produksi peternakan sapi potong di pedesaan dan strategi pengembangannya. *Agripet*, 17(1), 60–66.
- Suryana, & M. Yasin. (2015). Prospek pengembangan integrasi sawit-sapi di Kalimantan Selatan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 43(1), 9–18.
- Wahyuni, W., W. Purnama, T. Djatmikowati, F. Amaliah, & A. Samik. (2018). Kombinasi hormon PMSG dan HCG untuk pengobatan kasus hipofungsi gangguan reproduksi pada sapi dan kerbau di kegiatan UPSUS SIWAB 2017 di wilayah kerja Balai Besar Veteriner Maros. *Prosiding Penyidikan Penyakit Hewan, Rapat Teknis dan Pertemuan Ilmiah (RATEKPIL) dan Surveilans Kesehatan Hewan Tahun 2018*, 514–522.