

SKRIPSI

**HUBUNGAN DIAMETER FOLIKEL *DE GRAAF* TERHADAP
SUHU BADAN DAN SUHU VULVA SAAT SIKLUS
ESTRUS PADA SAPI BRAHMAN**

***THE RELATIONSHIP OF GRAAF'S FOLLICLE DIAMETER TO BODY
TEMPERATURE AND VULVA TEMPERATURE DURING THE
ESTRUS PHASE IN BRAHMAN CATTLE***



**Bayu Utomo
05041381924063**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

SUMMARY

BAYU UTOMO, The Relationship Of *Graaf's* Follicle Diameter To Body Temperature And Vulva Temperature During The Estrus Phase In Brahman Cattle (Supervised by **LANGGENG PRIYANTO**).

Success in achieving pregnancy in cows can be done with the right lust detection. Measurement of the *Graaf's* follicle greatly determines the estrus cycle in cattle. Precise heat detection can be done by measuring body temperature and vulva in cattle. Measurement of body temperature and vulva can be done as a way to detect estrus in cows. The purpose of this study was to determine the relationship between the diameter of the *Graaf* follicle and body temperature and vulvar temperature during the estrus cycle in Brahman cattle. Data collection was carried out by observing the diameter of de *Graaf* follicles using ultrasound, the duration of estrus, body temperature and vulvar temperature in Brahman cattle which is done every day. The data obtained will be analyzed descriptively and presented in graphical form then the data from ultrasound observations on the diameter of the de Graaf follicle will be presented in tabular form. Based on the results of research on farms at BPTU-HPT Sembawa, it was shown that the size of the *Graaf* follicles of Brahman cattle during estrus was 29 mm. Body temperature and vulvar temperature during estrus were 39.3°C and 39.2°C respectively. Based on the results of the study it can be concluded that Brahman cows during estrus experience an increase in body and vulva temperature. An increase in body temperature and vulvar temperature is also followed by an increase in the size of the *Graafian* follicle. The increase in body temperature and vulvar temperature is caused by an increase in estrogen levels, which is indicated by an increase in the size of the *Graaf* follicles during estrus. The high hormone estrogen causes an increase in blood flow, causing vulva temperature and body temperature to rise.

Keywords: Body Temperature, De graaf follicles and Vulva temperature.

RINGKASAN

BAYU UTOMO, Hubungan Diameter Folikel *De Graaf* Terhadap Suhu Badan dan Suhu Vulva Saat Siklus Estrus Pada Sapi Brahman. (Dibimbing oleh **LANGGENG PRIYANTO**).

Keberhasilan dalam mencapai kebuntingan pada sapi betina dapat dilakukan dengan deteksi birahi yang tepat. Pengukuran folikel *de Graaf* sangat menentukan siklus estrus pada ternak. Deteksi birahi yang tepat dapat dilakukan dengan pengukuran suhu tubuh dan vulva pada ternak. Pengukuran suhu tubuh dan vulva dapat dilakukan sebagai cara untuk mendeteksi estrus pada sapi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan diameter dari folikel *de Graaf* terhadap suhu badan serta suhu vulva di saat siklus estrus pada sapi Brahman. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati diameter folikel *de Graaf* menggunakan USG, durasi estrus, suhu badan dan suhu vulva pada sapi Brahman yang dilakukan setiap hari. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk grafik kemudian data hasil pengamatan USG pada diameter folikel *de Graaf* akan disajikan dalam bentuk tabel. Berdasarkan hasil Penelitian di peternakan di BPTU-HPT Sembawa menunjukkan bahwa ukuran folikel *de Graaf* sapi Brahman saat estrus yaitu 29 mm. Suhu tubuh dan suhu vulva pada saat estrus berturut-turut yaitu 39,3⁰C dan 39,2⁰C. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sapi Brahman pada saat estrus mengalami peningkatan suhu badan dan vulva. Peningkatan suhu badan dan suhu vulva diikuti juga dengan peningkatan ukuran folikel *de Graaf*. Peningkatan suhu badan dan suhu vulva disebabkan karena terjadinya peningkatan kadar estrogen, yang diindikasikan pada peningkatan ukuran folikel *de Graaf* saat estrus. Tingginya hormon estrogen menyebabkan terjadinya peningkatan aliran darah sehingga menyebabkan suhu vulva dan suhu badan naik.

Kata kunci : Folikel *de Graaf*, Suhu Badan dan Suhu Vulva.

SKIRPSI

HUBUNGAN DIAMETER FOLIKEL *DE GRAAF* TERHADAP SUHU BADAN DAN SUHU VULVA SAAT SIKLUS ESTRUS PADA SAPI BRAHMAN

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Bayu Utomo
05041381924063

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN
HUBUNGAN DIAMETER FOLIKEL *DE GRAAF* TERHADAP
SUHU BADAN DAN SUHU VULVA SAAT SIKLUS ESTRUS
PADA SAPI BRAHMAN

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan Pada
Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Bayu Utomo
05041381924063

Indralaya, Juli 2023

Menyetujui
Pembimbing



Dr. drh. Langgeng Priyanto., M. Si.

197403162009121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.

NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Hubungan Diameter Folikel *De Graaf* Terhadap Suhu Badan dan Suhu Vulva Saat Siklus Estrus Pada Sapi Brahman” oleh Bayu Utomo telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 06 Juli 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. drh. Langgeng Priyanto, M. Si. Ketua
NIP: 197403162009121001

(.....)

2. Dr. Riswandi, S.Pt. M.Si. Sekretaris
NIP: 196910312001121001

(.....)

3. Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M. Sc. Penguji
NIP: 196210161986032002

(.....)

Indralaya, Juli 2023

Mengetahui
Ketua Jurusan,
Teknologi dan Industri Peternakan

Koordinator Program Studi Peternakan

(.....)

(.....)

Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP 197209162000122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bayu Utomo

Nim : 05041381924063

Judul : Hubungan Diameter Folikel *De Graaf* Terhadap Suhu Badan dan Suhu Vulva Saat Siklus Estrus Pada Sapi Brahman.

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

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



Indralaya, Juli 2023


Bayu Utomo



RIWAYAT HIDUP

Penulis Bayu Utomo atau biasa dengan nama Bayu dilahirkan di Desa Pajar Indah, Kecamatan Gunung Megang, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan pada tanggal 19 Januari 2000, penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari orang tua yang bernama Bapak Mislán dan Ibu Iin Indrayati.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2012 di SDN Pajar Indah, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2015 di SMPN 5 Gunung Megang dan Sekolah Menengah Akhir diselesaikan pada tahun 2018 di SMA N 1 Gunung Megang. Penulis tercatat/diterima sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan, Jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada tahun 2019 melalui jalur Ujian Saringan Masuk (USM). Penulis juga ikut dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya (HIMAPETRI) sebagai anggota.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Hubungan Diameter Folikel *De Graaf* Terhadap Suhu Badan dan Suhu Vulva Saat Siklus Estrus Pada Sapi Brahman**” dengan baik dan tepat waktunya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Dr. Drh. Langgeng Priyanto M.Si., selaku pembimbing atas bantuannya memberikan arahan kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Prof. Dr. Ir. Armina Fariani, M. Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam menyelesaikan skripsi. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Rizki Palupi. S.Pt., M.P., selaku Ketua Program Studi Peternakan beserta seluruh staf pengajar dan administrasi di Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Ucapan terima kasih yang tulus dan mendalam ingin saya sampaikan pada pihak BPTU-HPT Sembawa atas izin yang diberikan kepada saya untuk melaksanakan penelitian sebagai syarat tugas akhir. Tanpa dukungan dan kerjasama yang diberikan oleh tim BPTU-HPT Sembawa, penelitian ini tidak akan dapat terlaksana dengan baik. Saya sangat berterima kasih atas kesempatan yang diberikan dan pengarahan yang diberikan selama proses penelitian ini.

Selanjutnya, ucapan terima kasih yang tak terhingga juga saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Mislan dan Ibu Iin Indrayati. Tanpa kasih sayang, dukungan, dan doa yang mereka berikan, perjalanan penelitian ini tidak akan menjadi mungkin. Terima kasih atas kesabaran dan dorongan yang selalu mereka berikan kepada saya sepanjang perjalanan ini. Saya tidak akan pernah bisa membalas segala pengorbanan dan cinta yang mereka berikan.

Tidak lupa, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga saya sampaikan kepada seluruh anggota keluarga yang telah memberikan doa, dorongan semangat, serta bantuan moril dan materil dalam proses penelitian ini. Saya merasa sangat beruntung dan diberkati memiliki keluarga yang selalu mendukung dan

memotivasi saya dalam mengejar impian. Terima kasih karena selalu ada di samping saya, memberikan dukungan tanpa henti.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada rekan satu tim penelitian saya, Qory Krisna Quraini, Sadam Husin, Ahmad Falahul Irfan, Hafiz Islam, Bayu Utomo, M. Fariyanda, Dini Juliani, dan Intan Pradita. Kerja tim yang solid dan kerjasama yang baik adalah kunci kesuksesan penelitian ini. Terima kasih atas dedikasi, kontribusi, dan upaya keras yang kalian berikan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. Saya merasa sangat beruntung bisa bekerja dengan kalian semua.

Tidak lupa, ucapan terima kasih yang tulus juga saya sampaikan kepada Sahrul, yang telah membantu saya dalam penelitian ini. Dukunganmu dan semangatmu yang tak kenal lelah telah menjadi motivasi tambahan bagi saya. Terima kasih atas kerjasama dan kontribusi yang berharga.

Ucapan terima kasih ini tidak akan pernah cukup untuk mengungkapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan oleh semua pihak. Semoga segala kebaikan yang telah dilakukan dapat kembali kepada setiap individu dengan berlipat ganda.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih banyak kekurangan dalam pembuatan tulisan ini oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat untuk membangun peternakan di Indonesia dimasa yang akan datang

Indralaya, Juli 2023

Penulis

Bayu Utomo

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN INTEGRITAS.....	vi
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL DAN GRAFIK.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Hipotesis Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sapi Brahman	4
2.2 Siklus Estrus	5
2.3 Estrogen.....	6
2.4 Suhu Badan dan Suhu Vulva.....	7
2.5 Folikel De Graaf.....	7
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Cara Kerja	9
3.3.1 Pemeliharaan Hewan.....	9
3.3.2 Perubahan yang Diamati	9
3.4 Analisis Data	9
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	10
4.1 Ukuran Folikel de Graaf, Suhu Badan dan Suhu Vulva.....	10
4.2 Hubungan Ukuran Folikel <i>de Graaf</i> Terhadap Suhu Badan	12
4.3 Hubungan Ukuran Folikel <i>de Graaf</i> Terhadap Suhu Vulva.....	13
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	16
5.1 Kesimpulan.....	16

5.2 Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN.....	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sapi Brahman (A), ciri kepala (B), ciri hidung (B), ciri gumba atau punuk (C), ciri gelambir (D), dan ciri pantat (E) (Adinata dan Pamungkas, 2017).....	4
Gambar 2.2 Mekanisme hormon siklus estrus (Hafizuddin et al., 2013).	6
Gambar 2.3 Gambaran beberapa folikel, Folikel primer (A), Folikel skunder (B),Folikel tersies (C), Folikel <i>de Graaf</i> (D).....	8
Gambar 4.1 Gambar Suhu dan Diameter, Suhu Vulva (A), Diameter Folikel <i>de Graaf</i> (B).....	15

DAFTAR TABEL DAN GRAFIK

	Halaman
Tabel 4.1 Ukuran folikel de Graaf, Suhu Tubuh dan Suhu Vulva pada Sapi Brahman.....	10
Grafik 4.1 Hubungan ukuran folikel de Graaf terhadap suhu badan.	12
Grafik 4.2 Hubungan Ukuran Folikel De Graaf Terhadap Suhu Vulva.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Proses USG dan pengukuran folikel <i>de graaf</i>	22
Lampiran 2 Proses Pengukuran Suhu Vulva Pada Sapi Brahman	22
Lampiran 3 Proses pengukuran Suhu Badan Pada Sapi Brahman	23

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu jenis ternak yang membantu masyarakat dalam memenuhi kebutuhan protein hewani adalah sapi. Menurut data Badan Pusat Statistik (2021), di Indonesia jumlah populasi sapi potong mencapai 18.053.710 ekor. Industri daging sapi Indonesia saat ini belum mampu memenuhi permintaan konsumen. Menurut data Badan Pusat Statistik (2022), produksi daging sapi di Indonesia pada tahun 2022 sebanyak 436,70 ribu ton sedangkan kebutuhan daging sapi pada tahun yang sama sebanyak 695,39 ribu ton. Dapat diketahui bahwa kekurangan pasokan daging sapi dipasaran yaitu 258,69 ribu ton. Rendahnya angka kelahiran menjadi salah satu penyebab rendahnya produksi sapi dalam negeri. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH) tahun 2021 menyatakan jumlah akseptor IB sebanyak 1.469.349, serta hasil kebuntingan pada sapi sebanyak 1.110.132 ekor.

Sapi Brahman merupakan bangsa sapi *Bos indicus* yang berkembang pesat di Amerika Serikat dan beriklim tropis dan termasuk sapi potong terbaik dan dikenal luas oleh banyak orang (Novita *et al.*, 2019). Sapi Brahman memiliki tingkat pertumbuhannya yang cepat, kemampuan beradaptasi dengan pakan kualitas rendah, dan tahan terhadap cuaca ekstrim dan daya tahan yang kuat akan penyakit (Susanto *et al.*, 2017). Di Indonesia saat ini pemerintah mulai mengembangkan industri sapi potong, salah satunya adalah sapi Brahman. Inseminasi Buatan merupakan salah satu teknologi reproduksi yang dapat digunakan untuk meningkatkan populasi ternak sapi di Indonesia.

Penerapan teknologi reproduksi berupa inseminasi buatan diharapkan mampu meningkatkan jumlah ternak dengan cepat. Menurut Fania *et al.*, (2020) salah satu bioteknologi yang digunakan dalam reproduksi hewan adalah inseminasi buatan, yang memungkinkan manusia untuk mengawinkan ternak betina tanpa memerlukan pejantan agar dapat dengan cepat meningkatkan populasi dan memperbaiki kualitas genetik. Beberapa faktor dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan inseminasi buatan adalah kemampuan mendeteksi birahi secara

akurat. Menurut Kusuma *et al.*, (2021) deteksi birahi yang tepat yang berdampak pada tingkat fertilisasi dan sangat penting menentukan tingkat keberhasilan inseminasi buatan. Menurut Fania *et al.*, (2020) bahwa karakteristik fisik sapi betina, kemampuan inseminator, ketepatan waktu IB, deteksi birahi, penanganan semen, dan kualitas semen merupakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan program inseminasi buatan. Sebelum melakukan IB, penting untuk memahami dan mempelajari siklus estrus yang benar pada sapi. Selama satu siklus estrus, hormon reproduksi berinteraksi satu sama lain sehingga menyebabkan perubahan fisiologis dan perubahan perilaku pada sapi betina.

Keberhasilan siklus reproduksi pada sapi dapat dipengaruhi oleh penampakan gejala-gejala birahi pada ternak. Timbulnya gejala-gejala birahi pada ternak sangatlah menentukan keberhasilan terhadap tingkat fertilisasi yang berhubungan pada deteksi birahi. Penampakan gejala birahi pada ternak disebabkan oleh hormon estrogen yang terkandung dalam *liquid folikel*. Siklus estrus sendiri merupakan salah satu fase dari kesiapan sapi betina untuk menerima sel sperma sapi jantan pada fase pembuahan, ovulasi terjadi 10–11 jam setelah periode estrus, yang berlangsung selama 18–19 jam, fase estrus sendiri terjadi karena folikel *de Graaf* menjadi matang dan besar, *folikel de Graaf* yang terdapat ovarium menghasilkan hormon estrogen yang berfungsi menyebabkan perubahan pada saluran reproduksi menjadi lebih maksimal (Afriani *et al.*, 2014).

Menurut Strauss dan William (2019), jenis folikel tersier terakhir dan terbesar disebut dengan folikel *de Graaf* didalamnya terdapat cairan folikel yang menghasilkan hormon estrogen dalam jumlah yang cukup banyak, yang menekan umpan balik positif terutama kadar LH (*Luteinizing Hormone*) yang dapat menyebabkan ovulasi. Diameter folikel dan kadar estradiol menunjukkan hubungan positif pada sapi betina (Perry *et al.*, 2014). Ovulasi dan munculnya perilaku estrus dipicu oleh konsentrasi estradiol dalam cairan folikel, yang juga menimbulkan umpan balik positif terhadap GnRH, LH, serta menyebabkan umpan balik negatif pada FSH (*Follicle Stimulating Hormone*). Diameter folikel berkembang seiring dengan peningkatan kadar estrogen, yang berdampak pada tanda-tanda estrus pada sapi.

Estrogen adalah hormon yang berkontribusi pada sapi yang menunjukkan

gejala birahi. Menurut Pemayun *et al.*, (2021) ada hubungan antara peningkatan vaskularisasi pada sapi dan kadar hormon estrogen. Peningkatan kadar estrogen yang berkorelasi dengan diameter folikel *de Graaf* menyebabkan terjadinya peningkatan suhu pada sapi. Mekanisme hormonal adalah penyebab kenaikan suhu tubuh saat estrus. Hormon estrogen yang dihasilkan oleh folikel ovarium memiliki kemampuan untuk meningkatkan aliran darah ke sistem reproduksi pada sapi dan meningkatkan suhu tubuh. Menurut Baliarti *et al.*, (2018) temperatur vulva pada sapi estrus yaitu 38⁰C. Penelitian terhadap hubungan diameter folikel *de Graff* terhadap suhu badan dan vulva pada sapi, hal itu sebagai latar belakang penelitian ini yang mempelajari gambaran perkembangan folikel pada sapi Brahman selama siklus estrus. Berdasarkan uraian diatas, penelitian akan digunakan dengan penggunaan ultrasonografi pada sapi Brahman untuk mengetahui hubungan antara folikel *de Graaf* terhadap suhu badan dan suhu vulva.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan diameter dari folikel *de Graaf* terhadap suhu badan serta suhu vulva di saat siklus estrus pada sapi Brahman.

1.3 Hipotesis Penelitian

Diduga diameter folikel *de Graaf* berpengaruh terhadap perubahan suhu vulva dan suhu badan saat estrus pada sapi Brahman.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, Y., dan Pamungkas, D. 2017. *Profil dan potensi pejantan sapi peranakan Ongole penghasil calon galur baru*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner (pp. 62-69).
- Aditia, E. L., Yani, A., dan Fatonah, A. F. 2017. Respons fisiologis sapi Bali pada sistem integrasi kelapa sawit berdasarkan kondisi lingkungan mikroklimat. *J. Ilmu Produksi Dan Teknol. Has. Peternak*, 5(1), 23-28.
- Afriani, T., Jaswandi, J., Defrinaldi, D., dan Satria, Y. E. 2014. Pengaruh waktu pemberian *gonadotropin releasing hormone* (GnRH) terhadap jumlah korpus luteum dan kecepatan timbulnya berahi pada sapi pesisir. *Indonesian Journal of Animal Science*, 16(3), 193-197.
- Agung, N. P., Adam, M., Gholib, G., Melia, J., Balqis, U., dan Lubis, T. M. 2022. Analisis konsentrasi hormon igf-1 cairan folikel ovarium sapi Aceh dari limbah rumah potong hewan (rph) Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 6(2).
- Agustina, I. P. S., Laksmi, D. N. D. I., Trilaksana, I. G. N. B., dan Budiasa, I. M. K. 2021. Intensitas estrus sapi Bali yang mengalami silent heat. *Buletin Veteriner Udayana Volume*, 13(2), 113-117.
- Alfons, M. P. W. 2022. Kajian profil hormon estradiol berdasarkan perkembangan folikel dan ovarium sapi tropis postpartus. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(1), 24-31.
- Anisa, E, Ondho, Y.S., dan Samsudewa, D. 2017. Pengaruh body condition score (BCS) berbeda terhadap intensitas birahi sapi induk Simmental peranakan Ongole (SIMPO). *J. Sain Peternakan Indonesia*. 12(2):133-141.
- Ariani, N. K. D. 2018. Pengaruh pemberian kombinasi diet tinggi lemak dan msg terhadap jumlah folikel *de Graaf* dan atretik pada ovarium tikus *Rattus novergicus* galur Wistar betina. *Doctoral dissertation*. Universitas Brawijaya.
- Astiti, N. M. A. G. R. 2018. *Sapi Bali dan Pemasarannya*. Jayapangus Press Books, i-106
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2021. *Tingkat kebuntingan sapi di Indonesia*. Kementerian Peternakan. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2022. *Produksi dan Konsumsi Daging Sapi Di Indonesia*. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik.
- Baliarti E, Priambodo P, Ismaya, Budiyanto A, Yulianto MDE, dan Atmoko BA. 2018. Pengamatan visual vulva dan perubahan behaviour sapi estrus pada

pemeliharaan di tingkat peternak. *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VI. Purwokerto*. Purwokerto (Indonesia): Universitas Jendral Sudirman. hlm. 153-157.

- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2021. *Dongkrak Keberhasilan IB Sekaligus Populasi Kerbau Dan Sapi Di Indonesia*. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian
- Fania, B., Trilaksana, I. G. N. B., dan Puja, I. K. 2020. Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) pada sapi Bali di Kecamatan Mengwi, Badung, Bali. *Journal Indonesia Medicus Veterinus*, 9(2), 177-186.
- Hafizuddin, Siregar, T. N., dan Akmal, M. 2012. Hormon dan perannya dalam dinamika folikuler pada hewan domestik. *Jesbio*, 1(1), 21–24.
- Hamilton, K.J., Hewitt, S.C., Arao., Y., and Korach, K.S. 2017. *Chapter Four: Estrogen Hormone Biology*. Current Topics in Developmental Biology, 125: 109-146.
- Haris, A., S. Rahayu, dan G. Ciptadi. 2015. Kompetensi perkembangan oosit kambing Kacang dengan diameter berbeda pada medium yang disuplementasi cairan folikel. *Jurnal Veteriner*. 16(2): 237.
- Imron, M., Supriatna, I., Amrozi., and Setiadi., M. A. 2016. Follicular dynamic and repeatability of follicular wave development in peranakan Ongole (PO) cattle. *Jurnal Ilmu Ternak Veteriner*, 21(1), 26-33.
- Jalaluddin ,M. 2014. Morfometri dan karakteristik histologi ovarium sapi Aceh (*Bos indicus*) selama siklus estrus. *J. Med. Vet*. 8(1): 66-68.
- Keskin, A., Mecitoglu, G., Bilen, E., and Guner, B. 2016. The effect of ovulatory follicle size at the time of insemination on pregnancy rate in lactating dairy cows. *Turkish Journal Veterinary and Animal Sciences*, 40, 68-74.
- Kusuma, H. R., Huda, A. N., Prafitri, R., Yekti, A. P. A., dan Susilawati, T. 2021. Evaluasi tingkat keberhasilan Inseminasi Buatan double dosis (jam ke 2 dan ke 8) terhadap kualitas berahi pada sapi persilangan Ongole. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 21(2), 94-101.
- Mukarromah, A., Mulyono, A 2015. Analisis tekstur dan warna citra vulva sapi untuk deteksi masa kawin sapi menggunakan learning vector quantization. *Jurnal Neutrino: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 8(1), 21-30.
- Novita, R., Karyono, T., dan Rasminah, R. 2019. Kualitas semen sapi Brahman pada persentase tris kuning telur yang berbeda. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 14(4), 351-358.

- Panjaitan, B., Pambudi, R., Amansyah, R., Akmal, M., dan Siregar, T. N. 2020. Kadar estrogen darah dan tingkat keasaman (ph) mukus serviks sapi Aceh memengaruhi daya penetrasi spermatozoa. *Jurnal Veteriner September*, 21(3), 485-492.
- Pemayun, T. G. O., Kendran, A. A. S., dan Fajar, I. W. N., 2021. Pengukuran folikel ovarium dan temperatur vagina sapi Bali yang mengalami silent heat. *Buletin Veteriner Udayana Volume*, 13(1), 34-38.
- Perry, G.A., Swanson, O.L., Larimore, E.L., Perry, B.L., Djira, G.D., and Cushman, R.A. 2014. Relationship of follicle size and concentrations of estradiol among cows exhibiting or not exhibiting estrus during a fixed-time AI protocol. *J.Domestic Animal Endocrinology*, 2 (48), 15-20.
- Prananda, H. W. A., Laksmi, D. N. D. I., Ngurah, I. G., dan Trilaksana, B. 2022. Kadar hormon estrogen pada sapi Bali saat Pubertas. *Buletin Veteriner Udayana Volume*, 14(3), 197-201.
- Prasdini, W.A. 2014. *Optimalisasi reproduksi sapi perah frisien holstein (FH) dengan penambahan variasi dosis selenium-vitamin etm secara intramuskular*. Tesis Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang.
- Prihatno, S. A., Gustari, S., Kusumawati, A., Budiyanto, A., Setyawan, E. M. N., dan Adi, Y. K. 2021. Pengaruh pemberian GNRH pada sapi potong yang mengalami kawin berulang (repeat breeding). *Jurnal Sains Veteriner*, 39(1), 79-83.
- Priyo , T. W., Budiyanto, A., dan Kusumawati, A. 2020. Pengaruh ukuran ovarium dan folikel terhadap penampilan reproduksi pada sapi PO dan Simpo di kecamatan Jatinom, kabupaten Klaten. *Jurnal Sains Veteriner*, 38(1), 20-24.
- Purwaningsih, W., Samsudewa, D., dan Ondho, Y. S. 2016. *Profil Lendir Servik Rusa Timor (Rusa timor) Betina yang Mendapat Suplementasi Mineral pada Tiap Fase Berahi* .Doctoral dissertation. Fakultas Peternakan dan Pertanian Undip.
- Purwantiningsih, T. I., Binsasi, R., dan Araujo, O. C. 2022. *Pengaruh Modifikasi Lingkungan Terhadap Status Fisiologis Sapi Perah Di Lahan Kering*. *Livestock and Animal Research*, 20(1), 11-19.
- Purwasih, R., Seiatin, E.T., and Samsudewa, D. 2014. The effect of anredera cordifolia (Ten) steenis supplementation process evluated by oestrus post prtum behavior and ferning. *J. Indonesian Tropi. Anim. Agric.* 9(1) :17-22.

- Ramli, M., Siregar, T. N., Thasmi, C. N., Dasrul, D., Wahyuni, S., dan Sayuti, A. 2016. Hubungan antara intensitas estrus dengan konsentrasi estradiol pada sapi Aceh pada saat inseminasi. *Jurnal Medika Veterinaria*, 10(1), 27-30.
- Randi, F., M., Donald, P., Duffy, A. K., Kelly dan Lonergan. 2018. The relationship between external auditory canal temperature and onset of estrus and ovulation in beef heifers. *J. Theriogenology*. 110: 175-181.
- Rahayu, Y. G., Siregar, T. N., Gholib, G., Thasmi, C. N., Herrialfian, H., Daud, R. dan Rasmaidar, R. 2018. Perbandingan konsentrasi progesteron selama siklus birahi pada domba waringin yang diinduksi pgf2 α dan kombinasi pgf2 α dan gnrh. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6 (2), 101-105.
- Santoso, K., Yusuf, F. M., Setiyono, A., Ulum, M. F., K. B., Arif, R., dan Suprayogi, A. 2020. Pola Citra Suhu Permukaan Pada Sapi Perah Diukur Menggunakan Kamera Termal Inframerah. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (Vol. 20, No. 20, pp. 249-259).
- Setiono, N., Suharyati, S., dan Santosa, P. E. 2015. Kualitas semen beku sapi Brahman dengan dosis krioprotektan gliserol yang berbeda dalam bahan pengencer tris sitrat kuning telur. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2).
- Sholikah, N., Sutomo, A., Widiasmoro, N. P., Wahjuningsih, S., Yekti, A.P.A., Kuswati, dan Susilawati, T. 2018. Hubungan antara tingkah laku seksual dengan produksi spermatozoa sapi Brahman. *Agripet* 18(2): 67-73.
- Siswati E. 2014. *Tampilan birahi sapi peranakan ongole dan sapi Simmental peranakan ongole berdasarkan gambaran ferning serviks dan saliva di kecamatan pulokulon, kabupaten grobogan*. Skripsi. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Strauss, J.F. and Williams, C.J. 2019. *Ovarian Cycle*. Reproductive Endocrinology. 167- 205.
- Sumiyoshi, T., Tanaka, T., and Kamomae, H. 2014. Relationships between the appearances and changes of estrous signs and the estradiol-17 β peak, luteinizing hormone surge and ovulation during the periovulatory period in lactating dairy cows kept in tie-stalls. *The Journal of Reproduction and Development*. 60(2): 106-114.
- Susanto, M. R. A., Dewi, R. K., dan Dahlan, M. 2017. Kesesuaian rumus schrool dan pita ukur terhadap bobot badan sapi Brahman Cross di kelompok ternak sumber jaya dusun Pilanggot desa Wonokromo kecamatan Tikung kabupaten Lamongan. *Jurnal Ternak*, 8(1), 1-7.

- Susilawati, T., Ihsan, M. N., Wahjuningsih, S., Isnaini, N., Rachmawati, A., Yekti, A. P. A., dan Utami, P. 2022. *Manajemen Reproduksi dan Inseminasi Buatan*. Universitas Brawijaya Press.
- Sutiyono, S., Samsudewa, D., dan Suryawijaya, A. 2014. Dampak sinkronisasi berahi menggunakan progesteron terhadap berahi dan kebuntingan sapi betina milik rakyat kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 12(1), 27-32.
- Tiro, B. M., Tirajoh, S., Beding, P. A., dan Baliarti, E. 2020. Siklus estrus dan profil hormon reproduksi induk sapi peranakan Ongole dan silangan Simmental-peranakan Ongole. *Jurnal Pertanian Agros*, 22(2), 105-112.
- Widayati, D.T., P.I. Sitaresmi, S. Bintara and B.P. Widyobroto. 2018. Estrus detection through vaginal pH in saanen Etawah crossbreed goats. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 21 (8): 383-386
- Wijayanti, D., dan Ardigurnita, F. 2020. Kualitas tampilan vulva dan tanda-tanda berahi pada kambing peranakan Etawah yang diberi ekstrak buah pariijoto (*medinilla speciosa*). *Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 18(1), 31-37.