

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Ukuran Tubuh, Volume Ambing, dan Produksi Susu

Berdasarkan hasil pengukuran tubuh, volume ambing, dan produksi susu dari 53 sampel sapi laktasi yang berada di peternakan sapi rakyat Kota Semarang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Ukuran Tubuh, Volume Ambing, dan Produksi Susu Sapi FH di Kota Semarang (n=53)

Parameter	Satuan	Rata-rata $\pm$ sd
Ukuran Tubuh		
Panjang Badan	cm	148,28 ($\pm$ 9,51)
Tinggi Pundak	cm	131,78 ($\pm$ 5,85)
Lingkar Dada	cm	174,80 ($\pm$ 15,15)
Ambing		
Panjang Ambing	cm	35,55 ($\pm$ 5,56)
Lebar Ambing	cm	20,20 ($\pm$ 4,16)
Kedalaman Ambing	cm	21,58 ($\pm$ 4,70)
Volume Ambing	dm ³	15,75 ($\pm$ 6,17)
Produksi Susu Pagi	liter/ekor	6,60 ($\pm$ 2,21)

Berdasarkan data yang diperoleh, rata-rata panjang badan sapi perah laktasi pada peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang sebesar 148,28 ($\pm$ 9,51) cm. Menurut Bahri *et al.* (2022) bahwa panjang badan sapi perah FH laktasi yang ideal yaitu minimal 125 cm sesuai dengan ketentuan dari Direktorat Jendral Peternakan tahun 2008. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata panjang badan sapi perah FH laktasi di peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang masih tergolong ideal dan sesuai standar yang berlaku. Menurut pendapat Nurfitriani *et al.* (2021) yang

menyatakan bahwa bobot badan sapi perah FH laktasi dipengaruhi oleh panjang badan dengan persentase mencapai 46,12%.

Rata-rata tinggi pundak sapi FH laktasi pada peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang sebesar 131,78 ($\pm$ 5,85) cm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rata-rata tinggi pundak sapi FH di Kota Semarang termasuk ideal. Sesuai dengan pendapat Osinta *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa standar tinggi pundak sapi FH 115 cm. Perbedaan tinggi pundak sapi perah pada setiap periode laktasi dapat disebabkan perbedaan umur ternak saat mengalami masa pubertas pertama kali. Hal ini dipertegas oleh pendapat Bahri *et al.* (2022) bahwa umur ternak saat mengalami titik infleksi pubertas mampu mempengaruhi ukuran tubuh ternak. Tinggi pundak juga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti genetik, manajemen pemberian pakan, dan kondisi fisiologis setiap individu ternak. Pendapat lain dari Tanuwiria *et al.* (2021) pertambahan tinggi pundak yang tidak optimal dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, adanya cekaman panas, kualitas pakan, palatabilitas, tingkat konsumsi, dan umur ternak.

Lingkar dada sapi perah FH laktasi pada peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang rata-rata 174,80 ($\pm$ 15,15). Pendapat Bahri *et al.* (2022) menyatakan bahwa rata-rata lingkar dada sapi FH yang sesuai dengan standar Direktorat Jendral Peternakan tahun 2008 sebesar 155 cm. Apabila melihat data di Kota Semarang, rata-rata lingkar dada tergolong ideal karena melebihi batas ideal yang ditentukan. Namun jika dibandingkan dengan pendapat Nurfitriani *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa lingkar dada sapi perah FH laktasi di Indonesia mampu

mencapai 200 cm, berarti potensi pertumbuhan sapi perah di peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang masih belum optimal.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter ukuran tubuh sapi perah FH laktasi yang meliputi panjang badan, tinggi pundak, dan lingkar dada pada peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang memiliki rata-rata yang ideal dan sesuai dengan standar yang berlaku. Hal ini dipengaruhi salah satunya karena manajemen pemberian pakan termasuk rataan konsumsi pakan meliputi konsumsi bahan kering (BK) dan serat kasar (SK). Nilai konsumsi BK di peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang memiliki rata-rata sebesar 9,68 kg/hari atau sekitar 2,66% dari rataan bobot badan. Nilai tersebut sudah sesuai dengan pendapat Indriani *et al.* (2013) bahwa kebutuhan konsumsi BK untuk sapi laktasi 2 – 4% dari bobot badan. Kemudian nilai rata-rata konsumsi SK juga sudah mencukupi sebesar 2,27 kg/hari. Menurut pendapat Kearl (1982) bahwa kebutuhan serat kasar untuk sapi perah laktasi sebesar 2,04 kg.

Kondisi geografis Kota Semarang yang berada di dataran rendah dan dekat dengan pesisir pantai bagian utara Pulau Jawa mengakibatkan suhu yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan suhu di dataran tinggi. Akibatnya, sapi perah akan mengalami kondisi cekaman panas (*heat stress*), yaitu kondisi ketika sapi mengalami kesulitan dalam menjaga keseimbangan antara suhu tubuh dengan lingkungan. Menurut pendapat Heraini *et al.* (2019) menyatakan bahwa cekaman panas berdampak dalam peningkatan suhu dalam tubuh, yang kemudian akan berpengaruh terhadap penurunan nafsu makan, peningkatan konsumsi minum, dan

perubahan tingkah laku. Dampak tersebut merupakan respon mekanisme tubuh ternak untuk mengurangi beban panas dalam tubuh.

Berdasarkan dari data pengukuran pada ukuran-ukuran ambing diperoleh hasil rata-rata panjang ambing 35,55 ($\pm$ 5,56) cm, lebar ambing 20,20 ($\pm$ 4,16) cm, dan kedalaman ambing 21,58 ($\pm$ 4,70). Menurut pernyataan Kuczaj (2003) bahwa sapi perah yang ideal untuk dijadikan indukan memiliki ukuran panjang ambing 43,92 cm, lebar ambing 36,5 cm, dan kedalam ambing 26,92 cm. Hasil rata-rata yang diperoleh dari peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang juga lebih rendah dari hasil pengukuran morfologi ambing yang diperoleh Solechah *et al.* (2019) yaitu panjang ambing 44,75 ($\pm$ 1,16), lebar ambing 36,72 ($\pm$ 1,22), dan kedalaman ambing 25,17 ($\pm$ 0,86).

Rataan volume ambing yang didapatkan pada peternakan sapi perah rakyat Kota Semarang sebesar 15,75 ($\pm$ 6,17) dm³ dengan rata-rata produksi susu pagi hanya 6,60 ($\pm$ 2,21) liter per hari. Produksi susu harian sapi perah FH sesuai dengan observasi tim penelitian hanya 9,1 liter per ekor. Hasil rata-rata volume ambing tersebut jauh lebih kecil dibandingkan dengan hasil yang diperoleh Sembada dan Pratama (2026) yaitu 43,65 ($\pm$ 11,61) dm³. Sedangkan jumlah produksi susu harian juga lebih rendah dari hasil yang didapat Solechah (2019) yaitu sebesar 11,50 ($\pm$ 0,87). Hal tersebut menunjukkan bahwa produksi susu di peternakan sapi perah rakyat di Kota Semarang masih tergolong rendah. Menurut pendapat Novianti *et al.* (2013) kemampuan produksi susu harian sapi FH di daerah tropis seperti Indonesia mencapai kisaran 9 – 12 liter.

4.2. Hubungan Antara Ukuran Tubuh dengan Volume Ambing

Hasil analisis regresi hubungan antara ukuran tubuh dengan volume ambing disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Persamaan Regresi dari Hubungan Ukuran Tubuh dengan Volume Ambing (n = 53)

Variabel	Persamaan Regresi	R	R ²	Sig.
Panjang Badan(X ₁), Tinggi Pundak (X ₂), Lingkar Dada (X ₃), Volume Ambing (Y ₁)	$Y_1 = -16,15 + (0,049X_1) + (0,204X_2) - (0,13 X_3)$	0,239	0,057	0,406 ^{ns}
Hasil Uji Parsial				
- Panjang Badan				0,624 ^{ns}
- Tinggi Pundak				0,213 ^{ns}
- Lingkar Dada				0,824 ^{ns}

Keterangan: ns = non signifikan; s = signifikan

Berdasarkan Tabel 3. menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang nyata ($P > 0,05$), baik secara simultan maupun parsial antara ukuran tubuh meliputi panjang badan, tinggi pundak, dan lingkar dada terhadap volume ambing.. Hal ini berarti besarnya volume ambing sapi FH laktasi di KTT wilayah Kota Semarang tidak memiliki hubungan yang nyata atau signifikan dengan ukuran tubuh sapi laktasi (panjang badan, tinggi Pundak, dan lingkar dada). Hasil tersebut didukung oleh hasil penelitian Bahri *et al.* (2022) di BPPIBTSP Bunikasih Cianjur yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara lingkar dada, tinggi pundak, dan panjang badan pada sapi FH laktasi terhadap produktivitas susu.

Pertumbuhan dan perkembangan ambing dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti umur, hormon, dan status reproduksi dari setiap individu sapi. Pertumbuhan terjadi secara pesat dimulai ketika sapi memasuki fase pubertas pada kisaran umur

8 – 10 bulan. Peningkatan hormon reproduksi seperti estrogen ditambah dengan hormon pertumbuhan akan memicu pertumbuhan dan perkembangan ambing. Pertumbuhan sistem saluran (*ductal system*) akan dipengaruhi hormon estrogen mengganti jaringan lemak menjadi percabangan saluran susu yang lebih kompleks. Saluran tersebut akan mengembang menembus jaringan lemak. Estrogen juga akan membantu memperkuat ligamen gantung bagian tengah (*median suspensory udder*) yang akan berfungsi sebagai penopang utama ambing. Pada sapi dara yang memiliki bobot badan berlebih akan mempengaruhi proses percabangan saluran susu karena jaringan lemak yang berlebih. Hal ini dapat berdampak secara permanen terhadap kemampuan produksi susu individu sapi.

Pertumbuhan dan perkembangan pesat selanjutnya dan krusial akan terjadi ketika sapi mengalami fase bunting pertama. Pada fase ini, hormon progesteron akan diproduksi melimpah dan bekerja sama dengan hormon estrogen menyebabkan perkembangan jaringan parenkim pada ambing. Terjadi pembentukan sel-sel sekretori aktif berupa gumpalan sel berbentuk kantung (*alveoli*) pada ujung-ujung saluran susu. Alveoli merupakan tempat pembentukan atau sintesis susu. Saat menjelang kelahiran, sel-sel sekretori akan bersiap melakukan sekresi.

Kondisi puncak laktasi terjadi ketika masa laktasi dimana kondisi ambing akan besar, penuh, dan vena susu terlihat menonjol. Proses kelahiran pedet akan memicu produksi hormon prolaktin yang menyebabkan produksi susu menjadi kontinyu dan hormon oksitosin memacu proses sekresi susu. Produksi susu akan

mecapai puncak pada bulan laktasi ke-4 sampai ke-8. Seiring menurunnya produksi susu (presistensi laktasi) berbanding lurus dengan jumlah sel alveoli yang aktif.

Kondisi ambing pada fase kering kandang akan mengalami penyusutan secara signifikan, ditandai dengan kondisi ambing kendur, tidak tegang. Menurut pendapat Filian *et al.* (2016) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi hormon progesteron dan esterogen menyebabkan penurunan hormon prolaktain yang memiliki fungsi dalam skresi susu, sehingga produksi susu akan mengalami penurunan.

4.3. Hubungan Antara Volume Ambing dengan Produksi Susu

Hasil analisis regresi hubungan antara volume ambing terhadap produksi susu disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Persamaan Regresi dari Hubungan Volume Ambing terhadap Produksi Susu

Variabel	Persamaan Regresi	R	R ²	Sig.
Volume ambing (X ₄) terhadap produksi susu (Y ₂)				
Semua Sapi (n=53)	$Y = 4,261 + (0,148 X)$	0,415	0,172	0,002 ^s
Periode Laktasi 1 (n=10)	$Y = 1,278 + (0,427X)$	0,718	0,516	0,019 ^s
Periode Laktasi 2 (n=11)	$Y = 3,446 + (0,127X)$	0,669	0,447	0,024 ^s
Periode Laktasi 3 (n=11)	$Y = 7,204 + (0,005X)$	0,017	0,000	0,962 ^{ns}
Periode Laktasi 4 (n=17)	$Y = 2,088 + (0,263X)$	0,708	0,051	0,001 ^s
Periode Laktasi 5 (n=4)	$Y = 6,712 + (0,064X)$	0,297	0,088	0,703 ^{ns}

Keterangan: ns = non signifikan; s = signifikan

Tabel 4. menunjukkan hasil analisis regresi linier sederhana yang nyata ($P < 0,05$) antara volume ambing dengan produksi susu secara gabungan. Hasil menunjukkan hubungan yang kuat ($r = 0,415$). Berdasarkan kelompok periode laktasi, hasil penelitian menunjukkan hubungan sangat kuat ($r = 0,718$) antara volume ambing dengan produksi susu pada periode Laktasi 1, hubungan yang kuat pada periode laktasi 2 ($r = 0,669$) dan periode ke-4 ($0,708$). Volume ambing terhadap produksi susu memiliki persamaan regresi $Y = 4,261 + (0,148 X)$ dengan $R^2 = 0,172$; artinya di peternakan sapi perah rakyat Kota Semarang 17,2% produksi susu dipengaruhi oleh volume ambing, sedangkan 82,8% dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Marshaniswah dan Surjowardojo (2024) di Desa Pesanggrahan Kota Batu, bahwa

terdapat hubungan kuat antara volume ambing dengan produksi susu pada sapi perah FH dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,65.

Semakin besar volume ambing maka kemampuan produksi susu akan semakin tinggi, karena pertambahan jumlah sel sekretori di dalam ambing. Hal ini didukung oleh pendapat Damayanti *et al.* (2020) bahwa peningkatan produksi susu terjadi pada ambing yang memiliki ukuran lebih besar karena terdapat lebih banyak sel sekretori yang berfungsi dalam mensintesis susu. Didukung oleh pendapat Marshaniswah dan Surjowardojo (2024) yang menyatakan bahwa jumlah alveoli semakin banyak pada ambing yang berukuran lebih besar. Sehingga ukuran ambing dapat digunakan sebagai praduga penilaian kemampuan produksi ternak perah. Hal ini sesuai dengan pendapat Habib *et al.* (2014) bahwa produktivitas sapi perah dapat dinilai dari ukuran volume ambing.

Namun pada beberapa kasus, ukuran ambing yang besar tidak selalu menentukan produktivitas yang tinggi. Deposisi jaringan ikat dan lemak dibandingkan jaringan parenkim membuat tampilan eksternal ambing terlihat lebih besar dan berisi namun memiliki produktivitas yang rendah. Penumpukan jaringan ikat dan lemak berlebih terjadi karena bobot badan terlalu besar saat fase dara maupun karena faktor genetik. Sapi dengan *Body Condition Score* (BCS) tinggi secara genetik cenderung menimbun lemak berlebih, termasuk pada area ambing. Menurut pendapat Siska dan Anggrayni (2020) menyatakan bahwa ternak yang mengalami kegemukan badan menyebabkan terjadinya penumpukan lemak di dalam tubuh dan kemungkinan dapat terjadi pada sel-sel yang berperan penting

pada proses produksi susu dan reproduksi sehingga akan menurunkan produktivitas susu.

Hubungan yang signifikan antara volume ambing dan produksi susu pada penelitian ini terjadi pada ternak yang sehat dan tidak pernah mengalami mastitis klinis. Karena jika pernah mengalami mastitis klinis maka bisa terjadi kerusakan sel akibat peradangan jaringan ambing (mastitis) kronis yang berakibat pada hancurnya sel-sel parenkim alveoli. Sesuai dengan pendapat Fatonah *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat peradangan berarti semakin banyak kerusakan pada sel sekretori alveoli dan peningkatan sel somatik. Kerusakan tersebut akan berusaha diperbaiki oleh tubuh dengan membentuk jaringan parut (*fibrosis*). Menurut pendapat Yu *et al.* (2025) bahwa pada ambing yang mengalami peradangan akan segera meningkatkan pembentukan jaringan fibrosa.

Jaringan tersebut bersifat keras dan menambah volume ambing namun tidak dapat memproduksi susu. Hal ini akan membuat ambing terlihat lebih besar dan bengkak namun demikian kemampuan produksinya telah hilang. Sesuai dengan pendapat Fatonah *et al.* (2020) bahwa pembengkakan terjadi karena adanya degenerasi epital alveoli akibat infeksi bakteri penyebab mastitis.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan nyata antara volume ambing dengan produksi susu sapi *Friesian Holstein*. Tidak ada hubungan antara ukuran-ukuran tubuh meliputi panjang badan, tinggi pundak, dan lingkar dada dengan volume ambing pada peternakan sapi perah rakyat Kota Semarang.

5.2. Saran

Volume ambing dapat digunakan sebagai praduga kemampuan sapi dalam memproduksi susu di peternakan sapi perah rakyat Kota Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. 2011. Tingkat produksi susu dan kesehatan sapi perah dengan pemberian *aloe barbadensis miller*. J. GAMMA. 7(1): 50 – 60.
- Adi, D. S., D. W. Harjanti dan R. Hartanto. 2020. Evaluasi konsumsi protein dan energi terhadap produksi susu sapi perah awal laktasi. J. Peternakan Indonesia. 22(3): 292 – 305.
- Atabany, A., A. Suprayogi, Muladno, F. Satrija, R. Tarigan, W. Sugiono dan Y. Queen. 2022. Produksi dan kualitas kolostrum dan susu kolostrum pada sapi perah yang mengkonsumsi daun katuk depolarisasi. J. Ilmu Pertanian Indonesia. 27(2): 263 – 268.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Bibit sapi perah Indonesia. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Bahri, T. M., L. B. Salman dan R. F. Christi. 2022. Hubungan antara lingkaran dada, tinggi pundak, dan panjang badan dengan produksi susu sapi perah FH laktasi di BPPIBTSP Bunikasih Cianjur. J. Ternak Tropika. 23(2): 99 – 109.
- Christi, R. F., L. B. Salman dan I. Alfikri. 2023. Evaluasi performa produksi susu dan reproduksi sapi perah *Friesian Holstein* di BPT HMT Cikole Lembang. J. Sumber Daya Hewan. 4(1): 1 – 7.
- Christi, R. F., L. B. Salman, N. Widjaja dan A. Sudrajat. 2022. Tampilan berat jenis, bahan kering tanpa lemak, kadar air dan titik beku susu sapi perah *friesian holstein* pada pemerahan pagi dan sore di CV Ben Buana Sejahtera Kecamatan Jatinangor Kabupaten Sumedang. J. Sains Peternakan. 10(1): 13 – 20.
- Damayanti, R. L., R. Hartanto dan P. Sambodho. 2020. Hubungan volume ambing dan ukuran puting dengan produksi susu sapi perah *friesian holstein* di PT. Naksatra Kejora, Kabupaten Temanggung. J. Sains Peternakan Indonesia. 15(1): 75 – 23.
- Fatonah, A., D. W. Harjanti dan F. Wahyono. 2020. Evaluasi produksi dan kualitas susu pada sapi mastitis. J. Agripet. 20(1): 22 – 31.
- Febriana, D. N., D. W. Harjanti dan P. Sambodho. 2018. Korelasi ukuran badan, volume ambing dan produksi susu kambing Peranakan Etawah (PE) di Kecamatan Turi Kabupaten Sleman Yogyakarta. J. Ilmu-Ilmu Peternakan. 28(2): 134 – 120.
- Filian, B. V., S. A. B. Santoso, D. W. Harjanti dan W. D. Prastiwi. 2016. Hubungan paritas, lingkaran dada dan umur kebuntingan dengan produksi susu sapi *friesian holstein* di BBPTU-HPT Baturraden. J. Agripet. 16(2): 83 – 89.

- Habib, I., T. H. Suprayogi dan P. Sambodho. 2014. Hubungan antara volume ambing, lama massage dan lama pemerahan terhadap produksi susu kambing Peranakan Ettawa. *Animal Agriculture Journal*. 3(1): 1 – 9.
- Hakim A., H. Nuraini, R. Priyanto dan T. Harsi. 2019. Dimensi tubuh sapi friesian holstein dan limousin betina berdasarkan morfometrik dengan citra digital. *J. Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 7(2): 47 – 56.
- Heraini, D., B. P. Purwanto dan Suryahadi. 2019. Perbandingan suhu lingkungan dan pengaruh pakan terhadap produktivitas sapi perah di daerah dengan ketinggian berbeda. *J. Ilmiah Peternakan Terpadu*. 7(2): 234 – 240.
- Indriani, A. P., A. Muktiani dan E. Pangestu. 2013. Konsumsi dan produksi protein susu sapi perah laktasi yang diberi suplemen temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan seng proteinat. *Animal Agricultural Journal*. 2(1): 128 – 135.
- Kearl, 1982. Nutrien Requirement of Ruminant in Developing Countries Internasional Feedstuffs Institute, Utah State University, Logan.
- Kuczaj, M. 2003. Analysis of changes in udder size of high-yielding cows in subsequent lactations with regard to mastitis. *Polish agricultural universities Journal*. 6(1): 1 – 9.
- Kumar, P., Y. Dar dan A. Kumar. 2022. Functional anatomy of cow mammary glands with special reference to its defence mechanism. *J. Int Cow Science*. 6(1): 30 – 31.
- Kusumawati, E. D., S. Rahadi, J. Veso dan A. T. N. Krisnaningsih. 2018. Pengaruh umur lepas sapih dan umur induk terhadap produksi susu sapi perah peranakan *friesian holstein* (PFH). *J. JITRO*. 5(1): 62 – 68.
- Larasati, D. A. 2016. Faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas susu sapi perah di Desa Geger Kecamatan Sendang Kabupaten Tulungagung. *J. Geografi*. 14(1): 34 – 41.
- Malinda, D., H. Santoso dan H. Latuconsina. 2021. Analisis viabilitas spermatozoa sapi *friesian holstein (bos taurus)* post thawing semen beku dengan pengaruh suhu dan lama waktu thawing berbeda. *J. Ilmiah BIOSANTROPIS*. 6(2): 46 – 51.
- Maluhima, R. J., J. H. Manopo, A. Lomboan dan S. H. Turangan. 2019. J. Rekondisi beberapa ukuran tubuh ternak sapi perah *friess holland* di Balai Pengembangan Bibit Dan Pakan Ternak Tampusu. *J. Zootec*. 39(1): 165 – 170.
- Marshaniswah, I. F. dan P. Surjowardojo. 2024. Hubungan Antara Volume Ambing Dan Panjang Puting Terhadap ProduksiSusu Sapi Perah Friesian Holstein Di Desa Pesanggrahan Kota Batu. *J. Sains Ternak tropis*. 2(1): 17 – 27.

- Mujahid, Mustofa, I., Tehupuring, B. C., Restiadi, T. I., Eliyani, H., & Ratnani, H. (2019). Hubungan morfometri ambing terhadap produksi susu di daerah Bima, Kabupaten Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ovozoa*, 8(2), 1–6.
- Novianti, J., B. P., Purwanto, A. Atabani. 2013. Respon fisiologis dan produksi susu sapi perah FH pada pemberian rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan ukuran pemotongan yang berbeda. *J. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan*. 1(3): 138 – 146.
- Nugroho, K., A. Anang dan H. Indrijani. 2015. Perbandingan model kurva produksi susu pada periode laktasi 1 dan 2 sapi *friesian holstein* berdasarkan catatan harian. *J. Ilmu Ternak*. 15(1): 30 – 35.
- Nurfitriani, R. A., A. Fahrudin, H. I. A. Thariq, M. A. Santriagung, E. S. M. Putra, Nurkholis, H. Subgja, E. Kustiawan, A. Awaludin dan M. Adhyatma. 2021. Hubungan antara ukuran tubuh dan bobot badan pada induk sapi perah *friesian holstein* laktasi pertama. *J. Sains dan Teknologi Peternakan*. 3(1): 19 – 26.
- Osinta, I. Siska, dan Y. L. Anggrayni. 2021. Hubungan lingkaran dada panjang badan dan tinggi badan terhadap produksi susu di Koperasi Merapi Singgalang Kota Padang Panjang. *J. Green Swarnadwipa*. 10(2): 234 – 241.
- Pandey, Y., J. S. Taluja, R. Vaish., A. Pandey, N. Gupta dan D. Kumar. 2018. Gross anatomical structure of the mammary gland in cow. *J. Etomology and Zoology Studies*. 6(4): 728 – 733.
- Pramono, A., A. C. Indriarta dan M. Cahyadi. 2023. Pengaruh waktu pemerahan terhadap kualitas fisik dan komposisi kimia susu sapi di PT. UPBS. *J. Livestock and Animal Health*. 6(2): 112 – 116.
- Putri, N. P. N. P. N., dan N. L. Karmini. 2023. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi impor susu sapi di Indonesia. *J. Ilmu Sosial dan Humaniora*. 6(2): 1 – 14.
- Rokhayati, U. A., dan S. Y. Pateda. 2022. Hubungan antara umur, bobot badan dan produksi susu sapi perah *friesian holstein*. *J. Gorontalo Equatorial Animals*. 1(1): 9 – 14.
- Sembada P. dan S. A. Pratama. 2026. Hubungan penilaian morfologi ambing dengan produksi susu sapi perah di Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *J. Ternak Tropika*. 27(1): 64 – 73.
- Setyorini, D. A., S. E. Rochmi, T. W. Suprayogi dan M. Lamid. 2020. Kualitas dan kuantitas produksi susu sapi di kemitraan PT. Greenfields Indonesia ditinjau dari ketinggian tempat. *J. Sain Peternakan Indonesia*. 15(4): 426 – 433.
- Siska, I. dan Y. L. Anggrayni. 2020. *Body condition score* (BCS), tingkat laktasi dan hubungannya dengan produksi susu sapi perah peranakan *friesian holstein* (PFH). *J. Ilmu Ternak*. 115 – 125.

- Solechah, D. W., D. W. Harjanti, dan R. Hartanto. 2019. Hubungan antara morfologi ambing, produksi susu dan komponen susu pada sapi Friesian Holstein. *J. Agripet*. 19(2): 91 – 98.
- Subagyo, Y., Prayitno dan A. P. Sari. 2017. Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan V: Teknologi dan Agribisnis Peternakan untuk Mendukung Ketahanan Pangan, Purwokerto: 18 November 2017. Hal 458 – 462.
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. CV. Alfabeta, Bandung.
- Supriadi, E. Winarti dan A. Sancaya. 2017. Pengaruh pemberian ransum berbagai kualitas pada produksi air susu peranakan sapi perah Friesian Holstein di Kabupaten Sleman Yogyakarta. *J. Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 20(1): 47 – 58.
- Tanuwiria, U. H., I. G. D. Santoso, L. B. Salman, D. S. Tasripin dan B. K. Mutaqin. 2021. Pengaruh pemberian *feed supplement* dalam ransum lengkap terhadap performans pedet sapi perah yang dipelihara di dataran sedang. *J. Sumber Daya Hewan*. 2(2): 35 – 40.
- Taofik, A.1 dan Depison. 2008. Hubungan antara lingkar perut dan volume ambing dengan kemampuan produksi susu kambing peranakan ettawa. *J. Ilmu-Ilmu Peternakan*. 11(2): 59 – 74.
- Tasripin, D. S., R. F. Christi dan D. D. Biyatoro. 2020. Produksi susu dan lama laktasi sapi perah *friesian holstein* di PT Ultra Peternakan Bandung Selatan. *J. Ilmu Pertanian*. 2(1): 25 – 29.
- Widodo, T. A. W., S. A. Santosa dan T. Y. Astuti. 2019. Hubungan volume ambing dengan produksi susu sapi perah friesian holstein (FH) di BBPTU-HPT Baturraden. *J. ANGON*. 1(3): 269 – 273.
- Yarizin, C., A. H. Maghfiroh, A. Zamroji, B. Ilmiahadi, H. M. A. Wahid, N. F. Damanhuri, R. F. Rahmilia dan W. N. Azizah. 2022. Inovasi pengolahan susu sapi murni menjadi susu aneka rasa guna meningkatkan nilai jual. *J. Pembelajaran Pemebrdayaan Masyarakat*. 3(2): 102 – 106.
- Yu, W., Z. Zhang, Z. Wang, X. Lin dan Xushengdong. 2025. Comprehensive prevention and control of mastitis in dairy cows: from etiology to prevention. *J. Veterinary Science*. 12(800): 1 – 42.
- Zufarov, K. A., K. R. Tukhtaev dan B. B. Khasanov. 2003. Quantitative and ultrastructural characteristics of immunocompetent cells in mammary gland during pregnancy and lactation. *J. Morfologia*. 124(4): 74 – 9.