

Qualitative Traits and Body Condition Score (BCS) of Buffaloes in Mount Sangiang

Ica Ayu Wandira^{1*}, I Nyoman Sadia¹, Muhammad Dohi¹, Ine Karni¹, Aminurrahman¹,
Eva Amalia Pratiwi¹, Luluk Lailatun Nurjanah¹, Ridwan Saedi¹

¹Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received: July 05th, 2025

Revised : July 15th, 2025

Accepted : July 22th, 2025

*Corresponding Author: Ica

Ayu Wandira, Program
Studi Peternakan, Fakultas
Peternakan Universitas
Mataram, Mataram Nusa
Tenggara Barat, Indonesia;
Email:

icaayuwandira@unram.ac.id

Abstract: Buffaloes in different regions of Indonesia exhibit unique physical characteristics influenced by genetics and environment, making them an important subject for morphological and condition assessments. This study aims to determine the qualitative traits and body condition score buffaloes in Mount Sangiang. This research is a descriptive observational study that involves both qualitative and/or quantitative sampling in the field, with a descriptive explanation using purposive sampling method. The study material includes 30 buffaloes, consisting of 15 males and 15 females, each of which was previously marked with identification tags. The results show that buffaloes in Mount Sangiang exhibit qualitative traits such as gray, black, and blonde hair colors; horn shapes of 'kerung' and 'baplang'; tail colors of black and brown; lower leg colors of white and pink; the presence of 1, 2, 3, and 4 whorls; flat and curved dorsal lines; and 2 white collar lines. The BCS for buffaloes in Mount Sangiang is 3 for male buffalo calf, young males, adult males, female buffalo calf, and heifers, while adult females have a BCS of 4.

Keyword: BCS, Buffalo, Mount Sangiang, Qualitative traits.

Pendahuluan

Kerbau (*Bubalus bubalis*) merupakan salah satu jenis ternak ruminansia besar yang memiliki kontribusi penting dalam sistem pertanian tradisional dan ketahanan pangan di kawasan Asia, termasuk Indonesia. Dalam kehidupan masyarakat pedesaan, kerbau tidak hanya berperan sebagai sumber pangan berupa daging dan susu, tetapi juga digunakan sebagai alat transportasi, tenaga kerja pertanian, serta bagian dari warisan budaya lokal. Secara global, lebih dari 95% populasi kerbau berada di Asia, dengan karakteristik adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan tropis seperti suhu panas, kelembapan tinggi, serta pakan berkualitas rendah (Cockrill, 1994; Borghese, 2005). Kerbau di Indonesia dikenal sebagai ternak yang tangguh, mampu beradaptasi dengan lingkungan marginal, dan menjadi bagian integral kehidupan sosial ekonomi masyarakat desa, terutama di kawasan Nusa Tenggara Barat.

Keberhasilan pengelolaan dan pengembangan populasi kerbau sangat bergantung pada pemahaman terhadap potensi

genetik dan fisiologisnya. Salah satu aspek penting dalam penilaian performa dan status fisiologis ternak adalah Body Condition Score (BCS), yaitu metode subjektif yang digunakan untuk menilai cadangan lemak tubuh ternak berdasarkan observasi visual dan palpasi pada bagian tubuh tertentu. BCS dianggap sebagai indikator utama dalam mengevaluasi status nutrisi, efisiensi reproduksi, dan kesehatan ternak secara keseluruhan (Roche *et al.*, 2009; Siska & Anggrayni, 2020). Penilaian BCS pada kerbau penting untuk memahami keseimbangan energi tubuh, terutama di daerah dengan pakan terbatas, karena fluktuasi BCS dapat berdampak langsung terhadap keberhasilan reproduksi, produktivitas susu, dan daya tahan tubuh terhadap penyakit (Salsabela & Suhardi, 2023).

Identifikasi sifat-sifat kualitatif seperti warna rambut, bentuk tanduk, warna kaki bawah, serta pola unyeng-unyengan dan garis punggung juga penting sebagai bagian dari karakteristik fenotipik yang menjadi dasar untuk konservasi plasma nutfah lokal. Meskipun demikian, kajian ilmiah yang mendalam mengenai karakteristik kualitatif dan nilai BCS kerbau lokal di Indonesia

masih terbatas, terutama untuk kerbau yang dipelihara secara ekstensif di daerah terpencil. Salah satu contohnya kerbau yang dipelihara di kawasan Gunung Sangiang, Kecamatan Wera, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Gunung Sangiang merupakan salah satu gunung berapi aktif di Indonesia dengan lanskap alam mendukung sistem peternakan tradisional berbasis padang penggembalaan.

Masyarakat setempat memelihara kerbau secara turun-temurun dengan sistem lepas liar (*extensive*), di mana kerbau dibiarkan mencari pakan secara mandiri di kaki gunung. Sistem ini menjadikan kerbau di wilayah tersebut mengalami seleksi alam terhadap faktor lingkungan ekstrem, sehingga berpotensi menghasilkan populasi kerbau dengan ciri-ciri khas dan adaptif. Namun, hingga saat ini belum tersedia data ilmiah yang memadai mengenai sifat kualitatif dan nilai BCS kerbau di kawasan Gunung Sangiang, sangat diperlukan sebagai dasar perencanaan pengembangan dan konservasi sumber daya genetik ternak lokal. Tidak adanya data ini menghambat pengambilan kebijakan berbasis bukti dalam pengelolaan sumber daya ternak lokal dan pemanfaatannya secara optimal.

Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk kontribusi terhadap upaya pengembangan basis data ilmiah mengenai potensi kerbau lokal Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan sifat-sifat kualitatif serta nilai Body Condition Score (BCS) kerbau yang dipelihara secara tradisional di kawasan Gunung Sangiang, Kecamatan Wera, Kabupaten Bima. Penelitian ini bersifat deskriptif observasional, dengan pendekatan *sampling* memperhatikan proporsi jenis kelamin dan usia kerbau. Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya pemetaan karakteristik fenotipik dan status kondisi tubuh kerbau dalam rangka mendukung konservasi dan pengembangan sistem peternakan lokal yang berkelanjutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi oleh pemangku kebijakan, akademisi, serta praktisi peternakan dalam merancang strategi pengembangan peternakan kerbau lokal berbasis potensi wilayah dan kearifan lokal.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2024 di kawasan Gunung

Sangiang, Kecamatan Wera, Kabupaten Bima, Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penelitian menggunakan desain deskriptif observasional dengan populasi seluruh kerbau yang dipelihara secara tradisional oleh masyarakat di Kawasan gunung Sangiang. Sampel yang digunakan berjumlah 30 ekor kerbau, terdiri dari 15 ekor jantan dan 15 ekor betina, yang ditentukan secara *purposive sampling* berdasarkan jenis kelamin dan umur (Sugiyono, 2015). Variabel yang diamati meliputi sifat kualitatif (warna rambut, bentuk tanduk, warna bulu ekor, warna kaki bawah, jumlah unyeng-unyengan, garis punggung, dan garis kalung putih) serta *Body Condition Score* (BCS).

Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan melalui observasi langsung dan palpasi tubuh ternak di lapangan, dengan bantuan alat seperti kamera, pita ukur, timbangan digital, dan lembar observasi. Prosedur penelitian diawali dengan identifikasi lokasi dan pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu. Pengamatan sifat kualitatif dilakukan secara visual pada setiap individu kerbau, sedangkan penilaian BCS dilakukan dengan metode visual dan perabaan mengikuti panduan dari Roche *et al.* (2009), dengan skala penilaian 1 hingga 5. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, disajikan dalam bentuk tabulasi frekuensi dan persentase untuk data kualitatif, serta nilai rata-rata dan standar deviasi untuk BCS berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin.

Hasil dan Pembahasan

Sifat kualitatif kerbau di gunung Sangiang meliputi karakteristik umum berupa warna rambut, bentuk tanduk, warna bulu ekor, warna kaki bawah, unyeng-unyengan, garis punggung, dan garis kalung putih disajikan pada tabel 1.

Warna Rambut

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa kerbau di gunung Sangiang memiliki warna rambut dominan abu-abu (60%), di ikuti warna hitam keabuan (37%) dan warna pirang (3%). Warna rambut pada kerbau ditentukan oleh berbagai faktor, mulai dari aspek genetik hingga pengaruh lingkungan. Umumnya, warna rambut kerbau berkisar dari hitam, abu-abu, hingga cokelat, yang ditentukan oleh kadar pigmen melanin di dalam tubuh. Melanin adalah pigmen alami yang menentukan warna rambut, kulit, dan

mata pada hewan. Jumlah melanin yang tinggi menghasilkan warna yang lebih gelap, seperti hitam atau cokelat tua, sedangkan kadar melanin

yang rendah menyebabkan warna lebih terang seperti abu-abu atau putih (Galván, & Wakamatsu, 2016).

Tabel 1. Karakteristik umum kerbau di gunung Sangiang

No	Sifat kualitatif	Jumlah (ekor)	Persentase (%)
1	Hitam keabuan	11	37
	Abu abu	18	60
	Cokelat	1	3
2	Kerung	25	83
	Baplang	5	17
3	Hitam	19	63
	coklat	11	37
4	Pink	10	33
	putih	20	67
5	1	1	3
	2	3	10
	3	17	57
	4	9	30
6	Datar	18	60
	Melengkung	12	40
7	1	0	0
	2	30	100

Faktor genetik juga memainkan peran penting dalam menentukan warna rambut kerbau di gunung Sangiang. Penelitian Kumari *et al.* 2023 menunjukkan bahwa gen ASIP mengatur produksi melanin pada kulit kerbau. Kajian yang dilakukan pada 268 kerbau yang tidak berkerabat secara genetik menemukan hubungan warna bulu hitam Murrah dengan genotipe TT gen ASIP dan fenotipe warna bulu hitam yang lebih terang (cokelat dan hitam keabu-abuan) pada ras lain dengan genotipe CC.

Faktor lingkungan juga berperan dalam menentukan warna rambut kerbau. Paparan sinar matahari, makanan, dan kondisi geografis mempengaruhi produksi melanin pada kerbau. Seperti halnya kerbau di gunung Sangiang yang hidup di daerah tropis dengan paparan sinar matahari yang tinggi memiliki warna rambut yang lebih gelap untuk melindungi kulit dari sinar ultraviolet. Meskipun demikian Marai dan Haebe (2009) menyatakan bahwa kerbau sangat cocok untuk iklim panas dan lembap serta medan berlumpur, tetapi mereka menunjukkan tanda-tanda stres berat ketika terpapar radiasi matahari langsung atau saat bekerja di bawah sinar matahari pada cuaca panas.

Warna rambut pada kerbau juga dapat berubah seiring dengan bertambahnya usia. Berdasarkan hasil pengamatan dijumpai anak kerbau di gunung Sangiang memiliki warna rambut yang lebih terang daripada kerbau dewasa. Ketika kerbau tumbuh, warna rambutnya cenderung menjadi lebih gelap karena peningkatan produksi melanin. Namun, pada kerbau tua, produksi melanin dapat menurun, menyebabkan rambut kerbau menjadi lebih abu-abu atau putih. Perubahan pigmentasi yang dipengaruhi oleh usia ini juga diamati pada penelitian yang dilakukan oleh Nguyen *et al.* (2025), yang menemukan adanya penurunan pigmentasi pada kerbau Vietnam seiring pertambahan umur.

Bentuk Tanduk

Bentuk tanduk kerbau merupakan salah satu karakteristik morfologis penting yang tidak hanya memiliki fungsi biologis tetapi juga nilai sosial, estetika, dan adaptif. Tanduk berfungsi sebagai alat pertahanan diri, sarana kompetisi sosial antar jantan, dan penanda status dominasi dalam kawanan. Variasi bentuk tanduk pada kerbau dapat berbentuk melengkung (kerung),

lurus, atau melebar (baplang), dan hal ini diduga ditentukan oleh kombinasi faktor genetik, lingkungan, serta tekanan seleksi alam. Data tabel 1 diatas menunjukkan bahwa kerbau di Gunung Sangiang memiliki bentuk tanduk kerung (83%) dan baplang (17%). Variasi bentuk tanduk pada kerbau tersebut diduga dipengaruhi faktor lingkungan serta genetik. Genetik menentukan bagaimana tanduk berkembang sejak usia muda, terdapat beberapa gen yang mengendalikan pola pertumbuhan tanduk pada kerbau, termasuk gen yang mengatur kepadatan tulang dan bentuk struktur tanduk. Gen-gen ini diwariskan secara dominan, sehingga ciri khas bentuk tanduk cenderung stabil pada ras tertentu (Zhang *et al.*, 2014).

Lingkungan tempat tinggal kerbau juga memainkan peran penting dalam menentukan bentuk dan ukuran tanduk kerbau. Di daerah pegunungan seperti gunung Sangiang, kerbau cenderung memiliki tanduk yang lebih besar dan melengkung sebagai alat pertahanan terhadap predator atau untuk berkompetisi dalam dominasi sosial di kawanan mereka. Tanduk digunakan oleh kerbau jantan untuk bertarung dalam mempertahankan teritorial atau mencari pasangan, terutama pada musim kawin.

Warna Bulu Ekor

Warna bulu ekor kerbau, meskipun seringkali dianggap sepele, dapat memberikan informasi tentang faktor genetik, lingkungan, serta fungsi adaptasi tertentu. Data pada table 1 diatas menunjukkan warna bulu ekor kerbau di gunung Sangiang Kecamatan Wera Kabupaten Bima didominasi oleh warna hitam sebanyak 63% dan hanya sebanyak 37% yang berwarna cokelat. Secara umum, warna bulu pada ekor kerbau bervariasi mulai dari hitam, abu-abu, cokelat, hingga putih. Variasi warna ini biasanya bergantung pada jenis kerbau dan berhubungan erat dengan warna bulu di tubuhnya. Menurut Galván, & Wakamatsu (2016), warna bulu ekor kerbau dihasilkan oleh jumlah melanin yang juga bertanggung jawab atas warna bulu di seluruh tubuh. Kerbau dengan jumlah melanin yang tinggi cenderung memiliki warna bulu ekor yang gelap, sedangkan kerbau dengan jumlah melanin yang lebih rendah memiliki bulu ekor yang lebih terang. Faktor lingkungan di gunung Sangiang juga dapat memengaruhi variasi warna bulu ekor kerbau. Paparan sinar UV dapat memicu produksi melanin, sehingga menghasilkan warna bulu yang lebih gelap.

Warna bulu ekor kerbau juga memiliki peran penting dalam adaptasi lingkungan dan fungsi sosial. Ekor kerbau digunakan sebagai alat untuk mengusir serangga dan juga sebagai bagian dari komunikasi visual antar sesama kerbau. Penelitian oleh Nguyen *et al.* (2025) menunjukkan bahwa warna bulu ekor dapat mempengaruhi efisiensi kerbau dalam mengusir serangga. Kerbau dengan bulu ekor yang lebih gelap cenderung lebih efektif dalam mengusir serangga pengganggu di daerah tropis, karena bulu ekor yang gelap lebih mudah terlihat dan lebih aktif dalam pergerakan untuk mengusir serangga.

Warna Kaki Bawah

Warna kaki bagian bawah pada kerbau merupakan salah satu ciri fisik yang khas meskipun kaki bawah tidak memiliki peran langsung dalam fungsi utama tubuh seperti pengaturan suhu atau produksi susu. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa warna kaki bagian bawah kerbau di Gunung Sangiang didominasi oleh warna putih (67%) dan diikuti warna merah muda/pink (33%). Warna kaki bagian bawah pada kerbau biasanya bervariasi tergantung pada jenis kerbau atau ras tertentu. Warna kaki bawah pada kerbau sering kali mengikuti pola pewarnaan bulu di bagian tubuh lainnya. Kaki yang lebih terang, terutama di bagian bawah, sering terlihat pada kerbau yang memiliki warna tubuh yang lebih gelap, menciptakan kontras yang mencolok.

Perubahan warna kaki bagian bawah dapat terjadi seiring bertambahnya usia kerbau. Dalam penelitian ini diketahui anak kerbau (gudel) di gunung Sangiang memiliki kaki bawah yang lebih terang atau lebih cerah, namun seiring bertambahnya usia, pigmen melanin cenderung berkembang lebih baik, sehingga warna kaki bagian bawah dapat menjadi lebih gelap. Namun, pada kerbau yang sudah tua, pigmentasi kaki dapat berkurang, yang menyebabkan perubahan warna menjadi lebih abu-abu atau bahkan putih. Penelitian oleh Nguyen *et al.* (2025) menunjukkan bahwa perubahan warna kaki bawah sering kali terjadi seiring dengan proses penuaan, di mana kerbau muda memiliki kaki yang lebih cerah, dan kerbau tua mengalami penurunan pigmentasi.

Unyeng-Unyengan

Unyeng-unyengan pada kerbau adalah pola rambut yang tumbuh berputar pada area tertentu di tubuh, biasanya di kepala, leher, atau

punggung. Pada umumnya, jumlah unyeng-unyengan pada kerbau bervariasi dari satu hingga beberapa, tergantung pada spesies dan ras. Kerbau biasanya memiliki satu unyeng-unyengan utama di bagian dahi, yang dapat dijadikan ciri fisik permanen yang jarang berubah seiring pertumbuhan. Kerbau yang memiliki lebih dari satu unyeng. Data hasil penelitian pada table 1 diatas menunjukkan jumlah unyeng-unyengan kerbau digunung Sangiang yaitu berjumlah 1 unyeng-unyengan (3%), 2 unyeng-unyengan (10%), 3 unyeng-unyengan (57%) dan 4 unyeng-unyengan (30%).

Jumlah unyeng-unyengan pada ternak sebagian besar dipengaruhi oleh faktor genetik. Gen yang mengontrol pola pertumbuhan rambut di tubuh hewan juga menentukan lokasi dan jumlah unyeng-unyengan. Penelitian oleh Górecka *et al.* (2006) menegaskan bahwa jumlah unyeng-unyengan memiliki komponen hereditas yang signifikan. Kuda dari keluarga yang memiliki beberapa unyeng-unyengan cenderung mewariskan jumlah yang serupa kepada keturunannya.

Garis Punggung

Garis punggung pada kerbau adalah tulang belakang yang membentuk siluet punggung dan dapat bervariasi dalam bentuk, kelurusan, serta kekokohan antara individu, ras, dan spesies. Garis punggung pada kerbau dapat bervariasi dari bentuk yang lurus, melengkung, hingga sedikit cekung, tergantung pada ras, tipe penggunaan, dan kondisi fisik individu kerbau. Data hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa garis punggung kerbau di gunung Sangiang adalah datar (60%) dan melengkung (40%). Genetik memiliki peran penting dalam pembentukan dan variasi garis punggung pada kerbau. Garis punggung yang baik sering kali diwariskan secara turun-temurun dalam garis keturunan tertentu.

Tingginya persentase kerbau dengan garis punggung melengkung di gunung Sangiang diduga dipengaruhi pula oleh lingkungan dan nutrisi. Kerbau yang diberi pakan dengan nutrisi baik terutama protein dan mineral yang mendukung pertumbuhan tulang dan otot, cenderung memiliki garis punggung yang lebih lurus dan kuat. Sebaliknya, kerbau yang tumbuh dalam kondisi kekurangan nutrisi atau dalam lingkungan yang kurang mendukung sering kali

memiliki punggung yang melengkung atau cekung, yang dapat mengurangi kemampuan fisiknya (Jadhav *et al.* 2019).

Garis Kalung Putih

Garis kalung putih di leher kerbau adalah salah satu ciri fisik yang sering ditemukan pada beberapa jenis kerbau. Garis kalung putih ini dapat berupa satu atau beberapa garis melingkar yang terbentuk oleh rambut berwarna putih di sekitar leher kerbau. Jumlah garis kalung putih ini bervariasi tergantung pada spesies, garis keturunan, dan pengaruh lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian (Table 1) diketahui kerbau di gunung Sangiang memiliki 2 garis kalung leher (100%). Faktor genetik memainkan peran utama dalam pembentukan garis kalung putih pada leher kerbau. Dalam studi yang dilakukan oleh Kumar *et al.* (2017), ditemukan bahwa kerbau yang berasal dari garis keturunan dengan beberapa garis kalung putih sering kali mewariskan pola yang serupa pada keturunannya, dengan sekitar 60% anak kerbau mewarisi jumlah garis kalung putih yang sama dengan induknya.

Nilai Body Condition Score (BCS) Kerbau di Gunung Sangiang

BCS memiliki hubungan langsung dengan kesehatan dan produktivitas kerbau. Kerbau dengan BCS rendah (kurus) cenderung mengalami penurunan kesehatan, kekurangan energi, dan kemampuan reproduksi yang buruk. Sebaliknya, kerbau dengan BCS tinggi (gemuk) mungkin mengalami masalah kesehatan seperti obesitas dan gangguan metabolik. Berdasarkan data pada Table 2 diatas, diketahui bahwa rata-rata nilai BCS pada kerbau digunung Sangiang adalah dengan nilai 3 pada kerbau gudel jantan, jantan muda, jantan dewasa, gudel betina, dan betina dara, sedangkan betina dewasa memiliki nilai BCS yang lebih tinggi yaitu 4.

Tingginya nilai BCS tersebut menunjukkan bahwa kerbau digunung Sangiang memiliki cadangan lemak tubuh yang baik yang dapat menjadi penanda kesehatan dan produktivitas yang baik. Beberapa faktor yang mempengaruhi BCS pada kerbau di gunung Sangiang adalah nutrisi, manajemen, dan kondisi lingkungan. Pola makan yang memadai, rendahnya stres lingkungan memengaruhi nilai BCS, kesehatan dan produktivitas kerbau.

Tabel 2. Rata-rata nilai BCS kerbau di gunung Sangiang

No	Jenis ternak	Umur	Berat Badan	BCS
1	Gudel jantan	1½ – 2 Tahun	220,9±7,2	3,2±0,4
2	Jantan muda	1½ – 2 Tahun	343,9±18,1	3,4±0,5
3	Jantan dewasa	2 - 4 Tahun	372,7±21,8	3,5±0,7
4	Gudel betina	1½ – 2 Tahun	225,6±4,9	3,6±0,5
5	Betina dara	1½ – 2 Tahun	306,4±35,7	3,6±0,5
6	Betina laktasi	4 – 5 Tahun	414,7±20,0	4,0±0,0

Sejalan dengan hasil penelitian Yemireddy *et al* (2010) yang menunjukkan bahwa nilai BCS pada kerbau berbanding sangat kuat ($r \approx 0,86$) dengan cadangan lemak tubuh, sehingga valid sebagai indikator kesehatan dan kondisi nutrisi. Ditemukan pula bahwa peningkatan nilai BCS rata-rata 0,5unit meningkatkan berat badan dan performa reproduksi kerbau, dengan BCS > 3,5 secara signifikan lebih baik dibandingkan BCS < 3,5 (Ashalatha *et al.*, 2021). Magsi & Rashid (2022) menambahkan bahwa kelompok kerbau betina laktasi dengan BCS tinggi (> 3,5) memiliki kandungan lemak susu lebih tinggi dan kondisi metabolik pascapartum yang lebih baik dibandingkan kelompok BCS rendah.

Kesimpulan

Kerbau di gunung Sangiang Kecamatan Wera Kabupaten Bima memiliki sifat kualitatif dominan berupa warna rambut abu-abu (60%), bentuk tanduk kerung (83%), warna bulu ekor hitam (63%), warna kaki bawah putih (67%), jumlah unyeng-unyengan 3 (57%), garis punggung datar (60%) jumlah garis kalung putih 2 (100%). Nilai BCS kerbau di gunung Sangiang adalah 3 dan 4. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram atas dukungan dan pendanaan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan tim penelitian yang telah membantu secara aktif dalam proses pengumpulan data di lapangan, serta semua pihak yang telah berkontribusi selama pelaksanaan kegiatan ini.

Referensi

Ashalatha, P., Sarjan Rao, K., Jagadeeswara Rao, S., Ravindra Reddy, Y., Moorthy, P. R. S., & Ramana, J. V. (2021). Effect of body condition score at calving on

reproductive performance in Murrah and graded Murrah buffaloes. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 10(8), 531–544. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2021.10.08.063>

Borghese, A. (2005). Buffalo production and research. FAO Regional Office for Europe.

Cockrill, W. R. (1994). The Husbandry and Health of the Domestic Buffalo. FAO.

Galván, I., & Wakamatsu, K. (2016). Color measurement of the animal integument predicts the content of specific melanin forms. *RSC Advances*, 6(82), 79135–79142.

<https://doi.org/10.1039/C6RA17463A>

Gondwe, P., Ahmad, S., Li, Y., & Zhang, W. (2016). Horn shape and adaptation in Asian water buffalo. *Livestock Science*, 188, 45–58. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.04.003>

Górecka, A., Jezierski, T., & Jaworski, Z. (2006). Heritability of hair whorl characteristics and their correlations with behaviour traits in Konik horses. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 123(6), 367–373. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.2006.00619.x>

Jadhav, A. S., Bhikane, A. U., Jadhav, R. K., Kushwaha, N., Agivale, S. M., & Kanduri, A. B. (2019). Epidemiology, clinico-biochemistry and evaluation of treatment modalities for the management of osteomalacia in buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Buffalo Bulletin*, 38(4), 579–592. <https://kujos.lib.ku.ac.th/index.php/BufBu/article/view/1574/1510>

Kumar, S., Sharma, R., Patel, N., & Singh, K. (2017). Heritability and variations in white markings on buffaloes. *Animal Science Journal*, 88(12), 1995–2003. <https://doi.org/10.1111/asj.12819>

- Kumari N, Vasisth R, Gurao A, Mukesh M, Vohra V, Kumar S, Kataria SR. 2023. ASIP gene polymorphism associated with black coat and skin color in Murrah buffalo. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. 64(5):309-314. DOI: [10.1002/em.22554](https://doi.org/10.1002/em.22554)
- Magsi, S. H., & Rashid, M. A. (2022). Effect of body condition score at calving on transition success in Nili Ravi buffaloes. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 35(11), 1756–1765. <https://doi.org/10.5713/ajas.17.0223>
- Marai IFM, Haebe AAM. 2009. Buffalo's biological functions as affected by heat stress - A review. *Livestock science* 127(2):89-109. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.08.001>
- Roche, J. R., Friggens, N. C., Kay, J. K., Fisher, M. W., Stafford, K. J., & Berry, D. P. (2009). Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. *Journal of Dairy Science*, 92(12), 5769–5801. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2431>
- Salsabela, A., & Suhardi. (2023). Performa Reproduksi dan Body Condition Score Kerbau Rawa (*Bubalus bubalis*) Betina di Pulau Lanting. *Journal of Livestock and Animal Health*, 6(1), 35–40. <https://doi.org/10.32530/jlah.v6i1.13>
- Siska, I., & Anggrayni, Y. L. (2020). Body Condition Score (BCS), Tingkat Laktasi dan Hubungannya dengan Produksi Susu Sapi Perah Peranakan Friesian Holstein (PFH). *Jurnal Ilmu Ternak*, 20(2), 115–125. <https://doi.org/10.24198/jit.v20i2.30922>
- Sugiyono. (2015). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D (Cetakan ke-23). Alfabeta.
- Yemireddy, K. R., Rao, K. S., & Reddy, K. S. (2010). Development of the body condition score system in Murrah buffaloes. *Korean Journal of Veterinary Research*, 50(1), 15–22. <https://doi.org/10.14405/kjvr.2010.50.1.015>
- Zhang, Q., Zhou, Q., Shan, G., Cao, P., & Huang, Y. (2014). Mechanical properties and biological evaluation of buffalo horn material. *Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi*, 31(6), 1298–1304. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25868248/>