



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Studi Perilaku Harian Ternak Kerbau (Bubalus Bubalis) di Kawasan Gunung Api Sangiang Kecamatan Wera

A Study on the Daily Behavior of Buffalo (Bubalus Bubalis) in the Mount Sangiang Volcano Area, Wera District

Ica Ayu Wandira^{*1}, I Nyoman Sadia¹, Muhammad Dohi¹

^{1,2,3}Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Corresponding Author: E-mail: icaayuwandira@unram.ac.id

Artikel Penelitian

Article History:

Received: 28 May, 2025

Revised: 18 Jun, 2025

Accepted: 24 Jun, 2025

Kata Kunci:

Kerbau, Gunung Sangiang, Perilaku Harian

Keywords:

Buffalo, Mount Sangiang, Daily Behavior

DOI: [10.56338/jks.v8i6.7689](https://doi.org/10.56338/jks.v8i6.7689)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perilaku harian kerbau di Gunung Sangiang Desa Sangiang Kecamatan Wera Kabupaten Bima. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode observasi dengan pengambilan sampel dilakukan secara total sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerbau di Gunung Sangiang memiliki perilaku harian yang berbeda dengan kerbau di daerah lain yaitu merumpuk pada saat malam hari mulai dari pukul 19:00-05:00 wita di padang penggembalaan yang berada di lereng gunung sangiang dan akan turun minum pada pagi hari pukul 05:30-06:30 wita. Selanjutnya kerbau melakukan aktivitas berendam di air laut pada pagi hari jam 06:00-09:43 wita dan sore hari dimulai dari jam 15:00-17:24 wita. Selain untuk berendam, siang hari dimanfaatkan kerbau untuk berteduh dan melakukan ruminansi. Tingkah laku reproduksi kerbau di Gunung Sangiang adalah betina mulai birahi dan kawin secara alami saat umur 1,5-2 tahun. Umur kerbau jantan pertama kali mengawini betina adalah 1,5-3 tahun. Tingkah laku kerbau dipengaruhi oleh tingkat suhu dan kondisi lingkungan di gunung Sangiang.

ABSTRACT

This study was conducted to examine the daily behavior of buffalo on Mount Sangiang, Sangiang Village, Wera District, Bima Regency. The research used an observational method with total sampling. The results show that buffalo in Mount Sangiang exhibit different daily behaviors compared to buffalo in other areas. They graze at night from 7:00 PM to 5:00 AM local time on grazing lands located on the slopes of Mount Sangiang, then descend to drink water in the morning from 5:30 AM to 6:30 AM. The buffalo also soak in seawater in the morning from 6:00 AM to 9:43 AM and in the afternoon from 3:00 PM to 5:24 PM. Besides soaking, buffalo spend the day seeking shade and ruminating. Observed reproductive behaviors show that females start going into heat and mating naturally at ages 1.5 to 2 years, while males first mate between ages 1.5 to 3 years. The behavior of the buffalo is influenced by temperature levels and environmental conditions in Mount Sangiang.

PENDAHULUAN

Kerbau (*Bubalus bubalis*) adalah salah satu jenis ternak yang memiliki peran signifikan dalam memenuhi kebutuhan pangan dan ekonomi di Indonesia, terutama di kawasan pedesaan (Sutopo & Purwanto, 2020). Kerbau menyediakan daging, susu, tenaga kerja, dan bahkan nilai budaya bagi masyarakat. Selain itu, kerbau sangat mudah beradaptasi dengan lingkungan tropis dan dikenal memiliki daya tahan yang kuat dalam kondisi padang penggembalaan yang terbatas (Wahyu & Ramadhani, 2019).

Nusa Tenggara Barat merupakan provinsi yang memiliki populasi kerbau yang cukup banyak di Indonesia dengan pemeliharaan yang tersebar hampir diseluruh wilayah, salah satunya adalah kabupaten Bima dengan populasi kerbau 10.854 ekor kerbau pada tahun 2022 (Anonim, 2022). Besarnya potensi ternak kerbau di wilayah Nusa Tenggara Barat khususnya di Bima ini ditunjang dengan sumber daya lahan yang masih memungkinkan untuk pengembangan ternak kerbau serta keunggulan biofisik yang dimiliki oleh kerbau itu sendiri. Salah satu wilayah pemeliharaan kerbau di Kabupaten Bima adalah di kawasan Gunung Sangiang Desa Sangiang Kecamatan Wera. Di tempat tersebut kerbau dipelihara secara ekstensif di lingkungan pegunungan, yang dikenal dengan sumber daya alam dan vegetasi yang relatif berlimpah serta keanekaragaman hayati yang tinggi. Lingkungan alam di sekitar Gunung Api Sangiang menyediakan padang penggembalaan yang luas, namun dengan kondisi topografi dan iklim yang menantang.

Penelitian mengenai pola perilaku harian kerbau meliputi aktivitas makan, minum, istirahat, dan pergerakan, yang dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan sekitar, seperti temperatur, kelembaban, serta ketersediaan vegetasi (Klein et al., 2015). Menurut penelitian yang dilakukan di berbagai tempat, kerbau memiliki kecenderungan untuk beradaptasi dengan mengubah jadwal makan dan istirahat untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya (Purwanto & Wulandari, 2017). Dibandingkan dengan kerbau yang dipelihara di dataran rendah, lingkungan Gunung Api Sangiang memungkinkan perilaku yang berbeda. Studi ini sangat penting karena Gunung Api Sangiang adalah habitat alami dengan karakteristik ekosistem yang berubah-ubah dan rentan terhadap perubahan iklim dan tindakan manusia. Selain itu, penelitian tentang bagaimana kerbau di wilayah Gunung Api Sangiang berperilaku setiap hari akan memberikan informasi penting untuk upaya yang dilakukan untuk mengelola padang penggembalaan yang lebih baik dan berkelanjutan. Pengelolaan ternak yang efektif memerlukan pemahaman tentang kebutuhan biologis dan ekologi ternak serta adaptasi perilaku terhadap lingkungan yang berbeda (Rahman et al., 2020). Dengan mengetahui bagaimana kerbau berperilaku setiap hari, pengelola dan peternak diharapkan dapat membuat rencana yang lebih efisien untuk meningkatkan produktivitas ternak mereka tanpa merusak lingkungan. Selain itu, penelitian ini berguna sebagai landasan untuk pengembangan kebijakan peternakan di wilayah pegunungan yang melibatkan pendekatan yang berbasis ekosistem dan berkelanjutan. Dengan demikian, penelitian ini dapat membantu mengembangkan pemahaman ilmiah tentang adaptasi perilaku ternak di lingkungan pegunungan dan mendukung strategi pengelolaan padang penggembalaan yang efisien dan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk memahami perilaku harian mencakup perilaku produksi dan perilaku reproduksi kerbau yang dipelihara di kawasan Gunung Api Sangiang, Kecamatan Wera, dan bagaimana adaptasinya terhadap kondisi lingkungan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode observasi dengan pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati objek penelitian secara langsung di kawasan Gunung Sangiang Desa Sangiang Kecamatan Wera Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat. Diketahui bahwa, pemeliharaan kerbau di kawasan gunung Sangiang dilakukan di beberapa titik lokasi pemeliharaan dengan jarak setiap titik yang cukup jauh. Titik lokasi pemeliharaan tersebut berada di sebelah timur, sebelah utara

dan sebelah selatan gunung Sangiang. Pada penelitian ini, lokasi yang dipilih adalah di sebelah selatan gunung Sangiang. Pengambilan sampel dilakukan secara total sampling di mana jumlah kerbau yang digunakan sebagai sampel sama dengan jumlah populasi kerbau di titik penelitian yaitu sebanyak 98 ekor.

Variable yang diamati dalam penelitian ini adalah perilaku makan dan minum, perilaku berkubang/berendam, dan perilaku reproduksi kerbau di gunung Sangiang dengan cara mengamati secara langsung. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ditabulasi dan dihitung rataannya dengan menggunakan Microsoft Exel 2010. Data yang diperoleh disajikan secara deskriptif untuk mendapatkan gambaran perilaku harian kerbau yang dipelihara di gunung Sangiang Kecamatan Wera.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Manajemen Pemeliharaan

Pemeliharaan kerbau di Gunung Sangiang dilakukan secara ekstensif dengan cara dilepas liarkan dikawasan kaki Gunung Sangiang, dan menjadikan naungan pohon sebagai tempat berlindung. Salah satu faktor yang menyebabkan peternak tidak membangun kandang adalah lokasi Gunung Sangiang yang berada di tengah laut sehingga peternak terkendala akses transportasi dimana jarak tempuh dari desa Sangiang menuju Gunung Sangiang adalah selama 90 menit menggunakan transportasi laut. Selain itu, alat transportasi yang digunakan hanya perahu nelayan biasa dengan kapasitas angkut yang sedikit.

Masyarakat di kabupaten Bima umumnya memelihara ternak dengan sistem ekstensif karena di nilai lebih menguntungkan karena tanpa biaya, sehingga pada saat ternak dijual keuntungan yang diperoleh adalah 100% tanpa dikurangi biaya pakan, biaya pemeliharaan dan biaya pembuatan kandang. Pada sistem peternakan tradisional, peternak tidak aktif memelihara ternak atau tidak turun tangan langsung untuk menangani ternak tersebut tetapi ternaknya dilepaskan sepenuhnya ke padang rumput atau lapangan untuk mencari pakan sendiri.

Suhu Lingkungan Gunung Sangiang

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. diketahui rata-rata suhu di gunung Sangiang pada pagi hari di pinggir laut adalah 31,8oC dan di padang penggembalaan adalah 32oC. Suhu pada pagi hari lebih tinggi dibandingkan pada sore dimana terjadi penurunan suhu menjadi 29,6 oC di pinggir laut dan 30,8 oC dipadang penggembalaan. Sedangkan pada malam hari suhu lingkungan turun lebih banyak menjadi 24,3 oC di pinggir laut dan 23.3 oC dipadang penggembalaan. Menurut Markvichitr (2006) kerbau dapat hidup nyaman dengan temperatur lingkungan berkisar 16-24°C, dengan batas toleransi hingga 27,6°C. Diatas suhu tersebut, kerbau dapat menagalami stres ringan hingga berat tergantung suhu lingkungan. Tingginya suhu lingkungan di pagi hingga sore hari di kawasan gunung Sangiang mengakibatkan terjadinya perubahan pola perilaku harian kerbau yang dipelihara dilokasi tersebut dibandingkan dengan kerbau yang dipelihara di lokasi lain dengan suhu yang berbeda.

Suhu lingkungan diketahui mempengaruhi pola aktivitas harian kerbau, termasuk pola makan, minum, dan istirahat. Penelitian oleh Silanikove (2000) menunjukkan bahwa peningkatan suhu lingkungan berdampak langsung pada perubahan tingkah laku kerbau, terutama dalam upaya mengurangi paparan terhadap suhu ekstrem dan menjaga keseimbangan termal tubuh. Sebagai respons terhadap suhu yang lebih tinggi, kerbau cenderung mengurangi aktivitas fisik pada siang hari, mengurangi durasi makan, dan meningkatkan waktu istirahat di tempat yang lebih teduh atau dekat sumber air (Koga et al., 2017). Pola ini menunjukkan upaya adaptasi terhadap lingkungan untuk menghindari stres panas, yang dapat berdampak negatif pada produksi dan produktivitas kerbau.

Table 1. Rata-rata Suhu Lingkungan di Gunung Sangiang

Lokasi	Pagi				Sore				Malam			
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Rata-rata	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Rata-rata	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Rata-rata
Pinggir Laut (°C)	31,5	32,5	31,5	31,8	29,5	30,5	29,0	29,6	24,0	25,0	24,0	24,3
Padang Gembala (°C)	33,5	30,5	32,0	32	31,5	29,5	31,5	30,8	23,0	24,0	23,0	23,3

Sumber: Data primer diolah tahun 2024.

Tingkah Laku Makan dan Minum Kerbau di Gunung Sangiang

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui kerbau di gunung Sangiang memiliki tingkah laku makan yang unik dimana kerbau merumput pada malam hari (Gambar 1) dipadang penggembalaan dimulai dari jam 19:00-05:00 wita. Selama waktu tersebut kerbau mengkonsumsi pakan berupa rumput lapangan, legume menjalar, daun bidara dan daun banten yang tumbuh secara liar di kawasan padang penggembalaan. Kegiatan merumput tersebut dilakukan kerbau sepanjang malam tanpa tidur dengan tujuan memenuhi kebutuhan nutrisi hariannya.

Setelah merumput semalaman, kerbau berjalan secara berkelompok yang dipimpin oleh salah satu kerbau jantan dewasa sebagai ketua menuruni lereng gunung Sangiang pada jam 05:30-06:30 wita untuk minum dan berendam di pinggir laut. Setelah minum, kerbau akan langsung berendam di air laut untuk mendinginkan badan.

Perubahan tingkah laku merumput pada kerbau di gunung Sangiang disebabkan oleh tingginya suhu lingkungan pada pagi hingga sore hari (Tabel 1) yang telah melebihi suhu nyaman bagi kerbau sehingga lebih memilih untuk merumput pada malam hari dimana suhu menjadi lebih rendah. Menurut penelitian dari Silanikove (2000), kerbau memiliki adaptasi fisiologis dan perilaku yang khusus terhadap panas. Kerbau cenderung mengurangi waktu merumput di bawah suhu tinggi, memindahkan aktivitas makan ke pagi hari atau sore hari saat suhu lebih rendah. Selain itu, Koga et al. (2017) melaporkan bahwa kerbau yang terpapar suhu tinggi memiliki peningkatan waktu untuk beristirahat atau berteduh, mengurangi aktivitas di bawah sinar matahari langsung. Hal ini diikuti oleh peningkatan frekuensi minum untuk menjaga keseimbangan cairan tubuh, karena suhu tinggi meningkatkan risiko dehidrasi.

Hasil penelitian berbeda ditunjukkan oleh Husni et al, (2021) bahwa kerbau dikawasan gunung Tambora Kabupaten Dompu akan memamah biak dan istirahat pada malam sampai pagi hari, dan kerbau lebih aktif merumput pada pagi hingga sore hari.



Gambar 1. Aktivitas merumput kerbau di malam hari

Tingkah Laku Berendam Kerbau di Gunung Sangiang

Kerbau memiliki perilaku suka berkubang atau berendam karena mempunyai kelenjar keringat atau pori-pori yang sangat sedikit sehingga pelepasan panas tubuh menjadi terhambat. Secara umum, berendam adalah perilaku adaptif utama pada kerbau dalam mengatasi suhu tinggi dan menjaga homeostasis termal, terutama di lingkungan tropis yang panas. Kerbau di gunung Sangiang memiliki kebiasaan yang berbeda dengan kerbau pada umumnya, dimana kerbau di gunung Sangiang lebih memilih untuk berendam di air laut dari pada berkubang di lumpur (Gambar 1). Kondisi lingkungan di gunung Sangiang yang cukup panas mengakibatkan terjadi perubahan tingkah laku berendam pada kerbau yang dipelihara. Hasil penelitian pada Table 2. didapati bahwa kerbau di gunung Sangiang berendam di air laut sebanyak 2 kali sehari yaitu pada pagi hari dimulai dari jam 06:00-09:43 wita dan sore hari dimulai dari jam 15:00-17:24 wita. Disela waktu berendam tersebut, kerbau akan berteduh dan beristirahat dibawah rimbunan pohon dimulai dari jam 10:30-15:00 wita sambil melakukan ruminasi.

Table 2. Rata-rata lama waktu berendam kerbau digunung sangiang

Waktu Berendam	Lama Berendam (Menit)					
	Gudel		Kerbau Muda		Kerbau Dewasa	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Pagi	6'	6'	40'	120'	62'	163'
Sore	10'	8'	13'	49'	25'	52'
Rata-rata	8'	7'	26'	84'	43'	107'

Sumber: Data primer diolah tahun 2024



Gambar 1. Kerbau di gunung Sangiang berendam di air laut

Setiap kerbau di gunung Sangiang memiliki durasi bendam yang berbeda. Diketahui kerbau betina dewasa berendam lebih lama dari pada kerbau lain dengan durasi rata-rata 163 menit pada pagi hari dan 52 menit pada sore hari, kerbau betina muda berendam selama rata-rata 120 menit pada pagi hari dan 49 menit pada sore hari, kerbau jantan dewasa berendam selama 62 menit pada pagi hari dan 25 menit pada sore hari, kerbau jantan muda berendam selama 40 menit pada pagi hari dan 13 menit pada sore hari. Sementara itu, kerbau gudel berendam dengan durasi paling sedikit yaitu gudel jantan berendam selama 6 menit pada pagi hari dan 10 menit pada sore hari dan gudel betina berendam selama 6 menit pada pagi hari dan 8 menit pada sore hari. Selain itu, diketahui pula bahwa kerbau berendam lebih lama pada pagi hari dibandingkan pada sore hari.

Kerbau betina memiki durasi berendam lebih lama dibandingkan kerbau jantan. Hal tersebut dikarenakan kerbau betina sering kali lebih sensitif terhadap suhu tinggi, terutama selama siklus reproduksi. Kebutuhan menjaga suhu tubuh yang stabil menjadi penting untuk mendukung kesehatan reproduksi dan mencegah stres panas yang dapat mempengaruhi produksi susu serta kesuburan

(Silanikove, 2000). Kebutuhan energi tambahan dalam proses laktasi, misalnya, meningkatkan risiko kerbau betina mengalami kenaikan suhu tubuh lebih cepat daripada kerbau jantan, sehingga waktu berendam yang lebih lama membantu mengurangi efek panas dan mempertahankan kondisi tubuh yang optimal. Selain itu, kerbau betina yang sedang dalam fase laktasi membutuhkan lebih banyak asupan air untuk produksi susu, sehingga lebih sering mencari sumber air baik untuk minum maupun berendam sebagai cara untuk mempertahankan keseimbangan cairan tubuh. Menurut penelitian Das et al. (2016), kerbau betina yang menyusui mengalami peningkatan suhu tubuh dan berisiko mengalami dehidrasi pada kondisi lingkungan yang panas, sehingga cenderung menghabiskan waktu lebih lama di air untuk mendinginkan tubuh dan menjaga hidrasi. Hal ini berbeda dengan kerbau jantan, yang umumnya tidak memiliki kebutuhan fisiologis serupa terkait produksi susu.

Sementara itu, diketahui bahwa gudel kerbau memiliki durasi waktu berendam paling sedikit dibandingkan kerbau dewasa dan kerbau muda. Hal ini disebabkan oleh beberapa factor fisiologis pada gudel yang memiliki kapasitas termoregulasi yang berbeda dari kerbau dewasa. Sistem pengaturan suhu tubuh gudel belum sepenuhnya matang sehingga lebih rentan terhadap perubahan suhu ekstrem. Selain itu, tubuh gudel belum mengalami produksi panas yang signifikan akibat aktivitas metabolisme seperti pada kerbau dewasa, terutama yang sedang (Das et al., 2016). Gudel cenderung mengandalkan bayangan atau mencari perlindungan dekat induknya daripada menghabiskan waktu yang lama di air. Selain itu, gudel belum sepenuhnya mampu mengarungi air laut seperti kerbau dewasa. Dengan kondisi fisik yang masih lemah, gudel memiliki kecenderungan untuk tidak tinggal lama di air yang dalam karena dapat berisiko tenggelam (Rahman et al., 2020).

Penelitian lebih lanjut yang dilakukan oleh Das et al. (2016) menemukan bahwa perubahan suhu yang ekstrem menyebabkan penurunan aktivitas makan hingga 30% selama musim panas, diikuti dengan peningkatan perilaku pendinginan seperti mencari lokasi berair untuk berendam atau berteduh. Adaptasi ini adalah salah satu strategi untuk menjaga homeostasis dan mencegah efek stres panas yang berlebihan, yang dapat mempengaruhi performa produksi susu dan kesehatan reproduksi kerbau. Penelitian ini juga menunjukkan adanya pergeseran aktivitas harian kerbau di daerah tropis yang mengalami musim kemarau panjang dan suhu lingkungan yang tinggi. Dalam penelitian oleh Purwanto dan Wulandari (2017), kerbau di kawasan pegunungan cenderung memodifikasi tingkah lakunya dengan menghabiskan waktu lebih lama di area teduh atau di dekat air pada puncak musim panas. Pola perilaku ini adalah bentuk adaptasi terhadap suhu lingkungan ekstrem seperti di kawasan gunung Sangiang.

Tingkah Laku Reproduksi Kerbau di Gunung Sangiang

Reproduksi ternak menyangkut kemampuan ternak dalam menghasilkan keturunan. Perkawinan ternak biasa terjadi secara alami atau dengan melakukan inseminasi buatan (IB). Berdasarkan hasil pengamatan selama penelitian diketahui bahwa kerbau di gunung Sangiang melakukan perkawinan secara alami. Kerbau betina di Gunung Sangiang pertama kali birahi pada umur 1,5-2 tahun dan biasanya akan langsung dikawini oleh kerbau jantan kapan saja. Hal tersebut dikarenakan sistem pemeliharaan secara ekstensif yang dilakukan oleh peternak sehingga tidak ada pengontrolan perkawinan pada ternak kerbau di gunung Sangiang. Umur pejantan pada saat pertama kali mengawini betina antara 1,5-3 tahun.

Sistem perkawinan alami masih menjadi pilihan peternak dalam mengawinkan ternak kerbau di gunung Sangiang, hal ini dikarenakan liarnya kerbau yang dipelihara di gunung Sangiang sehingga akan menyulitkan bagi petugas inseminator. Selain itu, besarnya biaya transportasi penyebrangan dari Desa menuju gunung Sangiang yang berada ditengah laut menjadi pertimbangan peternak sehingga lebih memilih mengawinkan kerbau secara alami. Tidak adanya pengontrolan dan pencatatan (recording) mengakibatkan perkawinan ternak bisa terjadi kapan saja dan dimana saja, sama halnya dengan kerbau yang melahirkan bisa kapan saja dan di mana saja. Hal tersebut membutuhkan kepekaan dan ketelitian dari peternak dalam mengamati setiap perubahan tingkah laku dan status fisiologi ternak kerbau yang dipelihara sehingga dapat meminimalisir resiko kematian induk dan anak kerbau baru lahir, akibat serangan predator maupun karena faktor lainnya. Sistem perkawinan alami mengharuskan peternak menunggu lama agar ternak kerbau bunting.

KESIMPULAN

Kerbau yang dipelihara di kawasan Gunung Api Sangiang memiliki perilaku merumput pada malam hari, sementara siang hari digunakan untuk berendam di air laut, melakukan ruminasi dan istirahat. Perubahan tingkah laku tersebut merupakan bagian dari adaptasi kerbau terhadap kondisi lingkungan yang ekstrim. Kerbau betina dara di gunung Sangiang dikawini pada siklus birahi pertama (umur 1,5-2 tahun), dan kerbau jantan muda akan mulai mengawini betina pada umur 1,5-3 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim 2022. Dinas Peternakan Kabupaten Bima. Data Peternakan Kabupaten Bima. Kabupaten Bima, Nusa Tenggara Barat.
- Das, R., Sailo, L., Verma, N., Bharti, P., Saikia, J., Imtiwati, dan Kumar, R. 2016. Impact of Heat Stress on Health and Performance of Dairy Animals: A Review. *Veterinary World*, 9(3): 260-268.
- Husni, Munandar, I., dan Arman, C. 2021. Tingkah Laku Kerbau Lumpur (Behavior) Yang Dipelihara Secara Ekstensif Di Padang Sabana Doro Ncanga Kawasan Tambora Kabupaten Dompu Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Tambora*, 5(3): 63-66.
- Klein, S., Miller, J. T., Thompson, P. R., Zhang, Y., dan Gupta, A. 2015. Behavioral patterns of livestock in mountainous regions. *Journal of Mountain Ecology*, 9(3):125-137.
- Koga, H., Yamaguchi, K., Tanaka, S., Takeuchi, Y., dan Kaji, M. 2017. Behavioral adaptations of water buffalo to high ambient temperatures in tropical pastures. *Journal of Animal Behavior Science*, 18(2):98-105.
- Markvichitr, K., Khongdee, S., Chaiyabutr, N., Hinch, G., dan Vajrabukka, C. 2006. Effects of evaporative cooling on reproductive performance and milk production of dairy cows in hot wet conditions. *International Journal of Biometeorology*, 50: 253-257.
- Purwanto, A., dan Wulandari, N. 2017. Pola Perilaku Kerbau di Habitat Alami dan Adaptasi Terhadap Suhu Lingkungan. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 4(1): 23-30.
- Rahman, T., Smith, J., Kumar, A., Ali, M., dan Lee, R. 2020. Manajemen ternak di lahan pegunungan dan dampaknya terhadap ekosistem. *Journal of Sustainable Livestock*, 15(3):133-146.
- Silanikove, N. 2000. Effects of Heat Stress on the Welfare of Intensively Managed Domestic Ruminants. *Livestock Production Science*, 67(1-2): 1-18.
- Sutopo, H., dan Purwanto, L. 2020. Peran Kerbau dalam Ketahanan Pangan dan Ekonomi Masyarakat Pedesaan. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 7(4):101-110.
- Wahyu, S., dan Ramadhani, R. 2019. Adaptasi Perilaku Kerbau di Lingkungan Tropis. *Jurnal Tropika Peternakan*, 3(2): 97-104.