

Body condition score sapi Bali induk dan temperature-humidity index di Kecamatan Tidore Utara, Kota Tidore Kepulauan

Body condition score of Bali cows and temperature-humidity index in Tidore Utara sub-district, Tidore Kepulauan city

Maman Jafar, Eny Endrawati, Dwi Nur Happy Hariyono*

Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Khairun
Jl. Jusuf Abdurrahman, Kelurahan Gambesi, Kota Ternate Selatan 97719, Provinsi Maluku Utara, Indonesia

*Corresponding author: d.nur.happy@unkhair.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the body condition score (BCS) of Bali cows kept on smallholder farms and the temperature-humidity index (THI) in the Tidore Utara sub-district, from June to July 2022. Eighteen cows (2-3 years old) were selected on the basis of their BCS through direct observation (scoring scale: 1-5). The BCS data were analyzed as percentages (%) for each scoring scale and presented in a chart. The THI value was determined based on temperature (°C) and humidity (%) data and analyzed using descriptive statistics as mean and standard deviation. The results showed that the average temperature in the morning and evening at the study site was relatively the same ($32.00 \pm 3.14^\circ\text{C}$ vs. $32.01 \pm 1.17^\circ\text{C}$), while the average humidity in the two-time groups was relatively different ($87.89 \pm 11.14\%$ vs. $77.96 \pm 6.50\%$). The average THI in the morning and evening (88.71 ± 3.23 vs. 85.67 ± 1.00) indicated that the cows in the study site experienced severe heat stress. The majority of the cows had BCS 3 (46.67%), while the remaining cows had BCS 2 (33.33%), BCS 4 (13.33%), and BCS 1 (6.67%). None of the cows had BCS 5 (0%).

Keywords: Bali Cattle, Body Condition Score, Heat Stress, Temperature-Humidity Index

PENDAHULUAN

Sapi potong merupakan salah satu jenis ternak yang berperan penting sebagai sumber pangan dan ekonomi masyarakat Indonesia. Populasi sapi potong secara nasional pada tahun 2021 berjumlah 18,05 juta ekor, yang mana 0,62% (111.105 ekor) tersebar di Provinsi Maluku Utara dengan 8 Kabupaten dan 2 kota (Ditjen PKH 2021). Salah satu kota yang berpotensi menjadi sentra pengembangan sapi potong adalah Kota Tidore Kepulauan, dengan kontribusi populasi sebesar 10,50% terhadap total populasi sapi potong di Provinsi Maluku Utara (BPS 2023).

Salah satu jenis sapi yang banyak dipelihara di Provinsi Maluku Utara, khususnya di Kota Tidore Kepulauan adalah sapi Bali, dengan beberapa keunggulan karakteristik seperti mampu beradaptasi dengan iklim tropis Indonesia, memiliki produktivitas yang bagus, dan memiliki daya tahan yang baik terhadap caplak dan parasit. Oleh karena itu, keberadaan populasi sapi potong di kota tersebut perlu dieksplorasi guna meningkatkan peran ternak sapi dalam pemenuhan ekonomi dan sumber protein hewani masyarakat, misalnya dengan mengidentifikasi produktivitas ternak sapi.

Produktivitas ternak dipengaruhi oleh faktor genetik (bangsa ternak) dan lingkungan (pakan, iklim, ketinggian tempat, dan penyakit), serta interaksi dari kedua faktor tersebut. Pemeliharaan sapi Bali di Pulau Tidore sebagian besar dilakukan dengan sistem ekstensif dan hanya mengandalkan pakan hijauan yang ada di padang penggembalaan. Sistem pemeliharaan secara ekstensif tanpa disertai adopsi teknologi, baik dari aspek genetik maupun lingkungan

secara tepat dapat berdampak pada menurunnya produktivitas ternak. Oleh karena itu, sangat penting bagi peternak untuk mengetahui indikator-indikator apa saja yang dapat mencerminkan produktivitas ternak.

Salah satu indikator produktivitas sekaligus pemenuhan nutrisi ternak yang mudah diamati pada pola pemeliharaan secara ekstensif adalah *Body Condition Score* (BCS). BCS merupakan metode pemberian skor atau nilai terhadap tubuh seekor ternak, dan memiliki keterkaitan dengan performan reproduksi, sehingga penilaian BCS dapat digunakan sebagai informasi dasar dalam manajemen pemeliharaan ternak. Produktivitas ternak juga dipengaruhi faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban. *Temperature-Humidity Index* (THI) merupakan salah satu indikator untuk mengetahui tingkat kenyamanan ternak terhadap lingkungan (suhu dan kelembaban) dan dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat stres panas yang dialami oleh ternak.

Hingga saat ini, telah banyak penelitian tentang BCS dan THI di beberapa populasi sapi di Indonesia (Yusuf *et al.* 2015; Aditia *et al.* 2017; Jaenudin *et al.* 2018; Endrawati *et al.* 2019; Masir *et al.* 2020; Farhani *et al.* 2021). Namun demikian, belum ada laporan penelitian atau referensi tentang BCS dan THI sapi Bali induk yang dipelihara di peternakan rakyat di Pulau Tidore, khususnya di Kecamatan Tidore Utara, padahal informasi hasil-hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun program budidaya sapi potong di daerah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui BCS sapi Bali induk dan THI di Kecamatan Tidore Utara, Kota Tidore Kepulauan.

MATERI DAN METODE

Lokasi dan materi penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di peternakan rakyat yang ada di Kecamatan Tidore Utara, Kota Tidore Kepulauan, Provinsi Maluku Utara pada bulan Juni sampai Juli 2022. Sapi Bali induk yang diamati dalam penelitian ini berjumlah 18 ekor berumur 2-3 tahun. Penelitian ini menggunakan metode observasi (pengamatan langsung) terhadap sapi Bali induk.

Tahapan penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan, yaitu: 1) Persiapan penelitian dan 2) Observasi di lapangan.

Tahap 1. Persiapan penelitian dilakukan dengan mengunjungi kantor statistik dan kantor kecamatan untuk memperoleh informasi tentang sebaran sapi Bali di Kecamatan Tidore Utara. Selanjutnya dilakukan kunjungan ke lokasi usaha peternakan sapi Bali.

Tahap 2. Observasi di lapangan dilakukan guna mendapatkan data THI dan BCS. Pertama, dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban tempat pemeliharaan sapi Bali induk selama 4 minggu (2 kali per hari: pagi pukul 06.00-07.30 WIT dan sore pukul 17.00-18.30 WIT). Setiap pengukuran diulang sebanyak 3 kali. Pengukuran suhu (°C) dan kelembaban (%) menggunakan *thermohygrometer*. Data suhu dan kelembaban ini digunakan untuk menghitung nilai THI dengan rumus sebagai berikut: $THI = 0,8Tab + (RH(\%)/100) \times [(Tab - 14,4) + 46,4]$, dimana THI adalah *Temperature-Humidity Index*, Tab adalah suhu lingkungan (°C), dan RH adalah *Relative Humidity* atau kelembaban udara (%) (Bulitta *et al.* 2015). Nilai THI digunakan untuk menentukan level stres panas ternak sapi yang dipelihara di lokasi penelitian berdasarkan referensi kategori stres panas yang dikembangkan oleh Bulitta *et al.* (2015) (Tabel 1).

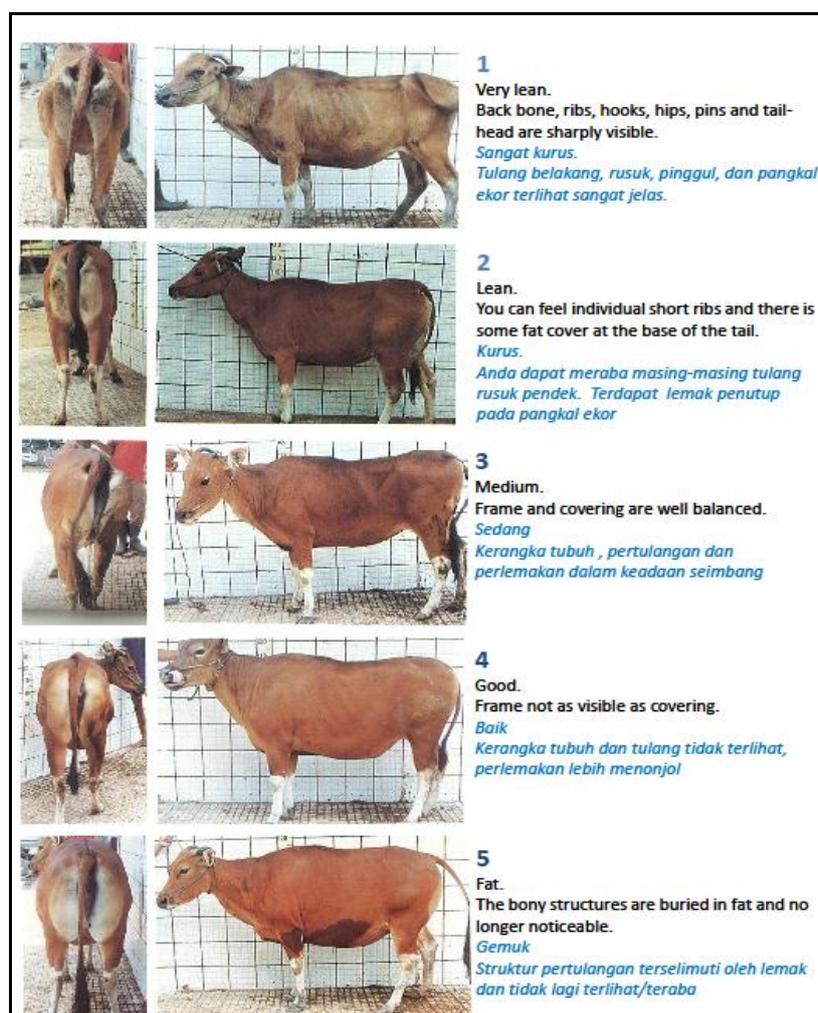
Tahapan selanjutnya adalah penilaian BCS sapi Bali induk yang dilakukan secara visual berdasarkan petunjuk penilaian dari Teleni *et al.* (1993). Penilaian BCS menggunakan skala 1-5, yang mana skor 1: sangat kurus (tulang belakang, rusuk, pinggul, dan pangkal ekor terlihat sangat jelas), skor 2: kurus (dapat diraba masing-masing tulang rusuk pendek dan terdapat lemak penutup pada pangkal ekor), skor 3: sedang (kerangka tubuh, pertulangan, dan perlemakan dalam keadaan seimbang), skor 4: baik (kerangka tubuh dan tulang tidak terlihat,

serta perlemakan lebih menonjol) dan skor 5: gemuk (struktur pertulangan terselimuti oleh lemak dan tidak lagi terlihat/teraba) (Gambar 1).

Tabel 1. Kategori Stres Panas Berdasarkan Nilai THI

Nilai THI	Kategori Stres Panas
THI \leq 74	Normal
75 - 78	Sress ringan
79 - 83	Stres sedang
THI \geq 84	Stres berat

Sumber: Bulitta *et al.* (2015)



Gambar 1. Teknik Pemberian Skor BCS pada Sapi Potong (Teleni *et al.* 1993)

Analisis data

Data suhu, kelembaban, dan THI ditabulasi di Microsoft Excell, dianalisis secara deskriptif (rata-rata dan standar deviasi), dan disajikan dalam bentuk tabel. Data BCS sapi Bali dikelompokkan dan dihitung dalam persentase (%) berdasarkan skor yang diperoleh (1-5) lalu disajikan dalam sebuah grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu, kelembaban, dan THI

Rata-rata suhu, kelembaban, dan THI pada pagi dan sore hari di lokasi penelitian dapat dilihat di Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata suhu pada pagi dan sore hari di lokasi penelitian relatif sama ($32,00 \pm 3,14^\circ\text{C}$ vs. $32,01 \pm 1,17^\circ\text{C}$), sedangkan rata-rata kelembaban udara pada kedua kelompok waktu relatif berbeda ($87,89 \pm 11,14\%$ vs. $77,96 \pm 6,50\%$). Rata-rata suhu dan kelembaban baik pada pagi dan sore hari hasil penelitian ini relatif lebih tinggi dibandingkan rata-rata suhu dan kelembaban lokasi pemeliharaan sapi Bali di Desa Sudimara, Tabanan (dataran rendah; Tab= $28,42^\circ\text{C}$ dan RH= $69,12\%$), di Desa Sobangan (dataran sedang; Tab= $26,03^\circ\text{C}$ dan $64,35\%$), di Desa Baturiti (dataran tinggi; Tab= $24,89^\circ\text{C}$ dan RH= $60,34\%$) (Nuriyasa *et al.* 2015), di Desa Rimba Beringin, Kecamatan Tapung Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau (Tab= $25,46-30,45^\circ\text{C}$) (Aditia *et al.* 2017), dan di Kecamatan XIV Koto Kabupaten Mukomuko (Tab= $30-31^\circ$ dan RH= $71-75\%$) (Suherman *et al.* 2017).

Tabel 2. Rata-rata dan Standar Deviasi Suhu, Kelembaban dan THI di Lokasi Penelitian

Waktu	Suhu ($^\circ\text{C}$)	Kelembaban (%)	THI	Kategori Stres
Pagi	$32,00 \pm 3,14$	$87,89 \pm 11,14$	$88,71 \pm 3,23$	Stres berat
Sore	$32,01 \pm 1,17$	$77,96 \pm 6,50$	$85,67 \pm 1,00$	Stres berat

THI merupakan salah satu indeks yang menggambarkan kenyamanan ternak terhadap suhu dan kelembaban udara di lokasi pemeliharaan. THI juga dapat digunakan untuk mengukur tingkat stres panas pada ternak (Habeeb *et al.* 2018; Dimov *et al.* 2020). Nilai THI dapat dikategorikan menjadi: $\text{THI} \leq 74$, artinya ternak tidak mengalami stres panas (normal); $\text{THI} = 75$ sampai 78 , artinya ternak mengalami stres panas ringan; $\text{THI} = 79$ sampai 83 , artinya ternak mengalami stres panas sedang; dan $\text{THI} \geq 84$, artinya ternak mengalami stres panas berat (Bulitta *et al.* 2015).

Hasil penelitian di lingkungan pemeliharaan sapi Bali induk di Kecamatan Tidore Utara menunjukkan bahwa rata-rata THI pada pagi dan sore hari relatif sama ($88,71 \pm 3,23$ vs. $85,67 \pm 1,00$). Berdasarkan kategori nilai THI oleh Bulitta *et al.* (2015), maka sapi-sapi Bali induk di lokasi penelitian mengalami stres panas berat, baik pada pagi hari maupun sore hari ($\text{THI} \geq 84$). Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai suhu dan kelembaban udara, semakin tinggi pula nilai THI. Lebih lanjut, semakin tinggi nilai THI teramati dari pada nilai THI normal ($\text{THI} \leq 74$), semakin tinggi pula cekaman panas yang dialami oleh ternak (Hoffmann *et al.* 2020). Namun, kemampuan ternak dalam menghadapi cekaman panas berbeda tergantung bangsa, manajemen pemeliharaan (misalnya teknologi pendinginan) dan lokasi kandang (Wang *et al.* 2018). Rata-rata THI di lingkungan pemeliharaan sapi Bali induk di Kecamatan Tidore Utara ini lebih tinggi dibandingkan rata-rata THI di tempat pemeliharaan sapi Peranakan Ongole dan sapi Brahman *Cross* di Lampung Selatan (THI pagi: $81,98$; THI sore: $82,75$) (Suretno *et al.* 2017). Hal ini menunjukkan bahwa lingkungan di Kecamatan Tidore Utara lebih panas dibandingkan lingkungan di daerah Lampung Selatan, sehingga dapat berpotensi menyebabkan stres panas pada ternak.

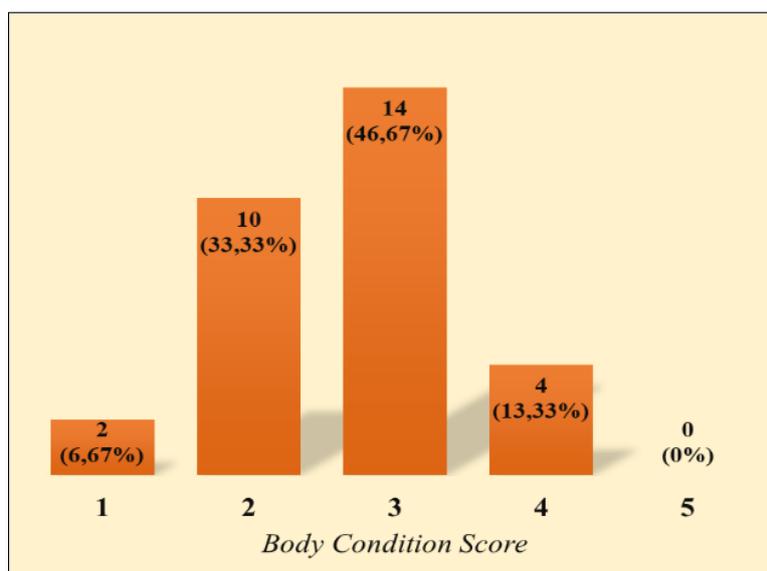
THI merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi efisiensi produksi dan reproduksi ternak (Jaenudin *et al.* 2018; Rolando *et al.* 2022). Berdasarkan hasil penelitian ini, diketahui bahwa sapi-sapi Bali yang dipelihara di peternakan rakyat di Kecamatan Tidore Utara mengalami stres panas berat, sehingga berpotensi mempengaruhi produktivitas ternak. Hasil penelitian Jaenudin *et al.* (2018) menunjukkan bahwa THI sebesar $71,22$ sampai $77,21$ mempengaruhi *days open*, *conception rate*, dan *S/C* pada sapi Peranakan Friesian-Holstein yang dipelihara di Kabupaten Bogor. Penelitian tentang THI yang dilakukan

Aditia *et al.* (2017) menunjukkan bahwa ternak mengalami stres panas berat pada siang hari (THI = 84,03), stres panas sedang pada sore hari (THI= 83,12), dan stres panas ringan pada pagi hari (THI = 76,74).

Peningkatan suhu tubuh (stres panas) juga dapat mempengaruhi status fisiologis pada ternak. Perubahan status fisiologis akibat adanya stres panas dapat berupa peningkatan frekuensi detak jantung guna mempercepat pelepasan panas hasil metabolisme tubuh melalui sirkulasi perifer (Madu *et al.* 2015). Selain stres panas, perubahan status fisiologis pada ternak juga dipengaruhi oleh faktor internal seperti jenis kelamin dan umur (Herbut *et al.* 2019; Baenyi *et al.* 2020).

BCS sapi Bali

Jumlah dan persentase (%) sapi Bali induk pada masing-masing kelompok skor BCS (skor 1, 2, 3, 4, dan 5) dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar sapi yang diteliti memiliki BCS 3 (46,67%), sedangkan sisanya memiliki BCS 2 (33,33%), BCS 4 (13,33%), dan BCS 1 (6,67%). Sapi-sapi yang diteliti tidak ada yang memiliki BCS 5 (0%). Hasil ini menunjukkan bahwa produktivitas sapi Bali induk dilihat dari segi BCS cukup bagus, karena mayoritas ternak yang diteliti memiliki BCS 3. Skor BCS ternak tergantung dari tujuan pemeliharaan, dimana untuk ternak yang dipelihara dengan tujuan penggemukan, semakin besar nilai BCS maka semakin baik, namun untuk tujuan pembibitan atau pembiakan yang menghasilkan pedet, maka paling baik adalah BCS 3 (Bagiarta *et al.* 2017).



Gambar 2. Jumlah dan persentase (%) sapi Bali induk pada masing-masing kelompok skor BCS (1-5)

Hasil penelitian BCS sapi Bali induk di Kecamatan Tidore Utara ini relatif sama dengan hasil penelitian BCS sapi Bali induk yang dipelihara di Stasiun Lapangan Sekolah Peternakan Rakyat (SL-SPR) Maju Bersama, Kecamatan Sungai Lilin, Kabupaten Musi Banyuasin, yang mana sebagian besar sapi Bali induk yang diteliti memiliki BCS 3 (43%) (Sari *et al.* 2020). Nilai BCS 3 diartikan bahwa nampak 2 tulang rusuk yang terlihat diperut atau dapat diklasifikasikan sebagai kategori sedang. Nilai BCS pada sapi sangat mempengaruhi performa reproduksi. Hasil penelitian Yusuf *et al.* (2015) pada sapi Bali menunjukkan bahwa BCS berpengaruh terhadap performa reproduksi. Sapi dengan BCS rendah memiliki performa reproduksi (*days after calving*) yang rendah pula.

Ternak yang kondisi tubuhnya sangat kurus memiliki cadangan lemak (energi) yang kurang dan berpotensi mengakibatkan tingkat reproduksi yang rendah (Nazhat *et al.* 2021). Induk sapi dengan BCS 1-2 rentan mengalami gangguan kesehatan, seperti *lameness* (lumpuh) dan endometriosis (Abdel-Lattif 2022). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada sapi Bali di lokasi penelitian yang dikategorikan memiliki BCS 5. Hal ini mengindikasikan bahwa sapi-sapi induk yang dipelihara di peternakan rakyat di Kecamatan Tidore Utara tidak ada yang terlalu gemuk. Induk sapi dengan BCS 5 dianggap sebagai sapi gemuk yang berisiko tinggi terhadap gangguan metabolisme dan penurunan kesuburan (Nazhat *et al.* 2021).

Meskipun sapi Bali induk yang diteliti sebagian besar memiliki BCS 3, masih ada beberapa sapi Bali yang memiliki BCS 1 dan 2. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan BCS dengan cara meningkatkan kualitas pakan, misalnya melalui pemberian *superfood* dan pemenuhan kebutuhan nutrisi sesuai dengan kondisi dan keadaan ternak pada saat itu (Masir *et al.* 2020). Selain itu, penelitian ini hanya untuk mengetahui BCS sapi Bali tanpa menentukan hubungannya dengan performa, baik produksi maupun reproduksi. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan BCS dengan performa produksi dan reproduksi pada sapi Bali induk di Kecamatan Tidore Utara.

KESIMPULAN

Berdasarkan nilai THI, sapi-sapi Bali induk di lokasi penelitian mengalami stres panas berat, baik pada pagi hari maupun sore hari. Sebagian besar sapi yang diteliti (46,67%) memiliki BCS 3 dan tidak ada individu yang memiliki BCS 5. Beberapa sapi yang diteliti memiliki BCS 1 dan 2, sehingga perlu adanya perbaikan BCS misalnya dengan cara peningkatan kualitas pakan. Selain itu, sebagai langkah pengembangan sapi Bali di Kecamatan Tidore Utara perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan THI dengan performa produksi dan reproduksi, sehingga informasi yang diperoleh lebih komprehensif.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada benturan kepentingan dengan pihak manapun terkait materi yang dibahas dalam makalah, pendanaan, dan perbedaan pendapat antar para penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Lattif FH. 2022. Body condition score and its association with productive and reproductive performance and health status in dairy cattle: review article. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 1060: 012069.
- Aditia EL, Yani A, Fatonah AF. 2017. Respons fisiologis sapi Bali pada sistem integrasi kelapa sawit berdasarkan kondisi lingkungan mikroklimat. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. 5:23–28.
- Baenyi SP, Birindwa AB, Mutwedu VB, Mugumaarhahama Y, Munga A, Mitima B, Kamgang VW, Ayagirwe RBB. 2020. Effects of coat color pattern and sex on physiological traits and heat tolerance of indigenous goats exposed to solar radiation. J Anim Behav Biometeorol. 8:142–151.
- Bagiarta IW, Mudita IM, Roni GK, Lindawati SA. 2017. Dimensi tubuh sapi Bali di Unit Pelaksana Teknis Pembibitan Sapi Bali Sobangan. Peternakan Tropis. 5:181–188.
- BPS (Badan Pusat Statistik). 2023. Populasi Ternak Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Ternak (ekor) di Provinsi Maluku utara 2019-2021 [Internet]. [accessed 2023 Feb 27]. <https://malut.bps.go.id/indicator/24/309/1/populasi-ternak-menurut-kabupaten-kota-dan>

[jenis-ternak-ekor-di-provinsi-maluku-utara.html](#)

- Bulitta FS, Aradom S, Gebresenbet G. 2015. Effect of transport time of up to 12 hours on welfare of cows and bulls. *J Sci Manag.* 8:161–182.
- Dimov D, Penev T, Marinov I. 2020. Temperature-humidity index – an indicator for prediction of heat stress in dairy cows. *Vet ir Zootech.* 78:74–79.
- Ditjenpkh. 2021. *Livestock and Animal Health Statistics 2021*. Jakarta: Directorate General of Livestock and Animal Health, Ministry of Agriculture of the Republic of Indonesia.
- Endrawati E, Panjono, Suhartanto B, Baliarti E. 2019. The effect of concentrate supplementation during pregnancy on calving performance in oil palm-cattle integrated system. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 387:012064.
- Farhani A, Adhianto K, Dakhlan A, Sulastri S. 2021. Body condition score induk, bobot lahir pedet, dan bobot sapih pedet sapi Brahman Cross pada Peternakan Rakyat di Kecamatan Tanjungsari Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan.* 5(3):140–143.
- Habeeb AA, Gad AE, Atta MA. 2018. Temperature-humidity indices as indicators to heat stress of climatic conditions with relation to production and reproduction of farm animals. *Int J Biotechnol Recent Adv.* 1:35–50.
- Herbut P, S A, Godyń D, Hoffmann G. 2019. The physiological and productivity effects of heat stress in cattle -a review. *Ann Anim Sci.* 19:579–594.
- Hoffmann G, Herbut P, Pinto S, Heinicke J, Kuhla B, Amon T. 2020. Animal-related, non-invasive indicators for determining heat stress in dairy cows. *Biosyst Eng.* 199:83–96.
- Jaenudin D, Amin AA, Setiadi MA, Sumarno H, Rahayu S. 2018. Hubungan temperatur, kelembaban, dan manajemen pemeliharaan terhadap efisiensi reproduksi sapi perah di Kabupaten Bogor. *Acta Vet Indones.* 6:16–23.
- Madu YE, Suartha NI, Batan WI. 2015. Status praesen sapi Bali dara. *Indonesia Medicus Veterinus.* 4:437–444.
- Masir U, Santi, Fausiah A. 2020. Paritas dan Body Condition Score (BCS) ternak sapi Bali di wilayah Kanusuang, Sulawesi Barat. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan.* 1:55–59.
- Nazhat SA, Aziz A, Zabuli J, Rahmati S. 2021. Importance of body condition scoring in reproductive performance of dairy cows: a review. *Open Journal of Veterinary Medicine.* 11: 272-288.
- Nuriyasa IM, Dewi GAMK, Budiari NLG. 2015. Indeks kelembaban suhu dan respon fisiologi sapi Bali yang dipelihara secara feed lot pada ketinggian berbeda. *Majalah Ilmiah Peternakan.* 18: 5-10.
- Rolando PL, Sandoval-Monzón RS, Montenegro MP, Ruiz-García LF. 2022. Temperature–humidity index and reproductive performance of dairy cattle farms in Lima, Peru. *Open Vet J.* 12:399–406.
- Sari DAP, Muladno, Said S. 2020. Potensi dan performa reproduksi indukan sapi Bali dalam mendukung usaha pembiakan di Stasiun Lapangan Sekolah Peternakan Rakyat. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan.* 8:80–85.
- Suherman D, Muryanto S, Sulistyowati E. 2017. Evaluasi iklim mikro dalam kandang menggunakan tinggi atap kandang berbeda yang berkaitan dengan respon fisiologis sapi Bali dewasa di Kecamatan XIV Koto Kabupaten Mukomuko. *Jurnal Sains Peternakan*

Indonesia. 12: 397-410.

Suretno ND, Purwanto BP, Priyanto R, Supriyatna I. 2017. Evaluasi kesesuaian lingkungan berdasarkan penampilan produksi empat bangsa sapi pada ketinggian berbeda di Provinsi Lampung. *Jurnal Veteriner*. 18:478–486.

Teleni E, Campbell RSF, Hoffmann D. 1993. *Draught Animal Systems and Management: An Indonesian Study*. Canberra, Australia.

Wang X, Bjerg BS, Choi C, Zong C, Zhang G. 2018. A review and quantitative assessment of cattle-related thermal indices. *J Therm Biol*. 77:24–37.

Yusuf M, Rahardja DP, Toleng AL, Haryani R, Zulkharnaim MAA, Sahiruddin. 2015. Body condition score of Bali cows: its effect on reproductive status. In: *Proceeding of International Seminar “Improving Tropical Animal Production For Food Security*. Kendari; p. 115–121.