



KARAKTERISTIK MORFOLOGI DAN ANALISIS FENETIK KERBAU (*Bubalus bubalis*) NUSA TENGGARA BARAT

Akhmad Sukri

Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika,
Indonesia

E-Mail : akhmadsukri@undikma.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v9i2.7897>

Submit: 25-11-2021; Revised: 03-12-2021; Accepted: 19-12-2021; Published: 30-12-2021

ABSTRAK: Pengukuran karakteristik morfologi diperlukan untuk memahami konformasi, produktivitas, dan reproduksi kerbau (*Bubalus bubalis*). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik morfologi kerbau yang diambil dari wilayah Nusa Tenggara Barat dan melakukan analisis fenetik berdasarkan hasil pengukuran karakter morfologi. Penelitian ini adalah penelitian eksploratif dengan subjek penelitian sebanyak 16 individu kerbau yang diambil secara *purposive* dari dua populasi berbeda, yaitu Kabupaten Sumbawa Barat dan Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. Karakter morfologi yang diukur meliputi panjang kaki, lebar pinggul dan lebar kepala. Data karakter morfologi dianalisis secara deskriptif dan non parametris menggunakan uji Mann-Whitney, sedangkan analisis fenetik menggunakan metode *Unweighted Pair Group Mean Average* (UPGMA) yang dilengkapi *Principle Component Analysis* (PCA). Hasil pengukuran menunjukkan adanya variasi morfologi kerbau (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Sumbawa Barat dan Lombok Barat. Karakter panjang kaki berbeda secara signifikan pada kedua populasi (Sig <.05), sedangkan dua karakter lainnya, yaitu lebar kepala dan tinggi pinggul tidak berbeda secara signifikan (Sig >.05). Lebih lanjut, analisis fenetik menunjukkan kekerabatan kerbau diantar kedua populasi pengamatan berbeda signifikan yang diperkuat melalui analisis PCA yang mengungkap bahwa tidak adanya percampuran genetik diantara populasi kerbau.

Kata Kunci: Karakteristik Morfologi, Analisis Fenetik, Kerbau (*Bubalus bubalis*).

ABSTRACT: Measurement of morphological characteristics is needed to understand buffalo's conformation, productivity and reproduction. This study aims to describe the morphological characteristics of buffalo taken from the West Nusa Tenggara region and to carry out phenetic analysis based on the results of morphological character measurements. This study was exploratory with 16 individual buffalo as subjects taken purposively from two different populations, namely West Sumbawa and West Lombok Regencies, West Nusa Tenggara. The morphological characters measured included leg length, hip width and head width. Morphological character data were analyzed descriptively and non-parametrically using the Mann-Whitney test. In contrast, the phenetic analysis used the Unweighted Pair Group Mean Average (UPGMA) method supplemented by Principle Component Analysis (PCA). The measurement results showed variations in the morphology of the buffalo (*Bubalus bubalis*) in West Sumbawa and West Lombok Regencies. The character of leg length was significantly different in both populations (Sig <.05). In contrast, the other two characters, namely head width and hip height, were not significantly different (Sig >.05). Furthermore, the phenetic analysis showed that the relationship between the two populations of buffalo was significantly different, which was strengthened through PCA analysis which revealed that there was no genetic mixing between the buffalo populations.

Keywords: Morphological Characteristics, Phenetic Analysis, Buffalo (*Bubalus bubalis*).



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).





PENDAHULUAN

Kerbau merupakan salah satu ternak penyedia daging untuk kebutuhan konsumsi (Suhendro *et al.*, 2013). Selain itu, ternak kerbau juga dimanfaatkan dalam membantu kegiatan pertanian (Mufidah *et al.*, 2013), dan berperan penting dalam sosial budaya masyarakat (Yulianty *et al.*, 2016). Ternak kerbau dapat dikembangkan pada daerah yang kurang memadai karena memiliki daya adaptasi yang tinggi (Samsuandi *et al.*, 2016). Ada dua rumpun kerbau yang ditemukan di Indonesia, yaitu kerbau lumpur (*swamp buffalo*) dan kerbau sungai (*riverine buffalo*). Jumlah kerbau lumpur di Indonesia sekitar 95%, dan sisanya 5% adalah kerbau sungai (Sembiring *et al.*, 2013; Mufidah *et al.*, 2013). Kerbau memiliki variasi fenotip yang beragam (Triwulaningsih, 2008) umumnya berwarna abu-abu gelap dan albino (Krisnandi *et al.*, 2016; Yulianty *et al.*, 2016). Selain itu, hasil pengamatan yang dilakukan oleh Sukri *et al.* (2016) mengungkap bahwa sebagian besar kerbau di Kabupaten Lombok Tengah berwarna abu-abu dan warna kulit hitam.

Variasi pada kerbau (*Bubalus bubalis*) juga ditemukan pada karakter morfologi (Sukri *et al.*, 2019). Lebih lanjut, analisis karakteristik morfologi kerbau Lombok Tengah dan Lombok Utara menunjukkan adanya perbedaan karakter morfologi meliputi panjang badan, lingkaran dada, tinggi pinggul, tinggi bahu dan lebar kepala dengan kerbau dari daerah lainnya seperti NAD, Sumatera Utara, Banten, Jawa Tengah dan daerah lainnya (Erdiansyah & Anggraeni, 2008; Anggraeni *et al.*, 2011). Hal ini juga diperkuat oleh Sunarko *et al.* (2019) yang menemukan adanya variasi morfologi kerbau lumpur yang ditinjau berdasarkan jenis kelamin di Kabupaten Lombok Tengah. Selain karakteristik morfologi yang berbeda antara kerbau rawa (*swamp buffalo*), perbedaan ukuran juga ditemukan pada kerbau lumpur dan kerbau sungai. Hasil penelitian Gerli *et al.* (2013) mengungkap bahwa ukuran tubuh kerbau sungai lebih beragam dibandingkan kerbau lumpur. Namun demikian, hasil uji statistik menunjukkan bahwa kerbau lumpur dan sungai memiliki bentuk yang berbeda tetapi memiliki ukuran yang sama.

Pengukuran karakteristik morfologi penting dilakukan untuk memahami konformasi kerbau (de Melo *et al.*, 2018), produktivitas ternak (Hilmawan *et al.*, 2017) termasuk reproduksi kerbau (Dahiya *et al.*, 2020). Pengukuran parameter kerbau (*Bubalus bubalis*) khususnya di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya namun terbatas pada kerbau Lombok Tengah (Sukri *et al.*, 2016; Purwanti *et al.*, 2021), Kabupaten Dompu (Erdiansyah & Anggraeni, 2008), dan Lombok Utara (Sukri *et al.*, 2019). Diperlukan data yang komprehensif terkait karakter morfologi kerbau di Provinsi NTB dalam rangka pelestarian sumber daya genetik kerbau melalui penyiapan bibit yang memiliki kualitas yang unggul (Hilmawan *et al.*, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik morfologi kerbau yang diambil dari wilayah Nusa Tenggara Barat dan melakukan analisis fenetik berdasarkan hasil pengukuran karakter morfologi.





METODE

Jenis Penelitian dan Pengukuran Karakter Morfologi

Penelitian ini adalah penelitian eksploratif yang mengeksplorasi karakter morfologi kerbau dan melakukan analisis fenetik untuk mengetahui kekerabatan kerbau (*Bubalus bubalis*). Karakter morfologi yang diukur meliputi panjang kaki, lebar pinggul dan lebar kepala. Pengukuran panjang kaki mengadopsi prosedur Primandhita *et al.* (2014), sedangkan pengukuran parameter lebar pinggul dan lebar kepala mengadopsi Dudi *et al.* (2011). Subjek penelitian adalah kerbau jenis kerbau lumpur (*swamp buffalo*) dengan jumlah total sebanyak 16 individu kerbau yang diambil secara *purposive* dari dua populasi berbeda, yaitu Kabupaten Sumbawa Barat dan Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat.

Analisis Data

Data karakter morfologi dianalisis menggunakan statistik deskriptif (Kaur *et al.*, 2018) untuk mencari rata-rata dan standar deviasi dari masing-masing karakter. Untuk mengetahui perbedaan ukuran karakter morfologi pada kedua populasi pengamatan, maka dilakukan uji Mann-Whitney (Oti *et al.*, 2021). Untuk mengetahui kekerabatan antar individu kerbau berdasarkan karakter morfologi, maka dilakukan analisis fenetik menggunakan metode UPGMA (Li & Xu, 2007). Sedangkan untuk mengetahui penyebaran individu kerbau, dilakukan analisis *Principle Component Analysis*(PCA) (Lever *et al.*, 2017). Analisis statistik deskriptif dan uji Mann-Whitney dibantu menggunakan program SPSS *for Windows* (Frey, 2017), sedangkan analisis fenetik dan PCA dibantu menggunakan program PAST (Hammer, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Morfologi Kerbau (*Bubalus bubalis*)

Hasil pengukuran karakteristik morfologi kerbau meliputi panjang kaki, lebar kepala dan lebar pinggul ditampilkan pada Tabel 1. Untuk mengetahui perbedaan variasi morfometrik, dilakukan analisis non parametris menggunakan uji Mann-Whitney yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakteristik Morfologi Kerbau Sumbawa Barat dan Lombok Barat.

Sampel	Panjang Kaki	Lebar Kepala	Lebar Pinggul
Sbw1	65	22	57
Sbw2	75	18	44
Sbw3	80	23	53
Sbw4	75	21	59
Sbw5	71	23	48
Sbw6	80	24	54
Sbw7	65	21	50
Sbw8	68	20	43
Lob1	79	20	52
Lob2	79	19	48
Lob3	80	19	40
Lob4	81	22	48
Lob5	74	21	54
Lob6	97	19	55
Lob7	83	19	55





Lob8	80	21	56
Rerata	77.00	20.75	51.00
Stdv	7.82	1.73	5.43

Hasil analisis karakteristik morfologi kerbau pada Tabel 1 menunjukkan adanya keragaman dalam ukuran berdasarkan tiga karakter morfometrik. Rerata panjang kaki hasil pengukuran sebesar 77 cm baik untuk kerbau Sumbawa Barat (Sbw) dan Lombok Barat (Lob). Secara statistik, panjang kaki kerbau di populasi Lombok Barat berbeda dengan populasi Sumbawa Barat (Tabel 2, Sig. <.05). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh faktor lingkungan pada kedua populasi tersebut. Menurut Gerli *et al.* (2013), ukuran tubuh kerbau dipengaruhi oleh lingkungan, sedangkan bentuk dipengaruhi oleh faktor genetik. Hal ini juga diperkuat oleh Primandhita *et al.* (2014) yang mengungkapkan bahwa lingkungan mempengaruhi dimensi ukuran panjang kaki kerbau. Faktor lingkungan akan mempengaruhi komponen-komponen tubuh secara kumulatif dimana kerbau lumpur akan mengalami penambahan berat mengikuti perkembangan badan selama proses pertumbuhan hingga mencapai dewasa tubuh. Perbedaan panjang kaki pada kedua populasi kemungkinan juga disebabkan faktor lingkungan penggembalaan yang berbeda, dimana populasi kerbau di Kabupaten Sumbawa Barat menggunakan pola padang penggembalaan atau *lar*, sedangkan di Lombok Barat menggunakan sistem kandang kolektif (Manan *et al.*, 2014).

Hasil analisis pada Tabel 1 dan 2 menunjukkan tidak ada perbedaan ukuran lebar kepala dan lebar pinggul kerbau Sumbawa Barat dan Lombok Barat (Sig>.05 = .087 dan .958). Rerata hasil pengukuran lebar kepala sebesar 20,75 cm dan 51 cm untuk lebar pinggul. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil pengukuran Dudi *et al.* (2011) yang menunjukkan bahwa rerata lebar pinggul hasil pengukuran sebesar 32,50 cm dan lebar kepala sebesar 20,21 cm. Selain itu, Dudi *et al.* (2011) juga mengungkapkan bahwa ada perbedaan tinggi pinggul dan lebar kepala pada tiga populasi kerbau, yaitu Kabupaten Serang, Pandeglang dan Lebak. Perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian lainnya diduga disebabkan oleh faktor umur dan faktor jenis kelamin. Menurut Nur *et al.* (2018), faktor umur memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel morfometrik kerbau. Selain itu, Purwanti *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa dimensi panjang tubuh kerbau Lumpur di Kabupaten Lombok Tengah dipengaruhi oleh jenis kelamin jantan dan betina.

Tabel 2. Hasil Uji Mann-Whitney pada Masing-masing Karakter Morfologi Kerbau.

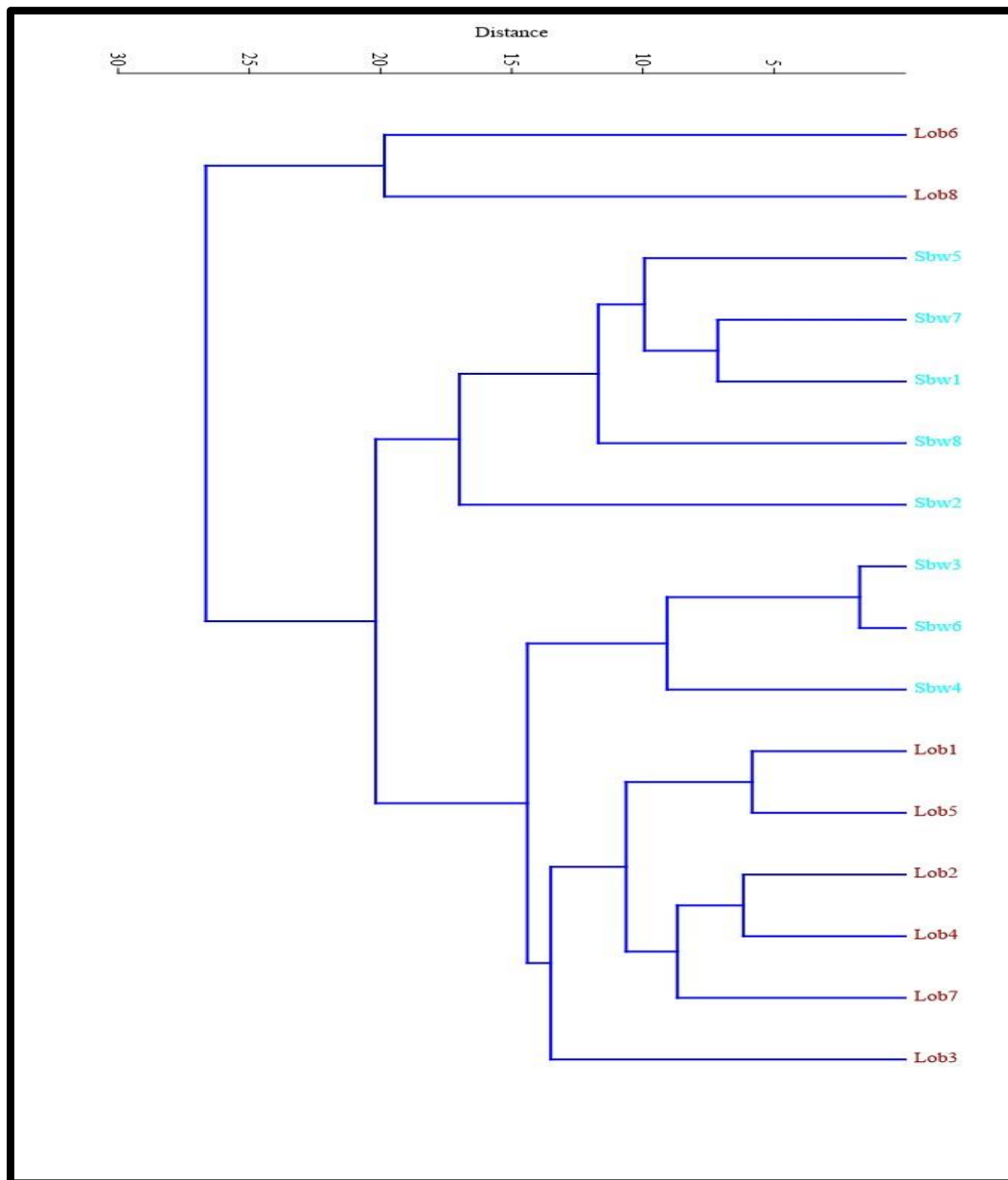
Karakter	Populasi	N	Mean Rank	Sum of Ranks	Asimp. Sig. (2-tailed)
Panjang Kaki	Lombok Barat	8	11.25	90.00	.020
	Sumbawa	8	5.75	46.00	
	Total	16			
Lebar Kepala	Lombok Barat	8	6.50	52.00	.087
	Sumbawa	8	10.50	84.00	
	Total	16			
Lebar Pinggul	Lombok Barat	8	8.56	68.50	.958



Sumbawa	8	8.44	67.50
Total	16		

Analisis Fenetik Kerbau (*Bubalus bubalis*)

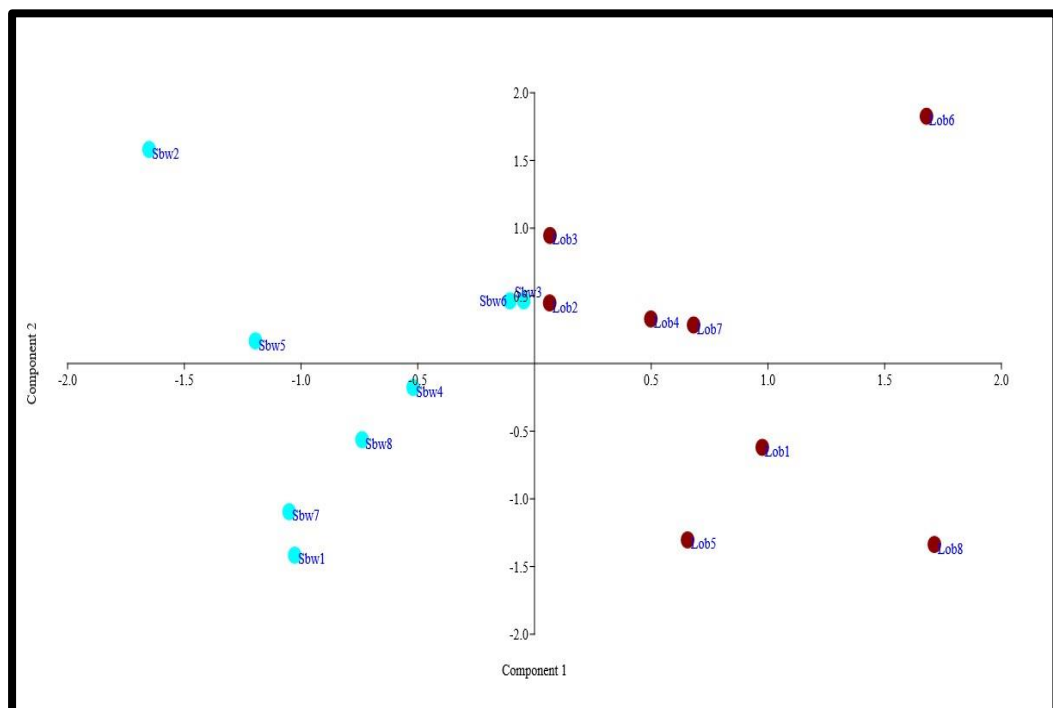
Analisis fenetik dilakukan untuk mengetahui kekerabatan kerbau berdasarkan karakteristik morfologi (Sembiring *et al.*, 2013). Analisis fenetik mengacu pada tiga karakteristik morfologi, yaitu panjang kaki, lebar kepala, dan lebar pinggul. Analisis fenetik berdasarkan karakter morfologi menggunakan metode UPGMA yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Dendrogram Kekerabatan Individu Kerbau NTB (Warna Biru: Populasi Kerbau Sumbawa, Warna Merah : Populasi Kerbau Lombok Barat).

Gambar 1 menunjukkan individu kerbau pada populasi Sumbawa Barat dan Lombok Barat membentuk dua *cluster* utama, yaitu *cluster* 1 yang diisi oleh individu kerbau dari populasi Sumbawa Barat (warna biru), dan *cluster* 2 yang diisi oleh individu kerbau dari populasi Lombok Barat (warna merah). Hasil ini menunjukkan adanya kekerabatan yang jauh diantara dua populasi kerbau tersebut dan tidak terjadi percampuran genetik diantara populasi melalui perkawinan. Hasil ini berbeda dengan penelitian Sukri (2014) yang mengungkap bahwa adanya percampuran genetik diantara populasi kerbau di Kabupaten Lombok Tengah meskipun kedua populasi terpisah dan memiliki *barrier* yang luas. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Sukri *et al.* (2019) yang mengungkap adanya percampuran genetik antara individu kerbau Lombok Tengah dengan Kabupaten Lombok Utara berdasarkan delapan karakter morfologi.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya variasi morfometrik kerbau walaupun masih dalam spesies yang sama (Gerli *et al.*, 2013). Selain itu, hasil penelitian ini juga memperkuat asumsi bahwa variabel morfometrik dapat menjadi penciri yang dapat membedakan kekerabatan diantara individu kerbau. Rendahnya tingkat kekerabatan individu kerbau pada populasi Lombok Barat dan Sumbawa Barat berdasarkan tiga karakter morfologi kemungkinan disebabkan oleh faktor lingkungan dan genetik yang mempengaruhi perbedaan laju pertumbuhan pada tiga karakter morfologi tersebut (Gerli *et al.*, 2013; Primandhita *et al.*, 2014). Untuk memperkuat hasil yang diperoleh dilakukan analisis PCA untuk mengetahui sebaran individu kerbau berdasarkan tiga karakter morfologi. Hasil analisis PCA ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis PCA Berdasarkan Tiga Karakter Morfologi (Biru: Kerbau Sumbawa Barat, Merah: Kerbau Lombok Barat).



Hasil analisis PCA pada Gambar 2 menunjukkan penyebaran individu kerbau berdasarkan tiga karakter morfologi. Hasil ini mengkonfirmasi bahwa ada perbedaan variasi morfometrik diantara dua populasi kerbau. Perbedaan morfometrik kerbau Sumbawa Barat dan Lombok Barat membuat pemisahan populasi kerbau yang terbagai kedalam dua kuadran. Hasil ini juga mengkonfirmasi bahwa tidak terjadi percampuran genetik diantara populasi kerbau. Adanya percampuran genetik ditunjukkan dengan bercampurnya individu kerbau dari populasi yang berbeda pada kuadran yang sama (Sukri *et al.*, 2019) yang kemungkinan disebabkan oleh adanya perkawinan silang diantara individu kerbau (Sukri, 2014).

SIMPULAN

Hasil pengukuran menunjukkan adanya variasi morfologi kerbau (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Sumbawa Barat dan Lombok Barat. Karakter panjang kaki berbeda secara signifikan pada kedua populasi ($\text{Sig} < 0,05$), sedangkan dua karakter lainnya, yaitu lebar kepala dan tinggi pinggul tidak berbeda secara signifikan ($\text{Sig} > 0,05$). Lebih lanjut, analisis fenetik menunjukkan kekerabatan kerbau diantara kedua populasi pengamatan berbeda signifikan yang diperkuat melalui analisis PCA yang mengungkap bahwa tidak adanya percampuran genetik diantara populasi kerbau.

SARAN

Penelitian ini menggunakan enam belas sampel individu kerbau dari dua populasi, yaitu Kabupaten Sumbawa Barat dan Lombok Barat. Untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif, jumlah sampel dan jumlah populasi pengamatan perlu ditambah untuk penelitian berikutnya. Selain itu, karakter morfologi yang diukur perlu ditambah untuk mendapatkan gambaran yang lebih luas terkait morfometrik kerbau (*Bubalus bubalis*) di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada teknisi dari Dinas Peternakan Kabupaten Sumbawa Barat dan Kabupaten Lombok Barat yang telah membantu melakukan pengukuran karakter morfologi kerbau (*Bubalus bubalis*).

DAFTAR RUJUKAN

- Anggraeni, A., Sumantri, C., Praharani, L., Dudi, & Andreas, E. (2011). Estimasi Jarak Genetik Kerbau Rawa Lokal melalui Pendekatan Analisis Morfologi. *Jitv*, 16(3), 199–210.
- Dahiya, S. P., Kumar, M., & Dhillod, S. (2020). Relationship of Linear Type Traits with Production and Reproduction Performance in Murrah Buffaloes. *Indian Journal of Animal Sciences*, 90(6).
- de Melo, B. A., Nascimento, I. de M., dos Santos, L. T. A., de Lima, L. G., de Araújo, F. C. T., Rios, R. R. S., Couto, A. de G., & Fraga, A. B. (2018). Body Morphometric Measurements in Murrah Crossbred Buffaloes





- (*Bubalus bubalis*). *Journal of Applied Animal Research*, 46(1), 1307–1312.
- Dudi, Sumantri, C., Martojo, H., & Anang, A. (2011). Keragaan Sifat Kualitatif dan Kuantitatif Kerbau Lokal di Propinsi Banten (*Performance of Qualitative and Quantitative Traits of Local Buffaloes at Banten Province*) Sifat A. *Jurnal Ilmu Ternak*, 11(2).
- Erdiansyah, E., & Anggraeni, A. (2008). Keragaman Fenotipe dan Pendugaan Jarak Genetik antara Subpopulasi Kerbau Rawa Lokal di Kabupaten Dompu, Nusa Tenggara Barat. *Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau*.
- Frey, F. (2017). SPSS (Software) . *The International Encyclopedia of Communication Research Methods*, 1–2.
- Gerli, Hamdan, & Armyun Hakim Daulay. (2013). Karakteristik Morfologi Ukuran Tubuh Kerbau Murrah dan Kerbau Rawa di BPTU Siborongborong. *Jurnal Peternakan Integratif*, 1(3).
- Hammer, Ø. (2020). PAST: Paleontological Statistics Version 4.03 - Reference Manual. *Natural History Museum - University of Oslo, 1999*.
- Hilmawan, F, Nuraini, H., & Priyanto, R. (2019). Karakteristik Morfometrik Kerbau Jantan dengan Umur yang Berbeda di Pasar Ternak Kudus. *Jurnal Ilmiah Filia Cendekia*, 4(2), 56–60.
- Hilmawan, Fiqy, Nuraini, H., Priyanto, R., & Putra, B. W. (2017). Pengukuran Morfometrik Sapi Peranakan Ongole dan Kerbau Jantan dengan Metode Citra Digital. *Jurnal Veteriner*, 17(4).
- Kaur, P., Stoltzfus, J., & Yellapu, V. (2018). Descriptive Statistics. *International Journal of Academic Medicine*, 4(1), 60–63.
- Krisnandi, G., Rahmat, D., & Dudi. (2016). Identifikasi Sifat Kualitatif dan Kuantitatif Kerbau Jantan Dewasa. *Students E-Journal*, 5(2), 1–13.
- Lever, J., Krzywinski, M., & Altman, N. (2017). Points of Significance: Principal Component Analysis. In *Nature Methods* (Vol. 14, Issue 7).
- Li, Y. J., & Xu, L. Y. (2007). Improvement for Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean and Its Application. *Beijing Gongye Daxue Xuebao / Journal of Beijing University of Technology*, 33(12).
- Manan, A., Husain, & Winarti, N. K. S. (2014). Geographic Information System: Sistem Informasi Pembuatan Model Pengendalian Kepemilikan Ternak Sapi di Wilayah Provinsi NTB. *Seminar Nasional Informatika, 2014* (Semnas IF).
- Mufidah, N., Ihsan, N. M., & Nugroho, H. (2013). The Productivity of Female Swamp Buffaloes (*Bubalus bubalis carabensis*) in Terms of Reproductive Performance and Body Measurements at Tempursari Subdistrict Lumajang Regency. *Jurnal Ternak Tropika*, 14(1).
- Nur, E. A., Nugroho, H., & Kuswati. (2018). Karakteristik Fenotip Kerbau Rawa (*B. bubalis carabensis*) di Wilayah Sentra Pengembangan Kerbau Desa Guosobokerto Kecamatan Welahan Kabupaten Jepara. *Ternak Tropika: Journal of Tropical Animal Production*, 19(2).
- Oti, E. U., Olusola, M. O., & Esemokumo, P. A. (2021). Statistical Analysis of the





- Median Test and the Mann-Whitney U Test. *International Journal of Advanced Academic Research*, ISSN(9).
- Primandhita, G. A. C., Suatha, I. K., & Wandia, I. N. (2014). Variasi Panjang Kaki Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Jembrana Bali : Panjang Humerus - Metacarpus dan Femur - Metatarsus. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 3(4).
- Purwanti, N. L. L., Sampurna, I. P., & Susari, N. N. W. (2021). Laju Pertumbuhan Dimensi Panjang Tubuh Kerbau Lumpur di Kabupaten Lombok Tengah. *Buletin Veteriner Udayana*.
- Samsuandi, R., Sari, E. M., & Abdullah, M. A. N. (2016). Performans Reproduksi Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*) Betina di Kecamatan Simeulue Barat Kabupaten Simeulue. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 665–670.
- Sembiring, F., Hamdan, & Mirwandhono, E. (2013). Analisis Morfometrik Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*) Kabupaten Karo Sumatera Utara. *Jurnal Peternakan Integratif*, 1(2).
- Suhendro, D., Ciptadi, G., & Suyadi. (2013). Reproductive performance of Swamp Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Malang Regency. *J. Ternak Tropika*, 14(1), 1–7.
- Sukri, A. (2014). Analisis Filogenetik Kerbau Lokal Lombok Tengah (*Bubalus bubalis*) Berdasarkan Penanda DNA Mikrosatelit. *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 1(2).
- Sukri, A., Fitriyani, H., & Supardi. (2016). Karakteristik Morfologi Kerbau Lokal (*Bubalus bubalis*) Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 3(1), 1–7.
- Sukri, A., Hajiriah, T. L., Jannah, H., Andika, & Lukitasari, M. (2019). Cluster Analysis of Lombok Island Local Buffalo (*Bubalus bubalis*) Based on Principle Component Analysis (PCA). *Journal of Physics: Conference Series*, 1381(1), 1–6.
- Sunarko, S., Sampurna, I., & Nindhia, T. (2019). Laju Pertumbuhan Dimensi Lingkar Tubuh Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*) Jantan dan Betina di Kabupaten Lombok Tengah (*The Growth Rate of Circumference Dimension of Male and Female Swamp Buffalo (Bubalus Bubalis) in Central Lombok Regency*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 8(5), 677–684.
- Triwulaningsih, E. (2008). Kerbau Sumber Daging dan Susu, Mungkinkah? *Balai Penelitian Ternak*, 9–11.
- Yulianty, S., Soma, I. G., & Wandia, I. N. (2016). Keragaman Fenotipe Kerbau Lumpur (*Bubalus bubalis*) di Kabupaten Jembrana Bali : Warna Kulit dan Pusaran Rambut. *Indonesia*, 5(2), 119–128.