

## Deteksi *Cryptosporidium sp.* Pada Feses Pedet Sapi Bali (*Bos Sondaicus*) Di Desa Perian Kabupaten Lombok Timur

Supriadi<sup>1\*</sup>, Lalu Yandi Ramanda Alwi<sup>2</sup>, Maratun Janah<sup>3</sup>, Mashur<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Veteriner, <sup>2</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Hewan, <sup>2</sup>Departemen Reproduksi Veteriner, <sup>3</sup>Departemen Pakan dan Nutrisi, <sup>1234</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Pendidikan Mandalika, (Mataram), (Indonesia)  
Email : [supriadi@undikma.ac.id](mailto:supriadi@undikma.ac.id)

### History Article

#### Article history:

Received Desember  
5, 2025

Approved Desember  
30, 2025

#### Keywords:

Detection,  
*Cryptosporidium sp.*,  
Balinese cattle, Perian  
village

#### ABSTRACT

The spread of *Cryptosporidium sp.* in Bali cattle calves is quite significant. This study aims to detect *Cryptosporidium sp.* in the feces of Balinese cattle calves in the collective pen of Perian village, East Lombok Regency. A total of 10 fresh fecal samples were taken by purposive sampling and examined using the modified Ziehl-Neelsen staining method. The results show that *Cryptosporidium sp.* identified in all samples. Oocysts of *Cryptosporidium sp.* which was found to have a round morphology with thin walls and absorbed the given MZN dye. More than 10 oocysts were observed in each sample. The high rate of infection with *Cryptosporidium sp.* caused by poor maintenance management. Apart from that, Bali cattle calves which still do not have a perfect immune system cause *Cryptosporidium sp.* the easier it is to reproduce in the calf's body. Oocysts of *Cryptosporidium sp.* spread through waterways. Livestock waste discharged into waterways results in the spread of *Cryptosporidium sp.* increasingly widespread. Further research needs to be carried out to see the prevalence of *Cryptosporidiosis* in Bali cattle at large, provide education and treatment to suppress the spread of *Cryptosporidium sp* infection.

#### ABSTRAK

Penyebaran infeksi *Cryptosporidium sp.* pada pedet sapi bali cukup signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *Cryptosporidium sp.* pada feses pedet sapi Bali di kandang kolektif desa Perian Kabupaten Lombok Timur. Sebanyak 10 sampel feses segar diambil secara purposive sampling dan diperiksa menggunakan metode pewarnaan *Ziehl-neelsen* yang dimodifikasi. Hasil menunjukkan bahwa *Cryptosporidium sp.* teridentifikasi pada semua sampel. Oosista *Cryptosporidium sp.*

yang ditemukan memiliki morfologi bulat dengan dinding tipis dan menyerap pewarna MZN yang diberikan. Lebih dari 10 oosista teramati pada setiap sampel. Tingginya angka infeksi *Cryptosporidium sp.* disebabkan oleh manajemen pemeliharaan yang kurang baik. Selain itu, pedet sapi Bali yang masih belum memiliki sistem imun yang sempurna menyebabkan *Cryptosporidium sp.* semakin mudah berkembangbiak di dalam tubuh pedet. Oosista *Cryptosporidium sp.* menyebar melalui saluran air. Limbah peternakan yang dibuang ke saluran air mengakibatkan penyebaran *Cryptosporidium sp.* semakin meluas. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk melihat prevalensi Cryptosporidiosis pada ternak sapi bali secara luas, mengadakan penyuluhan dan pengobatan untuk menekan penyebaran infeksi *Cryptosporidium sp.*

---

© 2025 Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi Lichen Institute

---

\*Corresponding author email: author@mail.com

---

## INTRODUCTION

Peternakan sapi merupakan sektor penting agribisnis yang banyak sekali digeluti oleh masyarakat pedesaan. Berdasarkan data dari Dinas peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Lombok Timur, jumlah populasi ternak sapi di wilayah Lombok Timur tahun 2024 mencapai 131.210 ekor. Jenis ternak sapi di Lombok Timur didominasi oleh jenis sapi Bali. Menurut Zuroida (2018), bertambahnya jumlah populasi sapi dapat mengakibatkan peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan, sanitasi kandang yang buruk dapat mempengaruhi kesehatan peternak sebesar 36,2%. Beberapa keluhan kesehatan yang sering muncul akibat kurangnya sanitasi kandang sapi seperti diare, mual, muntal, hingga gatal-gatal. Bakteri dan parasit dapat menjadikan limbah kotoran sapi sebagai media yang cocok untuk menjalankan siklus hidupnya.

Parasit *Cryptosporidium sp.* telah menyebabkan infeksi pada sapi sebanyak lebih dari 50% (Nugraha, 2017). *Cryptosporidium sp.* adalah protozoa koksidian yang dimana parasit ini menjadi etiologi dari penyakit gastrointestinal pada manusia dan hewan ternak. Di negara maju, kasus yang di akibatkan oleh *Cryptosporidium sp.* telah dilaporkan menjadi salah satu penyebab diare pada manusia dengan prevalensi sebanyak 4% dan di negara berkembang mencapai 3-4 kali lebih tinggi (Nakibirango *et al.*, 2019).

Pedet yang berusia kurang dari 8 bulan dapat menjadi hospes reservoir utama dari protozoa *Cryptosporidium sp.* (Ogendo *et al.*, 2017). Pedet sapi bali 2,7 kali lebih beresiko terinfeksi *Cryptosporidium sp.* dibandingkan dengan sapi dewasa. Pada pedet yang berusia

kurang dari 6 bulan di Kota Bogor, prevalensi terinfeksi *Cryptosporidium sp.* sebesar 29% (Nugraha *et al.*, 2021). Infeksi *Cryptosporidium sp.* pada manusia menyebabkan gastroenteritis akut yang disertai dengan gejala nyeri abdomen serta diare akut hingga kronis. Berdasarkan laporan dari Puskesmas Kota Pekanbaru tahun 2012, sebesar 41% anak dengan keluhan diare yang terinfeksi protozoa usus ditemukan adanya ookista *Cryptosporidium sp.* pada feses (Wijayanti, 2018).

Desa Perian di Kabupaten Lombok Timur merupakan daerah dengan populasi sapi Bali mencapai kurang lebih 500 ekor. Aktivitas peternakan sapi di Desa Perian masih bersifat tradisional, dengan sistem pemeliharaan intensif yang memiliki sanitasi kurang memadai. Desa Perian terletak di wilayah Taman Nasional Gunung Rinjani yang memiliki sistem pengairan yang mumpuni. Saluran irigasi dan sungai selalu mengalir air sepanjang tahun. Air pada saluran irigasi yang melewati area kandang kolektif kerap digunakan oleh peternak sebagai tempat pembuangan limbah peternakan, dan seringkali menjadi sumber air minum ternak mereka. Hal ini dapat meningkatkan risiko penyebaran *Cryptosporidium sp.* pada sapi dan manusia di wilayah desa Perian dan sekitarnya.

## **METHODS**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan tipe studi survei, survei yang tergolong observasional deskriptif adalah suatu kegiatan penelitian pengumpulan data yang dilakukan pada suatu populasi di wilayah tertentu dan waktu tertentu. Pemeriksaan preparat secara mikroskopis dilakukan setelah pewarnaan menggunakan metode MZN (Modifikasi *Ziehl-neelsen*) untuk melihat adanya Ookista *Cryptosporidium sp.* pada feses pedet.

Sampel pada penelitian ini adalah feses pedet Sapi Bali dengan populasi berjumlah 73 ekor. Perhitungan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan rumus (Martin, 1987), dengan hasil sebanyak 10 sampel. Sampel diambil menggunakan metode purposive sampling dengan kriteria pedet mengalami diare, bulu kusam, letargi dan produktivitas yang menurun.

Sampel feses pedet sapi Bali (*Bos sondaicus*) adalah sampel langsung dari Kandang Sapi kolektif di Desa Perian, sampel dianggap positif apabila ditemukan protozoa gastrointestinal *Cryptosporidium sp.* pada sampel yang diteliti.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2025, pengambilan sampel feses pedet Sapi Bali (*Bos sondaicus*) di Desa Perian Kabupaten Lombok Timur. Pemeriksaan sampel *Cryptosporidium sp.* dilakukan di Laboratorium Fakultas Kedokteran Hewan UNDIKMA.

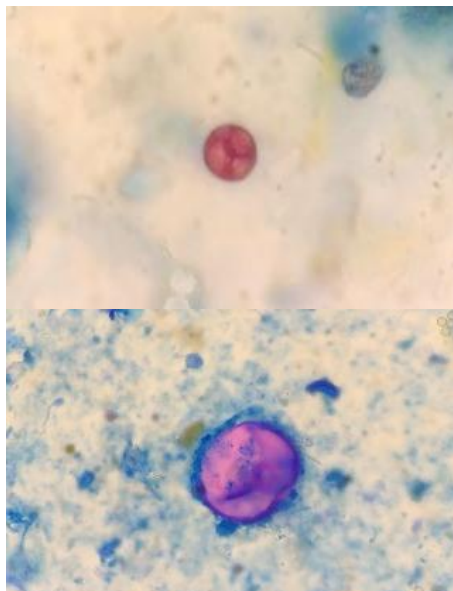
Alat dan bahan yang digunakan adalah, botol sampel, kertas sampel, Box sampel, sendok, pipet tetes, gelas ukur, objek glass, spatula, mikroskop, tabung. Feses pedet Sapi Bali, aquades, pewarna kimia.

Seluruh data hasil penelitian ini dianalisis secara deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan morfologi *Cryptosporidium sp.* yang teramati baik dari ukuran, warna, maupun komposisi internal dan eksternal *Cryptosporidium sp.* Data yang dikumpulkan dari hasil penelitian ini di sajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Ookista yang teramati diidentifikasi. Kunci identifikasi mengacu pada buku Taylor, *et al.*, (2015).

## RESULT AND DISCUSSION

### RESULT

Pemeriksaan 10 sampel feses pedet Sapi Bali yang berumur kurang dari 6 bulan diambil menggunakan metode purposive sampling pada kandang kelompok sapi di Desa Perian, Kecamatan Montong Gading, Kabupaten Lombok Timur menunjukkan bahwa 10 sampel terdeteksi protozoa usus *Cryptosporidium sp.* dengan hasil deteksi *Cryptosporidium sp.* diketahui melalui morfologi ookista yang nampak kontras dibawah mikroskop dengan pewarnaan *Ziehl–neelsen* yang dimodifikasi.



Gambar 4. 1 Oosista *Cryptosporidium sp.* perbesaran 100x.

Oosista *Cryptosporidium sp.* merupakan oosista yang tahan terhadap asam sehingga menyerap warna merah dari *Carbol fuchsin*. Morfologi *Cryptosporidium sp.* yang ditemukan berbentuk bulat dengan membran tipis, dibagian tengah terdapat sporozoit. Faktor yang mempengaruhi kasus Kriptosporidiosis pada pedet sapi Bali yang diperiksa kemungkinan karena sanitasi yang buruk dan manajemen peternakan yang kurang tepat, seperti pemberian pakan dan air minum yang kurang bersih. Selain itu saluran irigasi yang melewati area kandang kolektif juga dapat menjadi sumber penularan dan penyebaran *Cryptosporidium sp.* melalui media air.

Berikut adalah tabel hasil deteksi *Cryptosporidium sp.* pada feses pedet sapi Bali di Desa Perian, Kecatamatn Montong, Gading Kabupaten Lombok Timur yang diperiksa menggunakan metode pewarnaan *Ziehl-neelsen* yang dimodifikasi:

**Tabel 4.1** Sampel feses yang positif ditemukan *Cryptosporidium sp*

No	Kode Sampel	Positif	Negatif
1	B- 1	+	-
2	B- 2	+	-
3	B- 3	+	-
4	B- 4	+	-
5	B- 5	+	-
6	J- 6	+	-
7	B- 7	+	-
8	B- 8	+	-
9	B- 9	+	-
10	B- 10	+	-

Keterangan: B = Betina, J = Jantan

## DISCUSSION

Berdasarkan hasil pemeriksaan 10 sampel feses pedet Sapi Bali dengan menggunakan metode *Ziehl-neelsen* yang dimodifikasi telah menunjukkan bahwa seluruh sampel mengandung oosista *Cryptosporidium sp.* Oosista yang ditemukan pada penelitian ini berbentuk bulat dengan dinding kista tipis dan menyerap pewarna MZN yang diberikan. Morfologi oosista ini sama dengan apa yang dideskripsikan oleh Maryanti (2017). Lebih lanjut disebutkan oleh Conceicao., *et al.* (2021) bahwa ookista *Cryptosporidium sp.* sering ditemukan pada berbagai hewan dengan menggunakan metode pewarnaan MZN. Pada penelitian ini jumlah oosista yang ditemukan pada setiap sampel sangat bervariasi meskipun tidak dihitung secara kuantitatif akan tetapi jumlah oosista yang teramati pada setiap sampel lebih dari 10 butir oosista per sampel.

Teridentifikasinya oosista pada sampel feses pada pedet seluruh sampel yang diperiksa pada penelitian ini menunjukkan bahwa *Cryptosporidium sp.* di lokasi penelitian tergolong tinggi. Hasil ini mirip dengan hasil penelitian De Quadros *et al.* (2006) yang juga mendeteksi oosista *Cryptosporidium sp* pada sampel feses sapi pedaging di Brazil dengan hasil 12 dari 15 sampel positif mengandung oosista. Penelitian lainnya oleh Artama *et al.*, (2005) pada ternak Sapi Bali di daerah dataran tinggi wilayah Karangasem Bali juga tergolong tinggi yaitu 88%. Lebih lanjut disebutkan bahwa terdapat korelasi antara ketinggian wilayah dengan infeksi Kriptosporidiosis di daerah Karangasem.

Hasil yang berbeda dilaporkan oleh Ramadhani *et al.*, (2022) dimana pada penelitian ini ditemukan sejumlah 14,3% pedet terinfeksi *Cryptosporidium sp.* perbedaan ini mungkin disebabkan oleh lokasi penelitian yang berbeda dan pola pemeliharaan ternak sapi yang berbeda. Pola pemeliharaan ternak sapi bali di lokasi penelitian lebih buruk dibandingkan dengan lokasi penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani *et al.*, (2022) dimana pada penelitian ini peternak masih sering membiarkan kotoran ternak menumpuk di area kandang atau di sekitar kandang ternak. Hal ini merupakan media penularan *Cryptosporidium sp* sebagaimana disebutkan oleh Sari and Situmorang (2020) dan Ogendo *et al.*, (2017).

Petersen *et al.*, (2021) menyebutkan bahwa oosista *Cryptosporidium sp* mampu bertahan pada kondisi lembab selama 14 hari di dalam feses. Oleh karena itu jika feses ternak terus dibiarkan dapat menjadi sumber penularan bagi ternak sapi lainnya yang ada di dalam kandang. Hal ini diperkuat dengan sistem pemeliharaan ternak sapi Bali di lokasi penelitian menggunakan sistem kandang kolektif yang memungkinkan penularan antar individu sangat mudah terjadi. Selain itu penelitian ini dilakukan di musim hujan, dimana musim hujan merupakan musim oosista *Cryptosporidium sp* mudah terbawa oleh air untuk mengkontaminasi pakan dan minuman ternak di area kandang dan mudah menyebar ke kandang lainnya. Toledo *et al.*,(2017) menyebutkan bahwa *Cryptosporidium sp* lebih mudah menular melalui cemaran air minum (melalui media air) sehingga dikenal dengan *waterborne parasites*.

Faktor lainnya yang berpengaruh terhadap tingginya angka infeksi *Cryptosporidium sp* pada pedet sapi Bali di lokasi penelitian adalah dari aspek ternaknya sendiri. Sampel pada penelitian ini adalah pedet yang berusia kurang dari 6 bulan. Menurut Gunathilaka *et al.*,(2018) pedet Sapi Bali memiliki sistem imun yang masih lemah dan belum sempurna dibandingkan dengan sapi dewasa, sehingga usia ternak sapi ini sangat berpotensi mengalami infeksi berat *Cryptosporidium sp*. Adapun jenis kelamin tidak berpengaruh pada infeksi

*Cryptosporidium sp.* pada penelitian ini semua individu memiliki peluang yang sama terinfeksi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ramadhani *et al.*, (2022) dan Izadi *et al.*, (2014). Mengingat hasil penelitian ini yang menemukan infeksi *Cryptosporidium sp.* sangat tinggi maka langkah pengobatan sangat perlu dilakukan, khususnya pada ternak sapi Bali di lokasi penelitian. Selain itu, langkah antisipatif seperti perbaikan manajemen pemeliharaan perbaikan sanitasi kandang mutlak untuk dilakukan dalam rangka memutus siklus hidup protozoa parasit ini.

## CONCLUSION

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa semua sampel feses pedet sapi Bali di Desa Perian Kabupaten Lombok Timur yang diperiksa positif mengandung oosista *Cryptosporidium sp.*

## REFERENCES

- Adeyemo, F. E., Singh, G., Reddy, P., Bux, F., & Stenström, T. A. (2019). *Efficiency of chlorine and UV in the inactivation of Cryptosporidium and Giardia in wastewater. PLoS One*, 14(5), e0216040.
- Apsari, Putu Indah Budi. Patogenesis Infeksi *Cryptosporidium*. Wicaksana: Jurnal Lingkungan Dan Pembangunan, 2020, 4.1: 6-14.
- Ayele, A.; Seyoum, Z.; Leta, S. *Cryptosporidium infection in bovine calves: prevalence and potential risk factors in northwest Ethiopia. BMC Res. Notes*, v.11, p.1-6, 2018.
- Andrade, R.C.; Bastos, R.K.X.; Bevilacqua, P.D.; Andrade, R.V. *Cryptosporidium genotyping and land use mapping for hazard identification and source tracking in a small mixed rural–urban watershed in Southeastern Brazil. J. Water Health*, v.17, p.149-159, 2018.
- Cholissodin, Imam; Soebroto, Arief Andy; Hidayat, Nurul. Klasifikasi Citra Bibit Unggul Sapi Bali Berdasarkan Performa Warna Menggunakan Metode *Fuzzy Additive Support Vector Machine (Fasvm)*.
- Conceição, A. I., *Et Al. Prevalence Of Infection By Cryptosporidium Spp. In Calves And Associated Risk Factors In Northeastern Brazil. Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia*, 2021, 73.01: 34-40.
- Current WL, Garcia LS. *Cryptosporidiosis. Clin Mucrobial Rev.* 1991;4(3):325-58.
- Dilaga, SH. “2014. Sapi Sumbawa Daya Genetik Indonesia. Pustaka Reka Cipta Bandung”.
- Gong, C.; Cao, X.F.; Deng, L. *et al. Epidemiology of Cryptosporidium infection in cattle in China: a review. Parasite*, v.24, p.1-8, 2017.

- Guanthilaka, N., Niroshana, D., Amarasinghe, D., and Udayanga, L. (2018). *Prevalence of Gastrointestinal parasitic infections and assessment of deworming program among cattle and buffaloes in Gampaha Distric, Sri Lanka. BioMed Research International. Vol.1 (1-10).*
- Harlianto, B., Farid, M., & Suwarsono, S. (2021). Penerapan Teknologi Gps Untuk Pelacakan Posisi Hewan Ternak (Sapi Bali) Berbasis *Smartphone* Di Desa Pulau Panggung. *Jurnal Pengabdian Al-Ikhlas Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary, 6(3).*
- Izadi, M., Jonaidi-Jafari, N., Saburi, A., Eyni, H., Rezaieyemaneh, M.R., and Ranbar, R. (2014). *Cryptosporidiosis in Iranian farm workers and their Household member: a Hypothesis about possible zoonotic transmission. Journal of Tropical Medicine. Vol (2): 40578.*
- Krause D, Denman AE, Mackie RI, Morrison M, Rae AL, Attwoo GT, McSweeney CS (2003) *Opportunities to improve fiber degradation in the rumen: Microbiology, ecology, and genomics. FEMS Microbiology Rev 27:663–693*
- Maryanti, Esy. (2017). Epidemiologi Kriptosporidiosis. *Jurnal Ilmu Kedokteran (Journal Of Medical Science), 5.1: 1-6.*
- Maryanti E, Lesmana SD, Mandela H. Deteksi Protozoa Usus Oportunistik pada Penderita Diare Anak di Puskesmas Rawat Inap Pekanbaru. *Jurnal Ilmu Kedokteran. 2015;9(1):22±26.*
- Maimunah1a, Depison; Wiyanto, E. Fitur Morfologi Secara Kuantitatif Sapi Bali Kecamatan Pamenang Dan Bangko Kabupaten Merangin *Quantitative Morphology Features Of Bali Cow, Pamenang District And Bangko In Merangin District.*
- Marzain, M., Nofita, E., & Semiarty, R. (2018). Identifikasi protozoa usus pada pasien yang sedang menjalani kemoterapi di RSUP Dr M Djamil, Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas, 7(3), 364-369.*
- Machrumnizar, M., Devita, A., Yuliana, Y., & Tan, S. (2022). *Application of Ziehl Neelsen Staining Method for Taenia spp. Eggs Differentiation. Iranian Journal of Parasitology, 17(3), 332.*
- Nugraha, A. (2017). Kajian Prevalensi dan Faktor Risiko Kriptosporidiosis pada Peternakan Sapi Perah di Kabupaten Bogor. Tesis. Institut Pertaian Bogor. Hal: 6
- Nugraha, A. B., Cahyaningsih, U., & Sudarnika, E. (2021). Prevalensi dan faktor risiko *Cryptosporidium sp.* pada peternakan sapi perah di Kabupaten Bogor. *Jurnal Sain Veteriner, 39(1), 13–19.*
- Nakibirango, J., Mugenyi, V., & Nsaba, D. (2019). *Prevalence of cryptosporidiosis and hygiene practices among HIV/AIDS patients in Southwest Uganda. HIV/AIDS - Research and Palliative Care, 11, 141-145.*
- Ogendo, A., Obonyo, M., & Wasswa, P. (2017). *Cryptosporidium* infection in calves and the

- environment in Asembo, Western Kenya: 2015. *The Pan African Medical Journal*, 28(Supp 1), 9.
- Putra, F. A. I. A., Hidayat, N., & Afirianto, T. (2018). Penentuan kelayakan kandang sapi menggunakan *analytic hierarchy processweighted* (ahp-wp) [studi kasus upt pembibitan ternak dan hijauan makanan ternak Singosari]. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(10), 4213-4220.
- Ramadhani, Rafindra, Et Al. Hubungan Sanitasi Kandang Sapi Dengan Infeksi *Cryptosporidium Sp.* Pada Pedet Dan Peternak Sapi. *Jurnal Medik Veterinar*, 2022, 5.2.
- Rasa, Ir Ni Made Ayu Gemuh, Et Al. *Budidaya Sapi Bali*. Scopindo Media Pustaka, 2024.
- Roy SL, DeLong SM, Stenzel SA. *Risk factor for sporadic cryptosporidiosis among immunocompetent persons in the united states from 1999 to 2001. J Clin Microbiol* 2004; 42(7):2944-51.
- Sari, N. F. (2017). Mengenal keragaman mikroba rumen pada perut sapi secara molekuler. *Biotrends*, 8(1), 5-9.
- Syaiful, F. L.; Khasrad, Khasrad; Maulida, S. Identifikasi Ukuran Tubuh Sapi Bali Dan Simbal (Simmental-Bali) Di Kecamatan Luhak Nan Duo Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 2020, 15.2: 219-226.
- Sari, Y., & Situmorang, N. (2020). Pengaruh jarak kandang ternak terhadap total *coliform* pada air sumur gali di Desa Klambir. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(2), 186–195.
- Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. (2015). *Veterinary parasitology*. John Wiley & Sons.
- Wijayanti, T. (2018). Kriptosporidiosis di Indonesia. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 73–82.
- Wahyuni, E., & Amin, M. (2020). Manajemen pemberian pakan sapi bali. *Jurnal Peternakan Lokal*, 2(1), 1-7.
- Yulianti, Y., Humaidah, N., & Suryanto, D. (2021). Model Pengembangan Peternakan Di Nusa Tenggara Barat Terhadap Produktivitas Sapi Bali (*Article Review*). *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah (e-Journal)*, 4(01).
- Yulianti.H. 2012. *Laporan Praktikum Penggunaan UMB*. (<https://wordpress.com/2008/10/pakan-ternak-bag2.doc>). (diakses 4 juli2 2020)
- Zuroida, R. (2018). *Cages Sanitation and Health Complaints among Dairy Farmers in Murukan Village, Jombang*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(4), 434.
- Zakiah, Y. (2018). Faktor lingkungan yang berhubungan dengan kejadian diare pada balita di Puskesmas Batang – Bantang Kabupaten Sumenep. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(2018), 10–17.