

## Deteksi Telur Cacing Pada Feses Sapi Dengan Metode Apung

Dhean Lubillah<sup>1)</sup>, Yuni Ahda<sup>1)</sup>, Nirma Cahyanti<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas negeri Padang

<sup>2)</sup>Laboratorium Kesehatan Hewan, Rumah Sakit Hewan, Sumatera Barat

Jl.Prof.Dr.Hamka.Air Tawar Barat,Kecamatan Padang Utara.Kota Padang,Sumatera Barat.

Email: [dheanlubillah13@gmail.com](mailto:dheanlubillah13@gmail.com)

---

### ABSTRAK

Sapi merupakan hewan ruminansia, yang memiliki keunikan dalam sistem pencernaannya terutama lambung sehingga mereka dapat mensintesis asam amino. Tidak jarang system pencernaan sapi terganggu salah satunya oleh parasit. Parasit merupakan salah satu jenis penyakit hewan maupun manusia yang sangat merugikan peternak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui deteksi telur cacing pada feses sapi dengan menggunakan metode apung. Metode penelitian yang digunakan berupa pengumpulan data dari hasil pemeriksaan feses sapi dari daerah 50 Kota dan Sijunjung menggunakan Metode Apung di Laboratorium Rumah Sakit Hewan Sumatera Barat mulai dari tanggal 19 Juni – 21 Juli 2023. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa terdapat 3 telur cacing dengan jenis *Oeshopagostomum radiatum*, *Strongyloides sp.*, *Ascaris sp.* Pada feses sapi dari daerah 50 Kota dan Sijunjung.

**Kata kunci:** Sapi, Apung(Flotasi), Cacing

---

### PENDAHULUAN

Sapi adalah ternak memamah biak yang mempunyai ukuran tubuh yang besar, mempunyai empat kaki, ada yang bertanduk ada pula yang tidak bertanduk, ada yang berponok dan ada pula yang tidak berponok (Syam, 2011). Sapi (*Bos sp.*) sudah dikenal sejak 8.000 tahun SM diperkirakan berasal dari Asia Tengah kemudian menyebar ke Eropa, Afrika dan seluruh Asia termasuk Indonesia. Sapi yang sekarang tersebar di Indonesia merupakan hasil domestikasi (penjinakan) dari sapi jenis primitif. Secara umum, sapi primitif dikelompokkan menjadi tiga golongan yaitu *Bos indicus*, *Bos taurus* dan *Bos sondaicus*. Sapi di Indonesia kebanyakan berasal dari persilangan antara *B. indicus* dan *B. sondaicus* atau sapi keturunan banteng (Rofiq, 2014).

Sapi merupakan salah satu hewan ternak yang termasuk dalam kelompok hewan ruminansia. Ruminansia memiliki lambung yang terdiri atas empat bagian yaitu rumen, retikulum, omasum dan abomasum. Di dalam rumen terdapat bolus dan cairan rumen. Bolus yang terdapat di dalam rumen merupakan makanan padat yang belum sepenuhnya tercerna, sedangkan cairan rumen yang terdiri dari partikel halus dari makanan yang tercerna dan air yang porsinya bisa mencapai 830-900 gram/kg. Di dalam rumen juga terdapat mikroflora dan mikrofauna. Mikroflora yang terdapat dalam rumen berupa bakteri anaerob dan fungi, sedangkan mikrofaunanya adalah ciliate (Usmaul, 2009).

Sistem pencernaan merupakan suatu sistem yang terdiri dari saluran pencernaan yang dilengkapi beberapa organ yang bertanggung jawab atas pengambilan, penerimaan,

pencernaan dan absorpsi zat makanan mulai dari mulut sampai ke anus. Sistem pencernaan bertanggung jawab pula terhadap pengeluaran bahan-bahan pakan yang tidak dapat dicerna (Huda Rofiqoh Nurul, 2008). Sapi merupakan hewan ruminansia, yang memiliki keunikan dalam sistem pencernaannya terutama lambung sehingga mereka dapat mensintesis asam amino. Sapi memiliki satu lambung yang terbagi dalam empat bagian, yaitu rumen, retikulum, omasum, dan abomasum. Cairan rumen sapi dapat dimanfaatkan sebagai biostarter untuk mempercepat proses fermentasi kotoran untuk menghasilkan dan meningkatkan produksi gas metan dalam biogas (Wati et al., 2014). Biogas merupakan salah satu alternatif sumber energi terbarukan yang dapat mengatasi kebutuhan energi. Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme dalam keadaan anaerob (Putri & Anhar, 2020). Atas dasar karakteristik tersebut, mereka dapat dibedakan dari ternak lainnya. Diperkirakan terdapat 1,3 miliar ekor sapi tersebar di seluruh dunia. Tidak jarang sistem pencernaan sapi terganggu salah satunya oleh parasit (Rizqi Putratama, 2009).

Parasit merupakan salah satu jenis penyakit hewan maupun manusia yang sangat merugikan peternak. Kerugian tersebut terjadi akibat rusaknya organ dan sistem organ ternak sehingga sering terjadi kematian dan bagi peternak biaya yang harus ditanggung olehnya cukup besar. Kerugian yang diakibatkan oleh parasit berupa perkembangan tubuh ternak terhambat, sedangkan pada sapi dewasa kenaikan berat badannya tidak tercapai, organ tubuh rusak dan kualitas karkas jelek, menurunnya fertilitas dan predisposisi penyakit metabolik hal ini disebabkan oleh menurunnya nafsu makan, perubahan distribusi air, elektrolit dan protein darah (Gusti I Ngurah Putu Widnyana, 2013).

Kerusakan sel dan jaringan dapat berbentuk seperti pencucuran darah yang disebabkan oleh cacing *Ancylostoma* sp., *Ostertagia* sp., *Hemonchus* sp., *Bunostomum* sp. dan *Strongylus* sp. *Artofi* dan *Ascaris* sp. Invasi terhadap sel jaringan misalnya oleh *Coccidia*, dan radang lokal baik oleh larva maupun parasit dewasa seperti yang dilakukan oleh cacing dewasa *Ostertagia*, dan cacing muda *Paramphistomum*, larva *Oesophagostomum* sp., dan *Strongylus* sp. Kerusakan jaringan fungsi fisiologi akan mengalami penurunan dan berbentuk sebagai hilangnya nafsu makan, gangguan digesti, gangguan penyerapan, hilangnya cairan dan elektrolit, timbulnya kepekaan yang meningkat (Hipersentivity) secara lokal maupun sistematis dan penyerapan oleh jaringan usus terhadap hasil-hasil radang yang timbul maupun penyerapan eksret dari parasite (Subronto, 2007).

Berbagai jenis cacing parasitik yang dapat menginfeksi ruminansia tersebar secara kosmopolitan, kecuali jenis-jenis tertentu hanya ditemukan pada suatu wilayah geografis tertentu. Kejadian kecacingan pada sapi dengan kepentingannya secara ekonomis sangat dipengaruhi oleh lokasi geografis dan iklim serta musim sepanjang tahun (Rizqi Putratama, 2009). Menurut morfologinya cacing parasitik pada sapi dibagi

menjadi tiga kelas, yaitu trematoda (cacing hati), cestoda (cacing pita), dan nematoda (cacing gilig) yang perkembangan dan siklus hidupnya berbeda (Syam, 2011).

Cacing trematoda yang banyak ditemukan pada sapi adalah kingdom animalia, filum platyhelminthes, kelas trematoda, sub ordo prosostomata dan ordo digenea. Beberapa famili dari ordo digenea adalah famili dicrocoeliidae dengan genus eurytrema, famili fasciolidae dengan genus fasciola, famili paramphistomidae dengan genus paramphistomum, famili schistosomatidae dengan genus schistosoma. Semua spesies trematoda yang berparasit pada ternak ruminansia adalah ordo digenea. Bentuk tubuh trematoda pipih dorsoventral menyerupai bentuk daun dan tidak bersegmen. Dalam keadaan hidup cacing ini bertubuh relatif tebal. Bagian paling luar disebut tegumen, ujung anterior tubuh terdapat batil hisap (oral sucker) dan pada bagian ventralnya terdapat acetabulum (ventral sucker). Acetabulum terletak di sepertiga bagian anterior tubuh, namun posisi ini bervariasi menurut jenis trematoda. Terlihat pada gambar 2.2 (Kusumamihardja S, 1995).

Paramphistomiasis adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Paramphistomum* sp. yang merupakan salah satu cacing dalam kelas trematoda. *Paramphistomum* sp. hidup di dalam rumen, retikulum, usus, saluran empedu atau kandung kemih hewan yang diserangnya. Hal ini menyebabkan kerja rumen menjadi terganggu sehingga pakan tidak dapat dicerna dengan sempurna (Hamdan A, 2014).

Paramphistomiasis pada sapi dapat disebabkan oleh satu atau lebih cacing dari genus *Paramphistomum*, misalnya *P. cervi*, *P. microbothrioides*, *P. liorchis*, *P. ichikawi*, *P. gotoi*, dan *Calicophoron* sp. atau *Ceylonocotyle* sp. maupun *Cotyledophoron* sp. Di Indonesia terdapat 2 spesies *Paramphistomum* sp., yaitu *P. cervi* dan *P. (Gygantocotyl) explanatum*. Salah satu jenis yang sering terdapat pada sapi adalah *Paramphistomum cervi* (Subronto, 2007).

Cacing muda dalam jumlah banyak yang berada di dalam usus halus dapat menyebabkan kematian pada sapi. Cacing dewasa yang berada di dalam rumen dan retikulum akan menghisap bagian permukaan mukosa sehingga menyebabkan kepuatan pada mukosa. Papilla rumen pada sapi yang terinfeksi *Paramphistomum* sp. akan mengalami degenerasi sehingga perubahan tersebut mengakibatkan gangguan kerja rumen dan makanan tidak dapat dicerna dengan sempurna (Ida Tjahjati. Subronto, 2004). Schistosomiasis adalah penyakit disebabkan oleh sejenis cacing yang tergolong dalam genus *Schistosoma*. Cacing ini hidup di dalam pembuluh darah vena binatang vertebrata, khususnya mamalia di beberapa daerah tropik dan subtropik (Atry, 1994).

*Schistosoma* sp. dapat menyebabkan penyakit Schistosomiasis. Pada sapi dan ternak lain seperti kerbau, kambing, kuda dan babi biasanya diinfeksi oleh spesies *Schistosoma japonicum*. Spesifik untuk sapi biasanya diinfeksi oleh cacing *Schistosoma bovis*. Ukuran dewasa jantan bisa mencapai (0,9-2,2)x0,05 mm, sedangkan ukuran betina lebih besar mencapai (1,2-2,6)x0,03 mm memiliki oral dan ventral sucker. Sistem

digestinya meliputi mulut, esophagus pendek dan berlanjut kedua buah ceca yang bersatu menjadi satu saluran pada bagian posterior tubuhnya. Cacing jantan pendek dan kekar, sedangkan betinanya lebih ramping dan panjang. Pada bagian ventral tubuh jantan terdapat gynecophoral canal (lipatan yang membentuk celah) dan memiliki 7 buah testis yang berderet dalam satu kolom. Betinanya memiliki ovarium memanjang terletak di tengah tubuh dan dapat bertelur hingga 1500 butir/hari. Telur *Schistosoma* sp. memiliki tonjolan di sebelah lateral, berwarna coklat dan berbentuk bulat berukuran 89 x 67 $\mu$ m (Pedo, 2007)

Apung/flotasi adalah suatu proses pemisahan suatu zat dari zat lainnya pada suatu cairan atau larutan berdasarkan perbedaan sifat permukaan dari zat yang akan dipisahkan, dimana zat yang bersifat hidrofilik tetap berada fasa air, sedangkan zat yang bersifat hidrofobik akan terikat pada gelembung udara dan akan terbawa ke permukaan larutan dan membentuk buih, sehingga dapat dipisahkan dari cairan tersebut. Flotasi merupakan proses pemisahan satu mineral atau lebih, dengan mineral lainnya melalui cara pengapungan. Terdapat tiga fase pada proses flotasi yang dilakukan dalam media air, yaitu: fase padat, fase cair, dan fase udara (Kuntaarsa, 2020).

Metode apung/flotasi dimana sampel feses diapungkan menggunakan larutan NaCl jenuh dan biasanya digunakan untuk pemeriksaan feses yang mengandung sedikit telur. Prinsip kerjanya berdasarkan perbandingan berat jenis telur cacing dan larutan. Jika berat jenis telur cacing lebih ringan daripada berat jenis larutan maka telur cacing akan mengapung pada permukaan larutan. Menurut hasil penelitian bahwa hasil identifikasi jenis jamur yang terdapat pada feses sapi potong sebelum dan sesudah proses pembuatan biogas dengan digester fixed-dome diantaranya yaitu *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aureobasidium pullulans*, *Monilia sitophila*, *Mucor plumbeus*. Dalam mengetahui jenis jamur yang ada pada biogas diperlukan beberapa tahap, salah satunya adalah proses identifikasi. Identifikasi jamur merupakan suatu kegiatan yang sangat penting karena banyak jenis jamur yang belum diketahui jumlah dan jenisnya (Niarti et al., 2021). Telur cacing terindikasi mengapung ini yang bisa diamati pada metode flotasi (R, 2009).

Flotasi menggunakan larutan NaCl infus. NaCl ini berfungsi mengapungkan telur cacing dengan berat jenis lebih ringan daripada berat jenis larutan. Selain itu, NaCl berfungsi memisahkan partikel besar pada feses sehingga memudahkan untuk diproses dan diamati. Metode ini menggunakan penutupan dengan gelas benda pada permukaan tabung sentrifuge yang ditambahkan NaCl sampai cembung. Berdasarkan hasil Identifikasi dan pengamatan pada sampel feses dari TPA Jatibarang didapatkan lima jenis telur cacing dan pada sampel feses dari KTT Sidomulyo sebanyak satu jenis telur cacing (*O. ostertagi*) uga dua jenis larva cacing (*S. papilosus* dan *T. axei*).

Metode flotasi dilakukan sebelum sedimentasi. Kedua metode menggunakan larutan NaCl sebagai pelarutnya, sehingga selain mendapatkan hasil apung juga didapatkan endapan yang bisa diamati pada metode sedimentasi.

## **METODE PENELITIAN**

Data diperoleh dari hasil pemeriksaan feses sapi dari daerah 50 Kota dan Sijunjung menggunakan Metode Apung di Laboratorium Rumah Sakit Hewan Sumatera Barat mulai dari tanggal 19 Juni – 21 Juli 2023.

Adapun tahapan pelaksanaannya sebagai berikut:

- a. Mengambil feses sebesar jari kelingking dengan menambah garam jenuh ke dalam gelas
- b. Mengaduk feses di dalam botol sampel
- c. Menyaring feses ke dalam test tube
- d. Mensentrifus dengan putaran 1000 rpm selama 5 menit
- e. Menambahkan larutan garam jenuh sampai permukaannya penuh
- f. Selanjutnya mendiamkan  $\pm 10$  menit supaya telur yang kita cari mengapung
- g. Menempelkan kaca preparate pada permukaan kemudian dibalik
- h. Memeriksa sampel dibawah mikroskop dengan perbesaran 10x
- i. Pembuatan Larutan Garam Jenuh
- j. Melarutkan garam jenuh sebanyak 36%
- k. Mendidihkan 369gr garam ke dalam 1L air
- l. Lalu terakhir mendidihkan, menyaring dan menyimpan ke dalam botol

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Hewan Sumatera Barat (RSh-SB) pada tanggal 19 Juni- 21 Juli, didapatkan hasil feses sapi di UPTD Rumah Sakit Hewan Sumatera Barat sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Sampel Feses Pada Sapi

No	Asal Sampel	Diagnosa	Kode Sampel	Jumlah
1.	50 Kota	<i>Oeshopagus radiatum</i>	127, 126, 120	1
2.	Sijunjung	<i>Oeshopagus radiatum</i>	11	1
3.		<i>Strongyloides</i> sp.	13	1
4		<i>Ascaris</i> sp.	19	1

Metode yang digunakan dalam pemeriksaan feses adalah metode flotasi (apung). Prinsip kerja metode apung ini berdasarkan berat jenis telur-telur yang lebih ringan daripada berat jenis larutan yang digunakan sehingga telur terapung dipermukaan, dan juga untuk memisahkan partikel-partikel yang besar terdapat dalam feses. Pemeriksaan metode apung menggunakan larutan garam jenuh direkomendasikan untuk pendeteksian telur (Maharani, Anggitha Putri, 2011).

Pada pemeriksaan feses ini menggunakan metode apung yang disentrifus, dimana kelebihan yang disentrifus ini dapat digunakan untuk infeksi ringan dan berat, kotoran feses yang melekat pada telur dapat terlepas dengan adanya proses sentrifus sehingga dapat terlihat jelas, sedangkan kekurangan metode apung dengan sentrifus adalah membutuhkan waktu yang lama dan membutuhkan ketelitian tinggi agar telur di permukaan larutan tidak turun lagi.

Pada pemeriksaan feses kali ini, terdapat 3 jenis telur cacing yaitu telur *Oeshophagostomum radiatum*, *Strongyloides* sp., dan *Ascaris* sp. Telur cacing *Oeshophagostomum* adalah phylum nematoda parasit (cacing gelang) dari famili Strongylidae. Cacing ini terdapat di Afrika, Brazil, Cina, Indonesia dan Filipina. Sebagian besar infeksi manusia dengan *Oeshophagostomum* terlokalisasi di Togo utara dan Ghana. Telur cacing *Oeshophagostomum radiatum* mungkin tidak dapat dibedakan dari telur cacing tambang, sehingga spesies cacing ini menjadi penyebab kecacingan pada manusia. *Oeshophagostomum*, terutama *O. bifurcum* adalah parasit umum pada ternak dan hewan seperti kambing, babi, dan primata non-manusia, meskipun tampaknya manusia juga semakin menjadi inang yang baik. Penyakit yang disebabkan oleh cacing ini salah satunya adalah esofagostomiasis, dikenal karena pembentukan nodul yang ditimbulkannya di usus inang yang terinfeksi, yang dapat menyebabkan masalah yang lebih serius seperti disentri. Meskipun rute infeksi manusia belum dijelaskan secara memadai, diyakini bahwa penularan terjadi melalui cara oral-fecal, dengan manusia yang terinfeksi tanpa sadar menelan tanah yang mengandung larva filariform yang menular. Infeksi esofagostomum sebagian besar terlokalisasi di Togo utara dan Ghana di Afrika barat di mana ini merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius. Karena sangat terlokalisir, penelitian tentang tindakan intervensi dan implementasi intervensi kesehatan masyarakat yang efektif masih kurang. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, telah ada kemajuan dalam diagnosis infeksi *Oeshophagostomum* dengan tes PCR dan USG dan intervensi baru-baru ini yang melibatkan pengobatan massal dengan albendazol menjanjikan untuk mengendalikan dan mungkin menghilangkan infeksi *Oeshophagostomum* di Togo utara dan Ghana.

*Strongyloides* sp. (cacing benang) merupakan salah satu cacing parasit yang berasal dari kelas Nematoda yang mempengaruhi ternak. *Strongyloides* sp. memiliki dua ukuran telur yaitu besar dan kecil sehingga penampilan bentuk tubuhnya mirip dengan yang ada pada telur di ternak ruminansia lain dan diidentifikasi hanya sebagai jenis telur

*Strongyloide* sp. Morfologi telur *Strongyloides* sp. memiliki bentuk tubuh yang elips atau lonjong, dengan dinding kulit yang halus dan tipis dan didalam tubuh telur terdapat morula yang terlihat jika diamati melalui feses. Sapi yang terinfeksi oleh *Strongyloides* sp. akan mempengaruhi kesehatan dan menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan terhadap industri peternakan seperti mengurangi produksi susu, kerugian berat dan kesuburan, dan kualitas kulit yang buruk. Gejala klinis yang dialami oleh sapi yang terinfeksi adalah diare, penurunan berat badan, kekurusan, demam, dan kematian. Pengendalian infeksi *Strongyloides* sp. pada sapi menggunakan thelmintics. Obat cacing yang telah dilaporkan di seluruh dunia untuk pengelolaan kesehatan sapi.

Pada feses sapi (*Bos* sp.) juga terinfeksi oleh *Ascaris lumbricoides* (cacing gelang). Telur cacing *Ascaris lumbricoides* yang ditemukan pada feses sapi adalah dalam keadaan fertilized (dibuahi). Telur ini memiliki ciri-ciri bentuk bulat dengan dinding luar tebal berwarna coklat karena zat warna empedu, dinding telur terdiri 3 lapisan (lapisan albumin, glycogen, dan lapisan lipiodal), dan terdapat lapisan albuminoid bergerigi yang tebal, biasanya terdapat 1-4 sel.

## REFERENSI

- Arbi Purnomo. (2009). Analisis Kelayakan dan Strategi Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong. *Skripsi*.
- Atry, D. (1994). Aspek Klinik Schistosomiasis japonicum. *Skripsi*.
- Gusti I Ngruh Putu Widnyana. (2013). “Prevalensi Infeksi Parasit Cacing pada Saluran Pencernaan Sapi Bali dan Sapi Rambon di Desa Wosu Kecamatan Bungku Barat Kabupaten Morowali. *Jurnal AgroPet*, 2, 39–46.
- Hamdan A. (2014). Paramphistomiasis pada ternak ruminansia. *Pusat Dokumentasi Dan Informasi Ilmiah Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*.
- Huda Rofiqoh Nurul. (2008). “Pengaruh Penggunaan Ampas Tempe dalam Ransum Terhadap Performan Domba Lokal Jantan. *Skripsi*.
- Ida Tjahjati. Subronto. (2004). Ilmu Penyakit Ternak II. *Gadjah Mada University Press*.
- Kuntaarsa, A. (2020). Desulfurisasi Batubara dengan Metode Flotasi menggunakan Gel Lidah Buaya. *Teknologi Technoscientia*, 12(2), 102–113.
- Kusumamihardja S. (1995). Parasit dan Parasitosis pada Hewan ternak dan Hewan Piaraan di Indonesia. *Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB*.
- Maharani, Anggitha Putri, L. S. (2011). Validitas Metode Apung Pemeriksaan Kecacingan pada Anak Sekolah Dasar. *Journal*.
- Niarti, M., Irdawati, I., Chatri, M., & Des, D. M. (2021). Identification of fungi in biogas

- mixed with buffalo dung and leaf onion waste (*Allium cepa* L.). *Bioscience*, 5(2), 127. <https://doi.org/10.24036/0202152106831-0-00>
- Pedo, S. B. H. (2007). *Parasitologi Kedokteran: Helminologi Kedokteran*. Prestasi Pustaka Publisher.
- Putri, S. N., & Anhar, A. (2020). The effect of composition of red on waste (*Allium cepa* L.) and dirty buffet on biogas results. *Serambi Biologi*, 5(1), 33–38. <https://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/bio/article/view/5751%0Ahttps://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/bio/article/viewFile/5751/3780>
- R, N. D. & A. (2009). *Parasitologi Kedokteran: Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. R, N. D. & A. (2009). *Parasitologi Kedokteran: Ditinjau Dari Organ Tubuh Yang Diserang*. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Rizqi Putratama. (2009). Hubungan Kecacingan Pada Ternak Sapi di Sekitar Taman Nasional Way Kambas dengan Kemungkinan Kejadian Kecacingan Pada Badak Sumatera (*Dicerorhinus sumatrensis*) di Suaka Rhino Sumatera. *Skripsi*.
- Rofiq, N. M. (2014). Jenis Cacing Pada Feses Sapi di TPA Jatibarang dan KTT Sidomulyo Desa Nongkosawit Semarang. *Skripsi*.
- Subronto. (2007). *Ilmu Penyakit Ternak II (Mammlia)*. Gadjah Mada University Press.
- Suolsby, E. J. L. (1982). *Helminths Protozoa and Arthropoda of Domesticated Animal*. Edisi Ke -4. Bailliere Tinolali.
- Syam, J. (2011). *Ilmu Penyakit dan Kesehatan Ternak*. Alauddin Press.
- Usmaul, K. (2009). Identifikasi Ciliata di Dalam Rumen Sapi Brahaman Cross, Peranakan Ongole, Sumba Ongole dan Frisien Holstein dari Daerah Lampung. *Skripsi*.
- Wati, L., Ahda, Y., & Handayani, D. (2014). Pengaruh Volume Cairan Rumen Sapi Terhadap Berbagai Feses Dalam Menghasilkan Biogas. *Jurnal Saintek*, 6(1), 43–51.