

**PERBEDAAN LAMANYA HIDUP *Trypanosoma evansi*
PADA BERBAGAI MEDIA**

(Skripsi)

Oleh

**Lulu Lusita
NPM 2117021113**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PERBEDAAN LAMANYA HIDUP *Trypanosoma evansi* PADA BERBAGAI MEDIA

Oleh

LULU LUSITA

Diagnosis penyakit Surra, memiliki kendala yang membuat pengujian sampel *Trypanosoma evansi* tidak dapat dilakukan secara langsung pada semua sampelnya. Hal ini dikarenakan adanya keterbatasan waktu, tenaga medik dan paramedik dalam diagnosis di lapangan, sehingga dibutuhkan penelitian tentang larutan media hidup *Trypanosoma evansi*. Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui lamanya hidup *Trypanosoma evansi* pada berbagai larutan media dan larutan media mana yang paling efektif digunakan. Penelitian ini bersifat eksperimen, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan tiga kali ulangan. Analisis data menggunakan uji LDS dan dilanjutkan uji *Analysis of Variance* (ANOVA), untuk mencari perbedaan yang signifikan terhadap lamanya hidup *Trypanosoma evansi* pada berbagai larutan media; *Phosphate Buffer Saline Glucose* (PBSG), *Dulbeccos Modified Eagle Medium* (DMEM) 1X + glutamaxTM, NaCl infus (sodium chloride 0,9%), air kelapa. Dan hasil dari uji statistik pada suhu ruang memperlihatkan perbedaan yang signifikan, dimana sampel larutan *Phosphate Buffer Saline Glucose* (PBSG) merupakan larutan media terbaik untuk hidup parasit *Trypanosoma evansi*.

Kata kunci: parasitologi, parasit darah, surra, trypanosomiasis, *Trypanosoma evansi*

ABSTRACT

DIFFERENCES IN THE LIFESPAN OF Trypanosoma evansi IN VARIOUS MEDIA

By

LULU LUSITA

The diagnosis of Surra disease has limitations that make it impossible to test *Trypanosoma evansi* samples directly on all samples. This is due to limitations in time and medical and paramedical personnel in field diagnosis, thus requiring research on *Trypanosoma evansi* live media solutions. The purpose of this study was to determine the lifespan of *Trypanosoma evansi* in various media solutions and which media solution was most effective. This study was experimental in nature, using a completely randomized design (CRD) and three replicates. Data analysis was performed using the LDS test, followed by an analysis of variance (ANOVA) test to find significant differences in the lifespan of *Trypanosoma evansi* in various media solutions; Phosphate Buffer Saline Glucose (PBSG), Dulbeccos Modified Eagle Medium (DMEM) 1X + glutamaxTM, NaCl infusion (sodium chloride 0.9%), coconut water. The results of the statistical test at room temperature showed significant differences, with the Phosphate Buffer Saline Glucose (PBSG) solution sample being the best media solution for the survival of *Trypanosoma evansi* parasites.

Keywords: blood parasites, parasitology, surra, trypanosomiasis, *Trypanosoma evansi*

**PERBEDAAN LAMANYA HIDUP *Trypanosoma evansi*
PADA BERBAGAI MEDIA**

Oleh

LULU LUSITA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

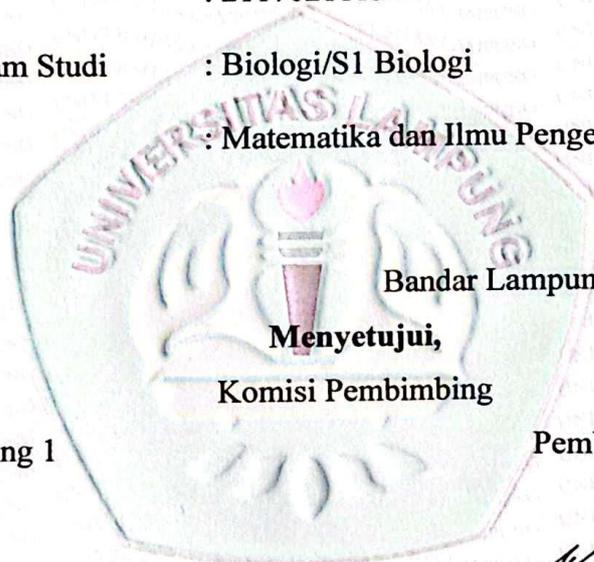
Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi : Lamanya Hidup *Trypanosoma evansi*
Pada Berbagai Media
Nama Mahasiswa : Lulu Lusita
NPM : 2117021113
Jurusan/Program Studi : Biologi/S1 Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



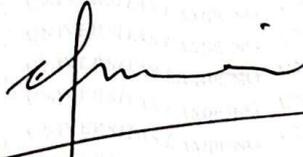
Bandar Lampung, 22 September 2025

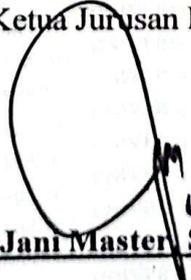
Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Drs. M. Kanedi, M.Si
NIP. 196101121991031002


drh Enny Saswiyanti, M.Si
NIP. 197709012001122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Jani Master, S.Si., M.Si
NIP. 198301312008121001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Drs. M. Kanedi, M.Si.

M Kan
.....

Sekretaris : drh. Enny Saswiyanti, M.Si.

Enny Saswiyanti
.....

Anggota : Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed.

Endah Setyaningrum
.....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP 197110012005011002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 September 2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lulu Lusita
NPM : 2117021113
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya berjudul:
“Perbandingan Lamanya Hidup *Trypanosoma evansi* Pada Berbagai Media”
Baik gagasan dan pembahasannya merupakan karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik baik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 22 September 2025
Penulis,



Lulu Lusita
NPM 2117021113

RIWAYAT HIDUP



Penulis merupakan anak kedua dari pasangan bapak Budi Susanto dan Ibu Rustini yang dilahirkan di desa Talang Dalung, Kasui, Waykanan pada hari Jum'at 04 April 2003.

Penulis menempuh pendidikan dasar di Sekolah Dasar (SD) 03 Kasui Pasar pada tahun 2009 – 2015. Dan melanjutkan kembali ke pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Kasui

pada tahun 2015–2018. Penulis melanjutkan pendidikan kembali ke jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Kasui pada tahun 2018 – 2021. Penulis kembali melanjutkan pendidikannya ke jenjang perguruan tinggi dan menjadi salah satu mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur masuk beasiswa penerimaan mahasiswa perluasan akses pendidikan (PMPAP) pada tahun 2021.

Selama menjalankan pendidikan akademik di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung penulis pernah mengikuti kegiatan himpunan mahasiswa biologi (HIMBIO). Penulis juga melakukan praktik kerja lapangan (PKL) di Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung pada tahun 2024 dengan mengangkat judul “Deteksi Telur *Trichuris* sp. Pada Feses Babi Landrace di Balai Veteriner Lampung Periode Januari 2024”. Pada bulan Juni - Agustus tahun 2024 penulis juga melaksanakan kuliah kerja nyata (KKN) di desa Mekar Sari, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur.

Selain menjalankan kegiatan akademik, penulis juga beberapa kali aktif mengikuti kegiatan volunteer senyum anak nusantara (SAN) chapter lampung pada tahun 2022, mengikuti kegiatan rohani islam (ROHIS) FMIPA pada tahun 2022. Penulis juga aktif dalam kegiatan lomba cipta puisi yang diadakan secara virtual melalui sosial media.

Dalam proses untuk meraih gelar sarjana, penulis juga diberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian tugas akhir dengan mengangkat judul “Perbedaan Lamanya Hidup *Trypanosoma evansi* Pada Berbagai Media” di Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung pada tahun 2025.

PERSEMBAHAN

Bismillaahirrahmaanirraahiim.

*Dengan mengucap Alhamdulillahirabbil'alamiin,.
Saya persembahkan hasil karya ini dengan penuh kasih sayang kepada:*

*Bapak, Ibu, dan keluarga yang telah memberikan dukungan, kasih, sayang,
menjadi motivasi, dan mengiringi langkah saya dengan do'a.*

*Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bimbingan, ilmu, arahan, dan
pengalaman.*

*Bapak dan Ibu Balai Veteriner Lampung yang sudah membantu, dan
memberikan pengalamannya selama proses penelitian.*

*Teman-teman yang telah berjuang bersama dan saling memberikan dukungan
dan semangat.*

Almamater tercinta, Jurusan Biologi, Universitas Lampung.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(OS. Al-Baqarah ayat 286)

Everybody have to survive on the earth
Daou Pittaya Saechua-Chaiyoufu

Tetaplah menjadi perempuan yang baik dengan penuh kesederhanaan, ketulusan,
kesabaran, dan keberanian.
Dwi Anjani & Sri Bawono

Tetaplah menjadi perempuan yang kuat seperti bunga spider lily, menjadi
perempuan yang hangat seperti bunga matahari dan menjadi perempuan yang
penuh dengan cinta seperti bunga daisy.

SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirrahiim.

Assalaamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakaatuh.

Alhamdulillahil'alamiin

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan kekuatan, ketabahan, serta petunjuk dan tuntunan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada junjungan dan suri tauladan seluruh umat manusia, Nabi Muhammad SAW. Semoga kita menjadi umatnya yang mendapat pertolongannya di hari akhir kelak.

Skripsi dengan judul **“Perbedaan Lamanya Hidup *Trypanosoma evansi* Pada Berbagai Media”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana sains (S.Si) di jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini. Dengan terselesaikannya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IP., ASEAN Eng., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Jani Master, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

4. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
5. Ibu Dra. Eti Ernawati M.P., selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu penulis dalam semua kegiatan pendidikan di program studi biologi universitas lampung.
6. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah sabar dan ikhlas dalam memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, kritik/saran, dan bantuan baik secara moral atau materil selama perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu drh. Enny Saswiyanti, M.Si., selaku Pembimbing II yang telah sabar dan ikhlas dalam memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, kritik/saran, dan bantuan baik secara moril atau materil selama perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed., selaku Pembahas yang telah sabar dan senantiasa memberikan masukan dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Bapak drh. Suryantana, M.Si., sebagai Kepala Balai Veteriner Lampung yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian di Balai Veteriner Lampung.
10. Ibu Dra. Elly Lestari Rustianti, M.Sc., sebagai dosen yang membantu penulis dalam melaksanakan penelitian ini.
11. Ibu drh. Sisca Valinata, M.Si., ibu Suyati, A.Md., ibu drh. Sulinawati, ibu drh. Arum Pramesthi dan bapak Ardi Martono, A.Md, selaku dokter hewan dan paramedik laboratorium parasitologi balai veteriner lampung yang sudah membantu penulis selama proses penelitian berlangsung.
12. Kepada Leo Pramono, A.md., selaku orang yang sangat berjasa di dalam hidup penulis, selalu melindungi, dan mengarahkan dalam segala hal.
13. Kedua orang tuaku, Bapak Budi Susanto dan Ibu Rustini, serta kakak dan adikku, Windi Wiana Furi, Ziqni Milano dan mbah Towiyah, Terimakasih untuk doa-doa baik yang terus dipanjatkan agar aku menjadi anak yang sukses dalam dunia pendidikan maupun di kehidupan sehari-hari.

14. Kepada tenaga pendidik fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam yang telah membantu selama proses pendidikan.
15. Kepada teteh Soleha, Mas Fajar, ibu Rusnah, S.E. dan pak Tamrinsyah serta keluarga besar Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung yang tidak bisa disebutkan satu-persatu. Terima kasih telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, nasihat, dan bantuan kepada penulis.
16. Kepada teman-teman, Yuliana Andriyani, Anindita Fermian Sari, Okta Mardiana, Oktavia Pupung Sari, Inas Falihah, Amiria Fitri, Mita Ardelia, Al Pina Khoirin, Mela Lisida Sari dan Azizah Nur Isnaini.
17. Kepada semua member EXO yang sudah menjadi salah satu motivator sekaligus idola bagi penulis.

Penulis menyadari di dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan baik dari segi penulisan maupun isi, sehingga diperlukan saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat baik bagi penulis maupun pembaca serta ilmu pengetahuan.

Bandar Lampung, 22 September 2025
Penulis

Lulu Lusita

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 <i>Trypanosoma evansi</i>	7
2.2 Larutan Anti Koagulan dan Media.....	13
2.3 Metode Natif	16
2.4 Darah Mencit (<i>Mus musculus</i> L.) Sebagai Media.....	16
2.5 Cara Penjegahan dan Penanganan Infeksi <i>Trypanosoma Evansi</i>	19
2.6 Morbiditas dan Mortalitas <i>Trypanosoma evansi</i>	19
III. METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.3.1 Metode Aklimatisasi Hewan Uji.....	22
3.3.2 Metode Isolasi Hewan Uji.....	22
3.3.3 Metode Pemanenan Darah	23

3.3.4	Metode Pengamatan Mikroskopis.....	24
3.4	Diagram Alir Penelitian	27
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Pemanenan Darah Hewan Uji.....	28
4.2	Pengamatan Mikroskopis	29
4.3	Analisis Data	37
V.	SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1	Simpulan Penelitian	41
5.2	Saran Penelitian.....	41
	DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi <i>Trypanosoma evansi</i>	10
2. Morfologi Buah Kelapa (<i>Cocos nucifera</i> L.).....	15
3. Mencit (<i>Mus musculus</i> L.)	17
4. Diagram alir penelitian.....	27
5. Parasit <i>Trypanosoma evansi</i> dalam kondisi hidup.....	34
6. Parasit <i>Trypanosoma evansi</i> dalam kondisi mati dan tidak dilakukan pewarnaan	35
7. Parasit <i>Trypanosoma evansi</i> dalam keadaan mati dan dilakukan pewarnaan giemsa	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kelompok perlakuan penelitian.....	24
2. Kelompok pengamatan lama hidup <i>Trypanosoma evansi</i>	26
3. Lama waktu hidup <i>Trypanosoma evansi</i> pada suhu ruang.....	29
4. Lama waktu hidup <i>Trypanosoma evansi</i> pada suhu dingin	30
5. Uji normalitas pada suhu ruang.....	37
6. Uji normalitas pada suhu dingin.....	38
7. Uji <i>descriptives analysis of variance</i> pada suhu ruang	38
8. Uji homogenitas pada suhu ruang	39
9. Uji <i>analysis of variance</i> pada suhu ruang	39

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Parasit darah di Penyakit Surra, atau yang dikenal sebagai Trypanosomiasis, adalah infeksi parasit pada hewan yang disebabkan oleh protozoa *Trypanosoma evansi*. Parasit ini hidup di dalam plasma darah inang dan dapat menular ke hewan lain melalui gigitan serangga penghisap darah. Menurut Dewa (2015), penularan *Trypanosoma evansi* umumnya terjadi secara mekanis diperantarai oleh berbagai jenis lalat penghisap darah, seperti *Tabanus*, *Haemotobia*, *Stomoxys*, *Haematopota*, *Hippobosca*, dan *Chrysops*. Penyebaran penyakit Surra dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti lalu lintas ternak, perpindahan hewan dari satu tempat ke tempat lain berpotensi menyebarkan penyakit, keberadaan vektor. Populasi serangga penghisap darah yang tinggi dapat mempercepat penularan (Yadaf dkk., 2016). Cara pemeliharaan hewan, seperti praktik pemeliharaan ternak yang kurang baik atau tidak higienis bisa meningkatkan risiko infeksi. Usia ternak, yaitu hewan ternak yang berusia lebih dari lima tahun cenderung lebih rentan terhadap penyakit ini. Informasi ini diperkuat oleh studi yang dilakukan oleh Praing dkk. (2023).

Interaksi antara satwa liar dan ternak (*wildlife-livestock interfaces*) telah menjadi perhatian utama para peneliti karena potensi penularan patogen infeksius, yang dapat mengancam kelangsungan hidup ternak, satwa liar, dan bahkan manusia (Wiethoelter dkk., 2015). Penularan ini juga menyebabkan kerugian ekonomi. Salah satu patogen penting yang dapat menyerang hewan domestik adalah parasit darah. Infeksi ini bisa bersifat

akut maupun kronis, dan keduanya berbahaya bagi ternak. Meskipun infeksi kronis tidak langsung menyebabkan kematian, dampaknya tetap merugikan secara ekonomi karena dapat menurunkan berat badan ternak, melemahkan daya tahan tubuh terhadap penyakit lain, dan mengurangi kemampuan reproduksi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa infeksi *Trypanosoma evansi* dapat menyebabkan perubahan signifikan pada tubuh hewan. Hal ini termasuk penurunan kadar glukosa darah, peningkatan kadar protein, serta peningkatan kadar SGOT dan SGPT, yang mengindikasikan adanya kerusakan hati. Pemeriksaan histopatologi pada otak juga menunjukkan adanya oedema atau kongesti pembuluh darah pada selaput otak. Aspek penting lainnya yang perlu diwaspadai adalah potensi transmisi parasit darah yang dapat menular ke hewan ternak atau satwa liar (Qadriyah dkk., 2023). Hal ini menekankan pentingnya pengawasan terhadap kesehatan hewan untuk melindungi kesehatan masyarakat.

Trypanosoma evansi penyebab penyakit Surra, hidup di plasma darah dan cairan jaringan inang. Parasit ini memiliki karakteristik unik, yaitu ia dapat mengubah antigen permukaan tubuhnya (variasi antigenik) untuk menghindari deteksi oleh sistem kekebalan tubuh inang, dan hanya terdeteksi dalam sirkulasi darah saat tingkat parasitemia (jumlah parasit dalam darah) sedang tinggi. Oleh karena itu, pengembangan teknologi deteksi yang canggih sangat penting untuk mendukung diagnosis penyakit ini (Haryadi dkk., 2022). Gejala awal penyakit Surra pada hewan yang terinfeksi dapat diamati melalui perubahan perilaku.

Dari berbagai dampak yang diakibatkan oleh parasit *Trypanosoma evansi* ini, memunculkan berbagai permasalahan yang tidak hanya pada hewan yang terinfeksi, seperti hewan menunjukkan tanda-tanda lesu, diikuti dengan kenaikan suhu tubuh yang menyebabkan demam, dan penurunan nafsu makan. Jika tidak ditangani, kondisi ini dapat berujung pada kematian hewan (Sulaeman dkk., 2019). Namun juga terjadi permasalahan yang harus dihadapi oleh paramedik khususnya dalam proses pemeriksaan. Dalam

pengujian di lapangan masih sering terjadi permasalahan waktu pengujian atau waktu diagnosis yang sangat terbatas. Waktu pengujian yang terbatas ini membuat kesulitan saat paramedik melakukan diagnosis sampel pengujian yang jumlahnya tidak sedikit. Dari permasalahan yang muncul inilah yang membuat penelitian ini sangat perlu dilakukan. Selain untuk menambah pengetahuan, penelitian ini juga dapat membantu menghemat waktu pengujian paramedik di lapangan dengan cara mencari alternatif media yang bisa digunakan sebagai tempat penyimpanan sampel yang belum diperiksa. Sehingga ketika dihadapkan dengan situasi dan waktu yang terbatas sampel-sampel pemeriksaan bisa disimpan dan dilanjutkan dengan melakukan diagnosis di laboratorium.

Hal ini juga menjadi alasan peneliti untuk melakukan penelitian ini agar memudahkan proses penelitian yang dilakukan oleh medik dan paramedik veteriner dalam proses pengambilan sampel di lapangan. Seperti yang sudah diketahui bahwa parasit *Trypanosoma evansi* merupakan parasit yang membutuhkan inang sebagai tempat atau media hidupnya (Hasanuddin, 2019), sehingga menjadikan salah satu hambatan paramedik saat proses pengecekan sampel di lapangan saat situasi yang tidak memungkinkan untuk melakukan pengecekan secara langsung.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui lamanya hidup *Trypanosoma evansi* pada berbagai media.
2. Untuk mengetahui media mana yang paling baik dalam membuat *Trypanosoma evansi* bertahan hidup.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat membantu paramedik dalam proses pengambilan sampel di lapangan sehingga dapat mengefesensi waktu pengerjaan. Sampel yang didapatkan di lapangan juga tidak harus diperiksa secara langsung namun dapat disimpan terlebih dahulu dengan menambahkan media sehingga tidak mengganggu proses pemeriksaan yang berlangsung di lapangan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Infeksi parasit *Trypanosoma evansi* menyebabkan penyakit surra atau trypanosomiasis menjadi masalah yang sering terjadi pada ternak terutama pada hewan sapi, kerbau, dan kuda. *Trypanosoma evansi* ditularkan oleh lalat *Tabanus* sp. dan berpotensi menular ke manusia. Saat ini masih belum banyak dilakukan penelitian terkait bagaimana waktu infeksi bagi *Trypanosoma evansi* mampu hidup diluar tubuh inang/hospes. Sehingga perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui media jenis apa yang dapat membantu parasit *Trypanosoma evansi* dapat bertahan hidup di luar tubuh inang.

Pengujian ini dilakukan dengan cara menyuntikkan isolat *Trypanosoma evansi* sebanyak 1 ml menggunakan jarum suntik 1 cc ke dalam tubuh 1 ekor mencit (*Mus musculus* L.) sebagai media tempat menghidupkan kembali parasit *Trypanosoma evansi*, setelah sebelumnya isolat berada di suhu dingin dalam kurun waktu yang cukup lama. Kemudian dilakukan pemeliharaan mencit di dalam kandang selama 5 hari. Selama proses pemeliharaan tersebut mencit tetap diberikan pakan dan minum berupa pelet dan air mineral secara normal pada umumnya. Setelah proses pemeliharaan selama 5 hari, kemudian dilakukan proses pemanenan darah mencit yang dilakukan menggunakan jarum suntik 1 cc melalui pembuluh darah vena

retro orbitalis atau vena lateralis atau cardial puncture pada mencit dan di masukan ke dalam tabung hematokrit. Setelah itu disiapkan kembali mencit baru untuk disuntik dengan darah isolat yang sebelumnya sudah diambil dan dimasukan ke dalam tabung hematokrit, penyuntikkan dilakukan di area perut bagian bawah mencit dengan menggunakan jarum suntik 1 cc dengan masing-masing mencit disuntik sebanyak 1 ml darah isolat pada 1 ekor mencit, mencit-mencit tersebut dipelihara kembali selama 2 hari.

Selanjutnya masuk ke proses pemanenan darah lanjutan, dilakukan pengambilan darah mencit dengan menggunakan jarum suntik 1 cc, pengambilan darah dilakukan pada bagian jantung mencit, kemudian darah ditampung ke dalam tabung hematokrit dan siap untuk dilakukan pemeriksaan dan proses penyuntikan ke mencit baru untuk pengulangan penelitian. Di dalam tabung hematokrit yang digunakan sebagai tempat penampungan darah isolat sudah berisi larutan EDTA sebagai antikoagulan yang akan menjaga darah agar tetap pada kondisi baik (darah tidak mengalami kebekuan).

Darah yang sudah dimasukan ke dalam tabung hematokrit, diambil masing-masing 90 μ l dan ditambah 10 μ l larutan media (BPSG, DMEM (1X) + glutamaxTM, NaCl infus (sodium chloride 0,9%) Air kelapa). Sedangkan untuk kontrol menggunakan 100 μ l darah isolat murni tanpa penambahan larutan media. Semua sampel dari masing-masing perlakuan dimasukan ke dalam mikro tube. Selanjutnya proses pemeriksaan mikroskopis dengan menggunakan modifikasi metode natif. Metode natif adalah metode paling sederhana yang dapat digunakan dalam pengujian *Trypanosoma*.

Setelah sampel dengan beberapa perbandingan perlakuan sudah di dalam tabung mikro tube, kemudian disiapkan objek gelas dan cover gelas lalu diambil masing-masing sampel menggunakan mikropipet sebanyak 3 μ l dan diratakan di atas objek gelas dan tutup menggunakan cover gelas dengan rapi. Langkah selanjutnya dilakukan pemeriksaan di bawah mikroskop

dengan perbesaran 40x dan atur pencahayaan dan lensa agar pengamatan dapat dilakukan dengan jelas. Langkah terakhir yaitu dengan mencatat hasil dari pengamatan, pengamatan dari setiap sampel sendiri dilakukan dalam kurun waktu 30 menit sekali selama 6 jam proses pengamatan. Penelitian ini dilakukan tiga kali karena dalam satu kali penelitian hanya bisa satu ualangan saja, sehingga dibutuhkan tiga kali penelitian untuk tiga pengulangan agar data hasil dari penelitian efektif.

1.5 Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan lamanya hidup *Trypanosoma evansi* pada berbagai jenis media.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Trypanosoma evansi*

Trypanosomiasis (Surra) merupakan penyakit parasit yang menular pada hewan dan disebabkan oleh protozoa flagella yang tersirkulasi dalam darah secara ekstraseluler yang bernama *Trypanosoma evansi*. Penyakit ini dapat bersifat akut maupun kronis, tergantung pada inangnya. Meskipun tidak dipertimbangkan sebagai penyakit zoonosis, tetapi kasus Surra pada manusia pernah dilaporkan pada tahun 2004 yang menyerang peternak sapi di desa Seoni Taluka Sindevahi, Distrik Chandrapur, Maharashtra India Tengah. Protozoa ini ditemukan pertama kali oleh Griffith Evans pada tahun 1880 di India, sehingga namanya diabadikan sebagai nama spesies agen penyebab Surra, *Trypanosoma evansi* (Eyob dan Matios., 2013).

Trypanosoma evansi merupakan salah satu penyakit parasit darah yang secara sporadik menyebar di seluruh wilayah Indonesia, menyerang hewan ternak dan domestik lainnya, serta bersifat zoonosis. Vektor penular oleh arthropoda penghisap darah seperti *Tabanus* sp. Parasit ini hidup dalam plasma darah dan cairan jaringan vertebrata, hanya beberapa yang bisa menginvasi sel. *Trypanosoma evansi* memiliki karakter mampu mengubah antigen permukaan tubuh, menghindari dari sistem kekebalan tubuh hospes, dan hanya muncul di sirkulasi darah saat parasitemia tinggi, sehingga perkembangan teknologi dalam deteksi agen sangat diperlukan dalam rangka menunjang diagnosis. *Trypanosomiasis* (Surra) merupakan salah satu penyakit endemik di Indonesia yang menimbulkan kerugian ekonomi, seperti penurunan produksi daging dan susu, reproduksi, pertumbuhan

terhambat, dan kematian. *Trypanosoma evansi* perlu dikaji secara komprehensif mulai dari kejadian di Indonesia, klasifikasi morfologi, jangkauan hospes, distribusi geografis, penularan, siklus hidup, patogenesis, gejala klinis, histopatologi, diagnosis pemeriksaan (parasitologi, serologi, molekuler), pengobatan, pencegahan, dan pengendalian (Haryadi dkk., 2022).

Pada mulanya penyakit ini ditemukan pada kuda, tetapi hampir semua hewan berdarah panas peka terhadap penyakit ini. Kepekaan ternak (sapi, kerbau, kuda, domba, kambing) berbeda-beda terhadap infeksi *Trypanosoma evansi*. Kuda dan unta merupakan hewan yang paling peka disusul kerbau dan sapi. Penularan penyakit terjadi karena gigitan lalat dari keluarga *Tabanidae*, *Muscidae*, dan nyamuk. *Trypanosoma evansi* akan segera memperbanyak diri secara biner setelah memasuki peredaran darah. Apabila *Trypanosoma evansi* telah masuk ke dalam cairan cerebrospinal maka hewan akan menunjukkan gejala saraf seperti berjalan sempoyongan, berputar putar atau berjalan kaku. Pemeliharaan dari kecil hingga tua merupakan faktor yang mendukung perkembangan *Trypanosoma evansi* di alam dan menjadi ancaman bagi ternak yang datang dari daerah luar (Dirkeswan., 2012).

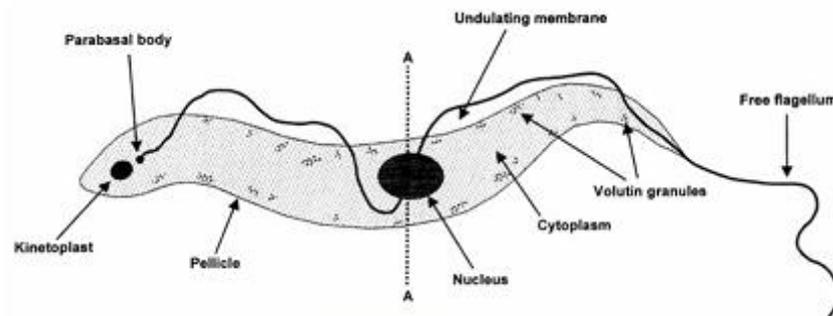
Hewan yang rentang terjangkit oleh penyakit Surra yang disebabkan oleh parasit *Trypanosoma evansi* adalah kuda dan unta, namun pada dasarnya semua hewan peliharaan rentang terinfeksi oleh berbagai spesies parasit. *Trypanosoma evansi* ditransmisikan oleh golongan serangga penghisap darah (Yunus dkk., 2021). Tidak hanya terjadi pada kedua hewan yang telah disebutkan *Trypanosoma evansi* juga sering terjadi pada hewan domestik seperti sapi, babi, anjing, kucing, domba dan kerbau yang di mana mengakibatkan kesehatan hewan terganggu, hewan yang terjangkit akan mengalami anemia berat, kurangnya nafsu makan, demam tinggi, ikterus, imunosupresi, penurunan berat badan dan berujung kematian pada hewan. Parasit penyebab penyakit Surra sangat membahayakan bagi hewan yang

terjangkit dan menyebabkan kerugian ekonomis peternak (Gebreyohannes and Lagesse, 2014).

Gambaran penyakit surra sangat bervariasi dimulai dari stadium akut hingga subklinis dan kronis di daerah endemis populasi ternak. Terdapat beberapa kerugian akibat parasit ini di antaranya adalah penurunan produksi, pertumbuhan yang terhambat dan jika tidak diobati akan dapat mengakibatkan kematian (Didik dkk., 2016). Semua jenis dari *Trypanosoma* yang patogen, misalnya *Trypanosoma evansi*, memiliki hospes yang luas dan dengan distribusi geografi luas. Bila dibandingkan dengan nenek moyangnya, *Trypanosoma brucei*, protozoa ini memiliki distribusi geografis yang terbatas, kebanyakan hanya di Afrika saja. Evolusi yang terjadi ini terjadi sebagai akibat adanya perubahan materi genetik yang memungkinkan parasit pada saat berada di tubuh vektor lalat. Keragaman hospes pada *Trypanosoma evansi* dengan kepekaan infeksi yang bervariasi dalam menimbulkan perubahan klinis pada hewan bergantung pada hospes dan area geografis. Hal ini yang mengakibatkan Surra dikenal sebagai penyakit yang memiliki hospes multispesies dan penyakit polimorfisme yang sangat berbahaya (Desquesnes dkk., 2013).

Trypanosoma evansi memiliki asal-usul yang bervariasi sesuai dengan lokasi geografis masing-masing dengan gambaran klinis yang bervariasi. Secara umum penularan *Trypanosoma evansi* dapat terjadi melalui berbagai cara yaitu: vertikal, horizontal, latrogenik dan per oral yang bergantung pada keragaman iklim, hospes, dan lokasi. Pada saat lalat menghisap darah hospes, bagian anterior dari lalat dapat berisi sejumlah darah berkisar antara 1-12 ml pada lalat Tabanus dan 0,03 ml pada lalat Stomoxys. Sisa dari darah yang belum diinfeksi ke hospes tersebut dimasukkan ke hospes yang lain pada gigitan berikutnya. (Yesika dkk., 2022) *Trypanosoma evansi* dapat ditemukan di dalam sirkulasi darah pada fase infeksi akut. *Trypanosoma evansi* memiliki ukuran panjang 15 sampai 34 μm , dengan rata-rata 24 μm dan dapat membelah (*binary fission*) untuk memperbanyak diri. Bentuk yang khas seperti daun atau kumparan adalah ciri khusus dan ditemukan

flagella yang panjang sebagai alat gerak. Di bagian tengah terdapat inti (Naipospos dkk., 2014). Salah satu ujung tubuh berbentuk lancip, sedangkan ujung tubuh yang lain agak tumpul dan terdapat bentukan yang disebut kinetoplast. *Trypanosoma evansi* mempunyai karakteristik ramping dan berukuran kecil (Gambar 1).



Gambar 1. Morfologi *Trypanosoma evansi* (Levine, 1985).

Menurut Levine (1985), kalsifikasi *Trypanosoma evansi* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Phylum : Sarcomastigophora
 Class : Zoomastigophorasida
 Ordo : Kinetoplastorida
 Family : Trypanosomatidae
 Genus : *Trypanosoma*
 Species : *Trypanosoma evansi*

Trypanosoma evansi memiliki morfologi yang khas. Menurut Alarabi (2019), parasit ini memiliki tubuh yang ramping dengan ujung meruncing atau tumpul. Ciri utamanya adalah adanya flagela bebas yang panjang dan membran bergelombang yang berkembang dengan baik. Bagian-bagian penting lainnya termasuk nukleus yang terletak di dekat bagian tengah tubuh dan kinetoplas kecil berbentuk bulat yang berada di ujung subterminal. Tubuh *Trypanosoma evansi* memiliki bentuk yang berliuk-liuk

dengan ujung posterior yang panjang dan tipis. Kinetoplasnya berbentuk oval dan terletak di bagian subterminal, sementara nukleus berada di bagian anterior tubuh (Yesika dkk., 2022). Diagnosis penyakit Surra dapat ditegakkan dengan menemukan parasit *Trypanosoma evansi* dalam darah, terutama saat tingkat parasitemia tinggi. Tikus atau mencit sering digunakan sebagai hewan uji dalam penelitian karena mereka sangat peka terhadap infeksi *Trypanosoma evansi* (Sasmita dkk., 2013), menjadikannya model yang baik untuk mempelajari penyakit ini.

Menurut Subekti dkk., (2013), penyebaran penyakit Surra dapat muncul kapan saja tergantung dengan faktor lingkungan, kondisi imunitas hewan dan populasi lalat (vektor). Faktor lain yaitu kondisi yang menyebabkan stress pada hewan seperti malnutrisi, kebuntingan, dan kelelahan dapat menjadi faktor pemicu penyakit Surra. Infeksi *Trypanosoma* merupakan infeksi menular yang dapat menyebabkan infeksi, infeksi ini disebabkan oleh parasit *Trypanosoma* yang ditularkan melalui gigitan lalat dan serangga perantara lainnya.

Pada hewan yang terserang *Trypanosoma evansi*, menunjukkan demam intermiten, urtikaria, anemia, oedema pada kaki-kaki, rambut rontok, kelemahan progresif, kondisi menurun, dan kurang nafsu makan. Selain itu, konjunktivitis juga dapat terjadi. Kerusakan kerusakan pada organ yang diakibatkan oleh surra antara lain splenomegali, pembesaran kelenjar limfe dan ginjal, infiltrasi leukosit pada parenkim hati, pendarahan dan peradangan parenkim ginjal. *Trypanosoma evansi* dapat bertahan hidup dan berkembang biak di cairan ekstraseluler dari hospes mamalia, terutama pada darah. Kematian yang disebabkan *Trypanosoma evansi* umumnya akibat anemia yang berat (Wardhana, 2012).

Siklus hidup *Trypanosoma evansi* hanya mengalami perkembangan dengan membelah diri tanpa melalui tahapan stadium amastigot, promastigot, dan epimastigot seperti *Trypanosoma evansi* yang lain baik vektornya. Di tubuh

inang *Trypanosoma evansi* dapat berkembang biak dengan pembelahan biner yang memanjang pada bentuk trypomastigot (Wardhana, 2012). Visibilitas *Trypanosoma evansi* sangat dipengaruhi oleh waktu karena semakin lama waktu tunggu dari sampel maka akan semakin lemah *Trypanosoma evansi*. Penyebab tidak ditemukannya *Trypanosoma evansi* pada seluruh sampel juga dapat diamati dari faktor internal yaitu kondisi host atau inang dari *Trypanosoma evansi* (Croof dkk., 2017).

Trypanosoma evansi memiliki bentuk tubuh yang ramping seperti daun atau kumparan, dengan ciri lain yaitu memiliki flagela yang panjang sebagai alat gerak. Pada salah satu ujung tubuh berbentuk lancip sedangkan pada ujung tubuh lain agak sedikit tumpul dan terdapat bentukan yang disebut *kinetoplast*. Pada pewarnaan giemsa, *Trypanosoma evansi* selalu digambarkan sebagai trypomastigote tipis monomorfik dibandingkan *Trypanosoma brucei*. *Trypanosoma evansi* mempunyai tubuh panjang 15-34 μm dengan rata-rata 24 μm . Tejero dkk., (2008) menyimpulkan bahwa ukuran dan bentuk *Trypanosoma evansi* tidak ada kaitannya dengan karakteristik genetik, tetapi lebih berhubungan dengan kondisi pertumbuhan parasit dan respon imun dari host.

Trypanosoma evansi dapat ditemukan di dalam sirkulasi darah pada fase infeksi akut, *Trypanosoma evansi* memiliki ukuran panjang 15 sampai 34 μm , dengan rata-rata 24 μm dan dapat membelah atau yang sering disebut dengan (*binary fission*) untuk memperbanyak diri. Memiliki bentuk yang khas seperti daun merupakan ciri khusus dan ditemukan flagella panjang yang berfungsi sebagai alat gerak, dibagian tengah terdapat inti menurut (Naipospos dkk., 2014). Infeksi *Trypanosoma evansi* yang terjadi pada tikus putih menyebabkan perubahan patologis berupa terbentuknya nekrosis sel-sel pada tubulus, adhesi glomerulus dengan kapsula bowman, infiltrasi sel radang, degenerasi lemak sel tubulus, pembengkakan glomerulus, dan glomerulus menurut hasil penelitian dari (Nurdiniyah, 2014).

Diagnosa pada penyakit Surra sering terjadi kesalahan karena rendahnya sensitivitas dan spesifisitas uji serologis, uji parasitologis di lapangan, maupun uji patologi klinik dan perubahan yang terjadi pada pengamatan post mortem (Aregawi dkk., 2019). Hal ini dikarenakan tingkat parasitemia yang berfluktuasi khususnya pada tahap infeksi kronis. Hewan uji coba seperti tikus dan mencit juga sangat peka terhadap infeksi yang disebabkan *Trypanosoma evansi*. Inokulasi merupakan salah cara untuk melakukan penelitian *Trypanosoma evansi* pada hewan yang terjangkit (Fitri dkk., 2016). Contoh inokulasi pada mencit (*mouse in °Culation*) sebagai salah satu hewan coba yang sensitif terhadap Surra merupakan metode yang sensitif untuk mendekteksi penyakit Surra kronis dan sudah banyak dibuktikan oleh para ahli dalam penelitiannya (Dewi dkk., 2019).

2.2 Larutan Anti Koagulan dan Media

Antikoagulan memiliki peran penting yaitu dapat mencegah pembekuan darah. Darah merupakan cairan yang didalamnya terdapat berbagai macam komponen salah satunya komponen eritrosit (sel darah merah). EDTA merupakan salah satu larutan antikoagulan yang bekerja dengan cara mengikat kalsium yang dibutuhkan untuk proses koagulasi menurut penelitian (Keohane dkk., 2015). EDTA sebagai antikoagulan memiliki sifat zat aditif yang tidak akan dapat mempengaruhi morfologi sel dan mencegah trombosit menggumpal. Penggunaan EDTA sebagai antikoagulan sel-sel darah dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan antikoagulan lain. Sehingga dapat digunakan sebagai cara untuk pemeriksaan hematologi, seperti pemeriksaan hematokrit dan pemeriksaan darah seperti pemeriksaan darah rutin. Penggunaan antikoagulan yang tidak sesuai dosisnya akan mempengaruhi hasil dari pemeriksaan, apabila menyebabkan berlebihan eritrosit akan mengkerut. Mengkerutnya eritrosit sangat berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan salah satunya adalah nilai hematokrit.

DMEM (*Dulbecco's Modified Eagles Medium*) adalah larutan yang kerap kali digunakan sebagai media dalam kultur sel, namun dalam penelitian ini DMEM digunakan sebagai larutan uji ketahanan dari parasit untuk hidup di mana larutan ini dijadikan sebagai sumber nutrisi agar parasit tetap dapat hidup. Salah satu variasi dari media Eagle's yang mengandung vitamin dan asam amino 4 kali lebih besar dan mengandung 2-4 kali lebih banyak glukosa dari medium Eagle's dan memiliki konsentrasi asam amino 2 kali lebih tinggi dari media Roswell Park Memorial Institute dan *Eagle's Minimal Essential Medium* (MEM) digunakan secara luas untuk mendukung pertumbuhan banyak jenis sel mamalia. Media Roswell Park Memorial Institute medium merupakan media yang banyak digunakan untuk kultur vertebrata (Chan dkk., 2024).

Phosphate Buffered Saline (PBS) adalah larutan fisiologis yang memiliki sifat isotonik, bertujuan untuk menggantikan posisi darah, sebagai tempat pertumbuhan mikroba dan tidak beracun bagi sel (Faisal, 2016).

Penggunaan PBS digunakan sebagai pengganti larutan isotonis dan safranin sebagai zat pewarna sel (Zhang dkk., 2020; Son dkk., 2021). Dalam penelitian menggunakan larutan PBSG yang di mana larut PBS + Glukosa, sebagai salah satu larutan uji yang digunakan sebagai media pertumbuhan parasit. Larutan ini mengandung glukosa yang dapat digunakan sebagai media dalam awetan biologis. Selain itu juga larutan PBSG dapat digunakan sebagai larutan *buffer* dalam pengujian laboratorium dan kultur sel.

Kelapa adalah salah satu tanaman yang sangat berguna, karena kelapa merupakan tumbuhan yang memiliki keanekaragaman kultivar yang tinggi, semua bagian bisa dimanfaatkan salah satunya adalah airnya yang memiliki nilai gizi yang baik sehingga sering dikonsumsi dan digunakan sebagai bahan pengujian (Riono dkk., 2022). Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) kaya akan potasium (kalium) yaitu 17%, gula 1,7% - 2,6% dan protein 0,07% - 0,55%, air kelapa mengandung sukrosa yang tinggi dan senyawa anti

mikroba yang mampu mempertahankan kualitas suatu produk. Air kelapa mengandung cuka alami yang di mana mempunyai efek pengawetan karena menghasilkan senyawa-senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan berbagai mikroba, oleh sebab itulah air kelapa banyak digunakan sebagai media alami yang sering digunakan di berbagai pengujian. Sampai saat ini telah banyak penelitian yang menggunakan air kelapa sebagai bahan uji alternatif media alami yang sangat mudah untuk didapatkan (Echy, 2013).

Air kelapa biasa diperoleh sebagai hasil samping pengolahan kelapa parut menjadi santan, atau dari pembuatan minyak. Selain itu air kelapa, dapat juga diperoleh dari buah kelapa segar yang dijual sebagai kelapa muda. Meskipun kandungan gizi air kelapa bermanfaat bagi kesehatan, namun pengolahan air kelapa menjadi produk pangan masih sangat terbatas. Perlu upaya untuk mengembangkan air kelapa menjadi berbagai produk pangan bernilai tinggi (Barlina, 2016). Secara keseluruhan morfologi kelapa dapat dilihat pada (Gambar 2).



Gambar 2. Morfologi Buah Kelapa (*Cocos nucifera* L.) (Rukmana dan Yudirachman, 2016).

Menurut Rukmana dan Yudirachman (2016), taksonomi dari kelapa diklasifikasikan sebagai berikut:

Kindom : Plantae

Phylum : Spermatophyta

Class : Liliopsida

Ordo : Palmales

Family : Palmae

Genus : *Cocos*

Species : *Cocos nucifera* L.

2.3 Metode Natif

Metode natif (*Direct slide*) sering dianggap sebagai teknik utama atau gold standart dalam analisis kualitatif sampel parasit karena sejumlah alasan, termasuk tingkat kepekaan yang tinggi, biaya yang terjangkau, proses pelaksanaan yang sederhana, dan waktu pengerjaan yang relatif singkat (Regina dkk., 2018). Dalam pengamatan menggunakan metode natif agar memudahkan dalam mengefisiensi waktu pemeriksaan di bawah mikroskop. Namun dalam penggunaannya metode natif memiliki kekurangan dikarenakan hanya bisa melihat hasil positif atau negatifnya saja dalam suatu pengamatan secara mikroskopis hal tersebut berdasarkan penelitian dari (Setiawan dkk., 2022).

2.4 Darah Mencit (*Mus musculus* L.) Sebagai Media

Darah adalah komponen esensial pada makhluk hidup yang berada dalam ruang vaskuler, karena memiliki peranan sebagai media komunikasi antar sel ke berbagai bagian tubuh dengan dunia bagian luar karena fungsinya yang dapat membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan dan karbondioksida dari dalam jaringan ke paru-paru untuk dikeluarkan,

membantu dalam membawa zat nutrien dari saluran cerna ke jaringan yang kemudian menghantarkan hormon dan materi-materi pembekuan darah (Desmawati., 2013). Darah adalah cairan yang terdapat pada semua makhluk hidup (kecuali tumbuhan) yang mempunyai fungsi mengirimkan zat-zat dan oksigen yang dibutuhkan oleh jaringan tubuh, mengangkut bahan-bahan kimia hasil metabolisme dan juga sebagai pertahanan tubuh terhadap virus atau bakteri.

Banyak spesies hewan yang dapat digunakan sebagai hewan model untuk memahami dan mempelajari pengujian dalam bidang terapi, dan patofisiologi pada manusia, pada hewan serta lainnya. Salah satunya adalah mencit (Yehya, 2019). Mencit (*Mus musculus* L.) merupakan hewan sosial yang saling berkomunikasi melalui berbagai sistem indra dan organnya. Masing-masing sifat mencit tersebut dapat dibuat sesuai dengan tujuan penelitian yang akan dilakukan (Intan PR & Khariri., 2020).

Mencit (*Mus musculus* L.) adalah anggota Muridae (tikus-tikusan) yang berukuran kecil. Mencit mudah dijumpai di rumah-rumah dan dikenal sebagai hewan pengganggu karena kebiasaannya menggigiti mebel dan barang-barang kecil lainnya, serta bersarang di sudut lemari. Menurut Sri dkk., (2018) mencit memiliki ciri morfologi yang terdiri dari kepala, badan, leher, dan ekor. Di bawah ini menunjukan morfologi mencit secara lengkap yang tersaji pada (Gambar 3).



Gambar 3. Mencit (*Mus musculus* L.) (Dewi, 2018).

Menurut *Integrated Taxonomic Information System* (2017), mencit dapat diklasifikasikan sebagai berikut;

Kindom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Mamalia

Ordo : Rodentia

Family : Muridae

Genus : *Mus*

Species : *Mus musculus* L.

Darah merupakan jaringan ikat khusus yang beredar di seluruh tubuh, berperan dalam pengangkutan gas-gas pernafasan, hasil pencernaan, komponen-komponen fungsional seperti enzim, hormon, dan berbagai molekul lainnya, serta metabolisme. pembuangan limbah darah tersusun dari komponen sel dan cairan yang disebut plasma. Sel-sel darah terdiri atas eritrosit, leukosit, dan trombosit. Masing-masing sel memiliki tugas yang penting untuk menunjang aktivitas tubuh (Keohane dkk., 2015).

Menurut Keohane dkk., (2015), hematologi adalah ilmu yang mempelajari pemeriksaan kondisi sel-sel darah perifer dalam kondisi normal maupun patologis. Pencatatan profil hematologis pada hewan-hewan sehat atau normal secara berkala dapat digunakan sebagai acuan nilai awal (*baseline*) atau kontrol dalam suatu penelitian (Fitria dan Sarto., 2014).

Inokulasi pada mencit (*mouse in °Culation*) sebagai salah satu hewan coba yang sensitif terhadap surra merupakan metode yang sensitif untuk mendeteksi penyakit surra kronis dan sudah banyak dibuktikan oleh para ahli (Desquesnes dkk., 2009). Di samping itu, juga dipakai untuk propagasi *Trypanosoma evansi* untuk keperluan penelitian lebih lanjut seperti uji patogenisitas, pembuatan vaksin, dan uji imunologi.

2.5 Cara Pencegahan dan Penanganan Infeksi *Trypanosoma Evansi*

Trypanosoma evansi dikecualikan dari daerah yang tidak terinfeksi oleh karantina dan pengujian. Organisme parasit ini sering menjadi endemik setelah diperkenalkan ke daerah baru, karena banyaknya inang potensial dan kemampuannya untuk ditularkan secara mekanis oleh banyak serangga penggigit. Meskipun demikian, pemberantasan berhasil dalam beberapa kasus ketika wabah dikenali lebih awal. Dalam beberapa kasus, wabah tersebut dikendalikan oleh karantina, kontrol pergerakan, dan penyembelihan hewan yang terinfeksi. Di daerah endemis, sulit untuk mengendalikan lalat penggigit yang menularkan *Trypanosoma evansi*; namun, beberapa hewan dapat dilindungi dengan insektisida/penolak serangga, perangkap, kasa/jaring serangga di kandang, dan/atau pengendalian lainnya. Obat antiparasit digunakan secara rutin untuk melindungi hewan yang rentan di beberapa wilayah endemis. Karnivora dan omnivora tidak boleh memakan bangkai hewan yang terinfeksi. Tidak ada vaksin yang tersedia (Pumhom dkk., 2014).

2.6 Morbiditas dan Mortalitas *Trypanosoma evansi*

Tingkat keparahan tanda klinis dapat bervariasi tergantung pada jenis strainnya *Trypanosoma evansi* wabah parah terutama mungkin terjadi ketika *Trypanosoma evansi* dibawa ke daerah bebas penyakit atau hewan yang rentan dipindahkan ke daerah endemis. Morbiditas biasanya direpresentasikan atau diperkirakan menggunakan prevalensi atau insidensi. Prevalensi menggambarkan proporsi populasi dengan gejala atau kualitas tertentu. Angka kesakitan 50% atau lebih, dengan angka kematian yang sebanding, dapat terlihat pada beberapa ternak. Hewan yang terinfeksi secara kronis atau subklinis dapat kambuh dengan parasitemia dalam kondisi stres dan dengan faktor inang termasuk paparan sebelumnya, stres, infeksi bersamaan, dan kesehatan umum. Infeksi sering kali lebih ringan

pada spesies mamalia lain; meskipun demikian, kasus yang parah dan kematian telah didokumentasikan pada banyak spesies termasuk kerbau, sapi, hewan peliharaan lainnya, dan hewan liar yang ditawan (Rodríguez dkk., 2012).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret 2025 dan semua rangkaian penelitian dilakukan di Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jarum suntik 1 cc, tabung hematokrit, *cover glass*, objek gelas, mikroskop, kandang mencit, tube, sarung tangan, beaker gelas, gabus tempat penaruh sampel, lemari pendingin (freezer laboratorium), jas lab dan lain-lain.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat parasit *Trypanosoma evansi* (milik Balai Veteriner Lampung), daran mencit, sekam, media (BPSG, DMEM (1X) + glutamaxTM, NaCl infus (sodium chloride 0,9%) Air kelapa), alkohol (sebagai pensteril meja kerja), kapas alkohol (untuk membersihkan sampel yang menetes di atas meja kerja guna menghindari infeksi), pakan mencit selama pemeliharaan (pelet dan air mineral), sabun cuci atau bayclin (untuk merendam sampel yang sudah digunakan agar tidak terjadi kontaminasi atau infeksi), beaker gelas atau wadah kaca lainnya untuk merendam objek gelas dan cover gelas bekas sampel pengamatan dan lain-lain

3.3 Metode Penelitian

Proses untuk menemukan media yang paling baik untuk daya hidup parasit *Trypanosoma evansi* di luar tubuh inang perlu dilakukan beberapa langkah, seperti aklimatisasi hewan uji, isolasi hewan uji, pemanenan darah, dan pengamatan mikroskopis.

3.3.1 Metode Aklimatisasi Hewan Uji

Aklimatisasi hewan uji dilakukan selama 7 hari dengan di lakukangannya pemeliharaan mencit di dalam kandang. Perlu dilakukan pemeriksaan terhadap pakan, air dan kondisi kandang mencit.

3.3.2 Metode Isolasi Hewan Uji

Dilakukan penyuntikan isolat parasit *Trypanosoma evansi* dengan jarum 1 cc sebanyak 1 ml pada bagian intraperitoneal ke masing-masing mencit yang usianya 2-3 bulan, kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan pemeliharaan terhadap 1 ekor mencit tersebut selama 5 hari dengan pemberian pakan dan air mineral yang normal. Tujuan pemeliharaan ini hanya untuk menghidupkan kembali isolat parasit yang sebelumnya telah disimpan di dalam lemari pendingin atau lemari tempat penyimpanan isolat. Selama jalannya proses pemeliharaan, mencit dipastikan tetap dalam keadaan aman di dalam kandang dengan selalu melakukan pengontrolan rutin setiap harinya. Setelah proses pemeliharaan selama 5 hari dilakukan pemanenan dan proses penelitian selanjutnya.

3.3.3 Metode Pemanenan Darah

Setelah proses pemeliharaan selama 5 hari sebelumnya, dilanjutkan proses pemanenan darah mencit dengan menggunakan jarum suntik 1 cc lalu disuntikan pada bagian (vena atau jantung) mencit. Darah hasil pemanenan pertama ini kemudian disuntikan kembali ke mencit baru sebanyak 1 ml seperti perlakuan sebelumnya namun proses pemeliharaan hanya berlangsung selama 2 hari. Pada hari selanjutnya, yaitu hari ke tiga dilakukan pemanenan kembali, darah yang diambil dari mencit dimasukkan ke dalam tabung EDTA lalu dihomogenkan agar tercampur dengan larutan EDTA yang ada di dalam tabung tersebut, tabung EDTA digunakan dengan tujuan agar darah tidak cepat membeku. Darah yang didapatkan dipergunakan untuk proses penelitian dan untuk disuntikkan ke mencit yang baru lagi. Proses ini dinamakan pasase, di mana proses pasase ini dilakukan selama 3 kali untuk 3 kali pengulangan dalam penelitian.

Langkah selanjutnya siapkan 5 tabung tube 1 ml, masing-masing tabung diberi label agar tidak tertukar. Kemudian diambil sebanyak 100 μ l darah isolat murni dalam tabung EDTA tadi dengan menggunakan mikropipet dan dimasukkan ke satu tabung tube dengan label kontrol. Untuk keempat tabung lainnya diambil sebanyak 90 μ l darah isolat dan 10 μ l media yang berbeda (BPSG, DMEM (1X) + glutamaxTM, NaCl infus (sodium chloride 0,9%) Air kelapa) dalam masing-masing tabung tubenya. Pengambilan darah menggunakan mikropipet dengan akurasi yang sudah ditetapkan. Kemudian dihomogenkan dengan membolak-balik tabung tube secara manual atau dengan menggunakan ujung tip steril lalu diaduk agar darah isolat dapat tercampur secara merata dengan media yang telah ditambahkan sebelumnya. Pengelompokan perlakuan disajikan pada tabel 1

Tabel 1. Kelompok perlakuan penelitian

No.	Perlakuan (P)	Uraian	Keterangan
1.	K ₀	Sampel darah diperlakukan dalam keadaan normal	Kontrol
2.	P1	Sampel darah diberi media BPSG	Perlakuan 1
3.	P2	Sampel darah diberi media DMEM (1X)+glutamax TM	Perlakuan 2
4.	P3	Sampel darah diberi larutan NaCl infus (sodium chloride 0,9%)	Perlakuan 3
5.	P4	Sampel darah diberi larutan alami Air kelapa	Perlakuan 4

Keterangan:

K₀ = Mencit diperlakukan dalam keadaan

P1 = Sampel darah diberi media BPSG

P2 = Sampel darah diberi media DMEM (1X)+glutamaxTM

P3 = Sampel darah diberi larutan NaCl infus (sodium chloride 0,9%)

P4 = Sampel darah diberi larutan air kelapa

3.3.4 Metode Pengamatan Mikroskopis

Dalam metode ini menggunakan sedikit modifikasi antara metode natif dan pengamatan mikroskopis untuk memudahkan penelitian (WOAH, 2021). Langkah pertama disiapkan objek gelas dan cover gelas, kemudian diambil sebanyak 3 µl masing-masing sampel dengan menggunakan mikropipet yang sudah dipasangkan tip sesuai ukuran yang sesuai dan ditetaskan di atas objek gelas, tutup menggunakan cover gelas lalu diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x dengan pencahayaan yang sesuai. Pertama-tama di amati keberadaan

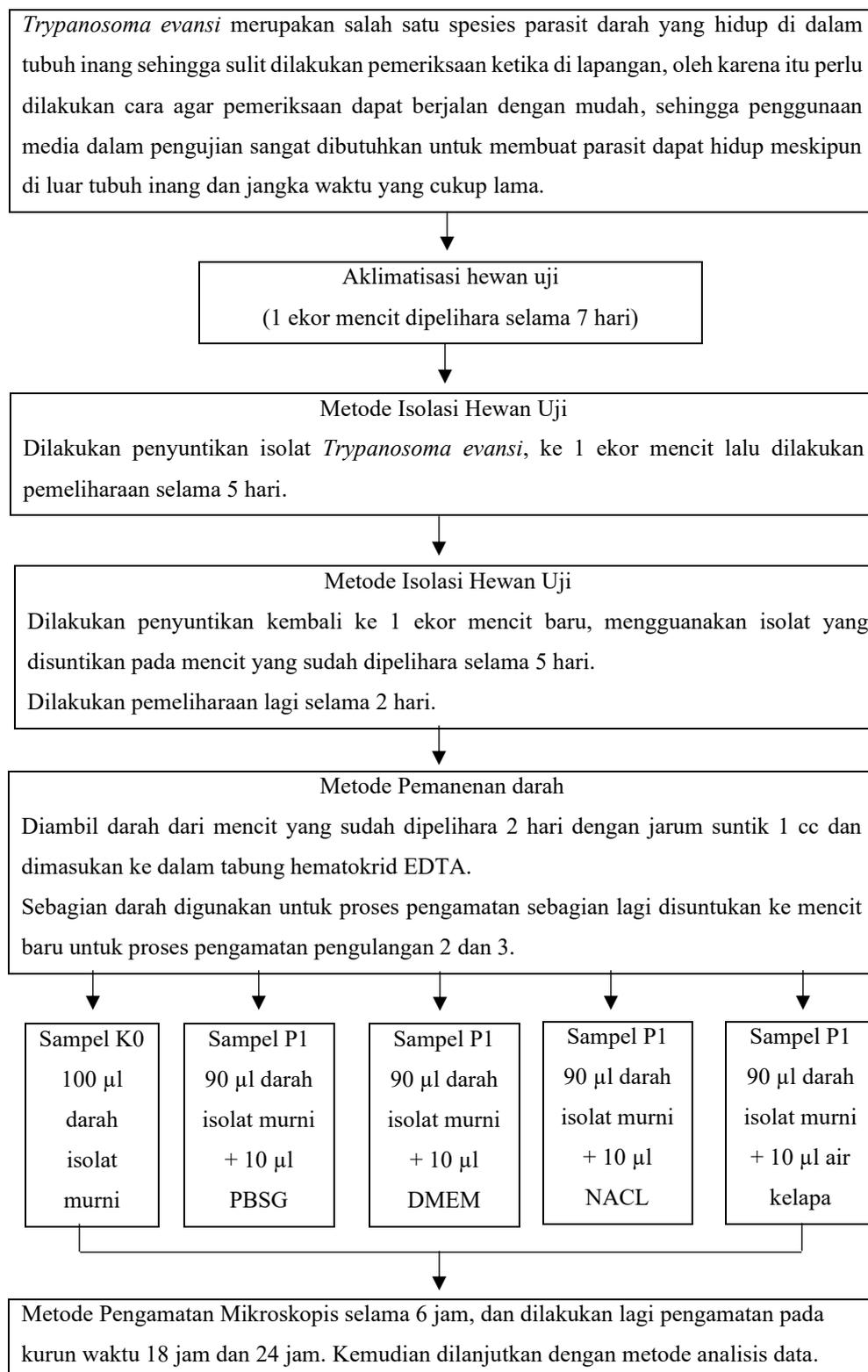
dari *Trypanosoma evansi* kemudian lihat pergerakan dari parasit tersebut ada atau tidak (pergerakan parasit menandakan bahwa parasit tersebut hidup). Hal ini dilakukan pada masing-masing sampel dengan rentang waktu 30 menit setiap pengamatan.

Dalam setiap pengamatan diambil pada tube sampel stok yang ditaruh di dalam suhu ruang yang berkisar antara 26 °C-29 °C. Dan pengamatan pada suhu dingin di mana sampel stok di dalam tube ditaruh di lemari pendingin (freezer laboratorium dengan suhu 2 °C-8 °C) Pengamatan dilakukan selama 6 jam sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan dan jam kerja instansi tempat penelitian.

3.3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa data uji normalitas untuk melihat apakah data terdistribusi secara normal atau tidak normal. Data yang terdistribusi normal maka nilai *p-value* nya lebih dari 0,05 dan sebaliknya jika nilai *p-value* kurang dari 0,05 maka data tidak terdistribusi dengan normal. Kemudian jika data terdistribusi normal maka dilanjut dengan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk menunjukkan nilai perlakuan signifikan atau tidak. Analisis data ini menggunakan *software* SPSS dalam analisis statistiknya.

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 4. Diagram alir penelitian.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan Penelitian

Dari penelitian ini diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Lamanya hidup *Trypanosoma evansi* pada larutan media dengan suhu ruang kontrol atau murni selama 3 jam 30 menit, pada DMEM 4 jam 30 menit, pada PBSG selama 6 jam, pada NaCl 6 jam dan pada air kelapa 6 jam. Sedangkan pada suhu dingin semua bertahan selama 6 jam tetapi pada kurun waktu 24 jam hanya larutan media PBSG yang bertahan.
2. Media yang paling baik dan efektif digunakan untuk membuat parasit *Trypanosoma evansi* bertahan hidup adalah larutan *Phosphate Buffer Saline Glucose* (PBSG).

5.2 Saran Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dapat dirangkum untuk penelitian lebih lanjut terkait:

1. Penggunaan bahan media yang lebih beragam sehingga bisa mencari alternatif terbaik dalam pelaksanaan pengujian di lapangan.
2. Perlu dilakukan uji dengan metode lain seperti metode sentrifugasi hematokrit.
3. Perlu dilakukan uji kuantitatif untuk mengukur jumlah persentase *Trypanosoma evansi* yang hidup.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisena, G. M. K. 2018. *Buku Ajar Pengantar Statistika*. 1-46. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat.
- Aregawi, W. G., Agga, G. A., Abdi, R. D, Dan Buscher, P. 2019. Systematic Review And Meta-Analysis On The Global Distribution, Hot Range, And Prevelence Of *Trypanosoma evansi*. *Paracite & Vectors*. 12(1): 12-67.
- Alarabi, M. 2019. Deteksi Mlekuler *Tryphanosoma evansi* Pada Unta (*Camelus dromedarius*) Di Wilayah Barat Arab Saudi. *Journal International Of Medical*. 49(1). 93-100.
- Barlina, R. 2016. Potensi Buah Kelapa Muda Untuk Kesehatan Dan Pengolahannya. *Jurnal Perspektif Ekonomi*. 3(2): 46-60.
- Barlina, R., Karouw, S., Hutapea, R., Dan Towaha, J. 2020. Pengaruh Perbandingan Air Kelapa Dan Penambahan Daging Kelapa Muda Serta Lama Penyimpanan Terhadap Serbuk Minuman Kelapa. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 13 (2): 73-80.
- Budi, H. S., Setyawati, M. C., Anitasari, S., Shen, Y. K., Pebriani, I., Dan Ramadan, D. E. 2022. Cell Detachment Rates And Confluence Of Fibroblast And Osteoblast Cell Culture Using Different Washing Solutions. *Brazilian Journal Of Biology*. 84(1): 265825 <https://doi.org/10.1590/1519-6984.265825>.
- Chan, L. K. D., Lim, P. Y., Sanny, A., Georgiadaou, D., Lee, A. P., Dan Tan, A. 2024. Technical, Commercial, And Regulatory Challenges Of Cellular Agriculture For Seafood Production. *Journal Science And Technology*. 144(2): 432 -440.
- Croof, H. I. M. N., Malelle, I., Brooks, D., Abdella, H. S, Dan Ali, N. O. M. 2017. Molecular Isolation And Characterization Of *Trypanosoma evansi* In Dromedary Camels From Different Regions Of Sudan. *AASCIT*. 4(6): 67-74.

- Desmawati. 2013. *Sistem Hematologi Dan Imunologi*. Edited By D. Juliastuti. Penerbit In Media. Jakarta.
- Desquesnes, M., Holzmuller, P., Lai, D., Dargantes., Lun, Z. R. Jittaplapong, S. 2013. *Trypanosoma evansi* Dan Surra: A Review Dan Perspectives On Origin, History, Distribution, Taxonomy, Morphology, Host, Dan Pathogenic Effects. *Hindawi Publishing Corporation, Biomed Research International*.1 (1): 1-22.
- Desquesnes, M., Bossard, G., Thevenon, S., Patrel, D., Ravel, S., Pavlovic, D., Herder., Patout.O., Lepetitcolin, E., Holzmuller, P., Bertheir, D., Jacquet, P., Dan Cuny, G. 2009. Development And Application Of An Antibody - ELISA To Follow Up A *Trypanosoma evansi* Ooutbreak In A Dromedary Camel Herd In France. *Vet. Parasitol*.162 (3-4): 214-220.
- Dewa.W.J. 2015. Karakterisasi Profil Protein Dan Identifikasi Protein Immunogenik Isolat *Trypanosoma evansi* Asal Pulau Jawa (Tesis). Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Gadjah Mada.
- Dewi, A. D., Ekaswati, F., Wardhana, H. A, Dan Sawitri, H. D. 2019. Penggunaan Empat Set Primer Dalam Mendeteksi *Trypanosoma evansi* Pada Organ Mencit Dengan Teknik Polymerase Chain Reaction (PCR). *Jurnal Sains Dan Teknologi Peternakan*. 1(1). 1-8.
- Dewi E, R, S. 2018. Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus L.*) Setelah Pemberian Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*). (Skripsi): Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Didik, S., Dan Hadi. 2016. *Parasitologi Kesehatan Masyarakat*. Edisi Revisi : Yoga Pratama. Semarang : Katalog Dalam Terbitan (KDT).
- Dirkeswan. 2012. *Buku Pedoman Pengendalian Dan Pemberantasan Penyakit Trypanosomiasis (Surra)*. Direktorat Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan Dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian.
- Echy W. 2013. Kualitas Asam Cuka Kelapa (*Cocos nucifera L.*) Dengan Metode Lambat (*Slow Methods*). *Jurnal Agroindustri*. 3(1): 1-13.
- Eyob, E. And Matios, L. 2013. Review On Camwl Trypanosomiasis (Surra) Due To *Tryphanosoma Evansi*. Epidemiology And Host Response. *J.Vet. Med. Anim. Healt*. 5(12). 334-343.

- Eyob, E Dan Matios, L. 2013. Review On Camel Trypanosomosis (Surra) Due To *Trypanosoma evansi*: Epidemiology And Host Response. Parasitology Department, Yabello Regional Veterinary Diagnostic Laboratory, Ethiopia. *Journal Of Veterinary Medicine And Animal Health*.69(8):112-123.
- Faisal Rafi. 2016. Gambaran Histologi Organ Hepar, Pankreas, Dan Ginjal Tikus Jantan Strain Sprague Dawley Dengan Teknik Perfusi Pbs. Skripsi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan.
- Fitria, L., Lily., Lavi, L., Dan Dewi, R. I. 2016. Pengaruh Antikoagulan Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Profil Hematologis Tikus (*Rattus norvegicus berkenhout*, 1769) Galur Wistar. *Biosfera*. 33(1): 22-30
- Fitria, L., Dan Sarto, M. 2014. Profil Hematologi Tikus (*Rattus norvegicus berkenhout*, 1769) Galur Wistar Jantan Dan Betina Umur 4, 6, Dan 8 Minggu. *Biogenesis*. 2(2): 94-100.
- Gebreyohannes, M., Dan Legesse, F. 2014. Epidemiological Study Of Bovine Trypanosomiasis In Woliso Woreda, Ethiopia. *J. Anim. Sci. Adv.* Vol 4(5), 833-838.
- Haidrich, A. C., Ernst, V., Naguleswaran, A., Oliveres, Q. A., Roditi, I., Dan Rentch, D. 2021. Nutrient Availability Regulates Prolin/Alanin Transporters In *Trypanosoma Brucie*. *Journal Of Biological Chemistry*. 296. 100566.
- Haryadi, R. F., Nurcahyo, W. R., Purwono, E., Yuliarso, D. B, Dan Fuady, A. A. 2022. *Tryoanosoma evansi Pada Ternak*. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Hasanuddin, I. 2019. *Biomedik : Parasitologi Kesehatan*. Masagena Press. Bandung.
- Herbert, A. 2020. *Buku Ajar Parasitologi*. Rapha Publisher. Yogyakarta.
- Intan, P. R., Dan Khariri. 2020. Pemanfaatan Hewan Laboratorium Yang Sesuai Untuk Pengujian Obat Dan Vaksin. *UIN Alauddin*. 6(2): 48–53.
[Http://Journal.Uin-Alauddin.Ac.Id/Index.Php/Psb/](http://Journal.Uin-Alauddin.Ac.Id/Index.Php/Psb/).
- (ITS) *Integrated Taxonomic Information System* (2017), *Mus musculus L*

- Levine, N. D. 1985. *Veterinary Protozoology. 1st Edition*. Iowa Statet University Press. Ames.
- Naipospos, T. S. P., P. P., Suseno, C., Basri, M. Z., Hasan, D., Sudiana., Dan H. Latif. 2014. *CIVAS Trypanosomiasis Is (Surra)*. Penerbit Jakarta Press.
- Nurdiniyah. 2014. Gambaran Histopatologi Ginjal Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) Yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Jaloh. Skripsi. *Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala*, Banda Aceh.
- Ompusunggu Dan Sahat Mangapul. 2017. *Pedoman Pemeriksaan Parasit: Feses, Darah, Cairan Tubuh, Dan Jaringan*. Penerbit Jakarta: EGC.
- Praing, U. Y. A., Apsari, I. A. P., Dan Dharmawan, N. S. 2023. Prevalensi Dan Faktor Risiko Trypanosomiasis Pada Kuda Di Kabupaten Sumba Timur. *Buletin Veteriner Udayana*. 15 (5): 737–746.
- Pouldyal, N. R Dan Paul, K. S. 2022. Fatty Acid Uptake In *Trypanosoma brucie*: Host Resources And Possible Mechanisms. *Journal Cellular And Infectin Microbiology*. 12. 949409.
- Pumhom, P., Pognon, D., Yangtara, S., Thaprathorn, N. 2014. Prevalensi Molekuler *Tripanosoma Spp.* Pada Pewan Pengerat Liar Di Asia Tenggara: Pengaruh Habitat Pemukiman Manusia. *Epidemiol Infect*. 142(6):1221-30.
- Qadriyah, R. D., Kholik., Dan Supriadi. 2023. Deteksi Parasit Darah Pada Sapi Bali Di Balai Pembibitan Ternak Dan Hijauan Makanan Ternak Di Pulau Sumbawa. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Indonesia*. 9(2): 89-99.
- Regina, M. P., Halleyantoro, R., Dan Bakri, S. 2018. Perbandingan Pemeriksaan Tinja Antara Metode Sedimentasi Biasa Dan Metode Sedimentasi Formol-Ether Dalam Mendeteksi *Soil Transmitted Helminth*. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 7(2): 527–537.
- Rukmana, R. H, Dan Yudirachman, H. H. 2016. *Buku Pedoman Untung Berlipat Dari Budidaya Kelapa*. Pertanian Yogyakarta.
- Rodriguez, N. F., Tejedor-Junco, M.T., Gonzalez-Martin, M. 2014. Stomoxys Kalsitran Sebagai Kemungkinan Vektor *Trypanosoma evansi* Di Antara Unta Di Daerah Yang Terkena Dampak Di Kepulauan Canary, Spanyol. *Rev Soc Bras Med Trop*. 47(4):510-2.

- Rodriguez, N., Tejedor-Junco, M. T, Dan Gonzalez-Martin, M. 2012. Studi Cross-Sectional Tentang Prevalensi *Trypanosoma evansi* Infeksi Pada Ruminansia Domestik Di Daerah Endemis Kepulauan Canary (Spanyol). *Prev Vet Med.* 105(1-2):144-8.
- Sasmita, R., P. Hastutiek, A. Sunarso. 2013. *Buku Ajar Artropodha Veteriner.* Airlangg University Press. Surabaya.71.
- Setiawan, B., Ayu.G, Dan Syayyidah. (2022). Jumlah Telur Cacing *Soil Transmitted Helminth* (STH) Pada Metode Sedimentasi Dan Flotasi *The Amount Of Soil Transmitted Helminth (Sth) Worms Eggs In Sedimentation And Flotation Method.* *Jurnal Kesehatan Lingkungan,* 12(1): 142–145.
- Sri, T., Dan Suwandi, E. 2018. Perbedaan Hasil Pemeriksaan Mikro Hematokrit Menggunakan Makrisentrifus Dengan Mikrisentrifus. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa (JLK).* 2 (2): 142-144.
- Son, M., Lee, Y. S., Park, Y., Bae, H. R., Lee, S.Y., Shin, M. G, Dan Yang, S. (2021). Effects Of Osmolality And Solutes On The Morphology Of Red Blood Cells According To Three-Dimensional Refractive Index Tomography', *Plos ONE. PLOS.* 16(12). Doi: 10.1371/JOURNAL.PONE.0262106
- Subekti, D.T., Febria, M., Sari, F. R, Dan Hartiyati, N. I. 2013. Mortalitas Dan Profil Hemantologi Mencit Yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* Isolat Bangkalan, Pemalang Dan Pidie. *Jurnal Berita Biologi.* Vol 12 (2): 183-193.
- Subekti, D. T., Sawitri, D. H., Wardhana, A. H., Suhardono. 2013. Pola Parasitemia Dan Kematian Mencit Yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* Isolat Indonesia. *Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor.* 18(4), 274-290.
- Sulaeman, S. N., Sunarso, A., Agustono, B., Hastutiek, P., Saputro, A. L, Dan Yudhana, A. 2019. Prevalensi Penyakit Surra Pada Sapi Potong Di Kecamatan Cluring Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner.* 2(1): 42-48.
- Tejero F., Roschman, A. G., Carmona, T. P., Dan Aso, P. 2008. *Trypanosoma evansi*: A Auantitative Approach To The Understanding Of The Morphometry Hematology Relationship Throughout Experimental Murine Infections. *The Journal Of Protozoology Research.* 18(1): 34–47.
- Wahyuwardani, S., Wardhana, A.H, Dan Subekti, D. 2018. Gambaran Patologi Infeksi *Trypanosoma Evansi* Pada Mencit Pasca Pengobatan Dengan Ektrak Ethanol Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*). *Jurnal Veteriner.* 19 (1): 11.

- Wardhana, A.H. 2012 Penyakit Surra: *Perkembangan Penelitian Dalam Upaya Pengendaliannya*. Pertemuan Penyusun Buku Pedoman Penyakit Surra.
- Wiethoelter, A. K., Beltrán-Alcrudo, D., K. Ck, R., Dan Mor, S. M. 2015. Global Trends In Infectious Diseases At The Wildlife Livest Ck Interface. *Pr Ceedings Of The National Academy Of Sciences*. 112(31): 9662 9667.
- WOAH Terrestrial Manual, 2021. Chapter 3.1.21 *Surra In All Apecies (Trypanosoma evansi Infection)* Section 1.2.1. Hemat Crit Centrifugation Tecnique Page 6.
- Yadav, S. C., Kumar, J., Gupta, A. K., Jerome, A., Kumar, P., Kumar, R., Tehri, K., Dan Kumar, R. 2016. Parasitological, Bi Chemical, And Clinical Observations In Ponies Experimentally Infected With *Trypanosoma Evansi*. *JEBAS*. 4(Spl-4-EHIDZ), 144-150.
- Yanuar, S. E., Dan Sutrisno, A. 2015. Minuman Probiotik Dari Air Kelapa Muda Dengan Strater *Lactobacillus Casei*. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*: 3(3):909-17.
- Yesika, R., Holiza, N.Y., Dan Pratiwi, H. 2022. Data Prevalensi, Pemetaan Spasial, Analisis Morfologi, Dan Morfometrik *Trypanosoma Lewisi* Pada Tikus Liar Di Malang. *Jurnal ATCA Veteriner Indonesia*. 10 (1). 71-79.
- Yehya, N. 2019. Lessons Learned In Acute Respiratorydistress Syndrome From The Animal Laboratory. *Ann Transl Med*. 7(19): 503-512.
<https://doi.org/10.21037/atm.2019.09.33>
- Yunus., Mubarak., Dan Arimasyawati. 2021. *Parasitologi Medik Dasar*. Jawa Tengah. CV.Eureka Media Aksara.
- Zhang, Z., Ma, J., Dan LI, F. 2020. A Possible Injectable Tissue Engineered Nucleus Pulposus Constructed With Platelet-Rich Plasma And Adscs In Vitro. *Journal Of Orthopaedic Surgery And Research*. *BMC*, 15(1). Doi: 10.1186/S13018-020-01840.