

# SKRIPSI

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIINFEKSIKAN *Trypanosoma evansi* DAN DIBERIKAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)**

**Disusun dan diajukan oleh**

**NURUL ISTIANA ALNI  
C031 17 1303**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**SKRIPSI**

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL MENCIT (*Mus musculus*) YANG DIINFEKSIKAN *Trypanosoma evansi* DAN DIBERIKAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)**

**Disusun dan diajukan oleh**

**NURUL ISTIANA ALNI**

**C031 17 1303**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL MENCIT (*Mus musculus*)  
YANG DIINFEKSIKAN *TRYPANOSOMA EVANSI* DAN DIBERIKAN  
EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)**

**Disusun dan diajukan oleh**

**NURUL ISTIANA ALNI  
C031 17 1303**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas  
Kedokteran Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 07 Juli 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Drh. Adryani Ris, M.Si  
NIP. 19891230 201901 6 001

Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet  
NIP. 19730216 199903 2 001

Ketua

Program Studi Kedokteran Hewan  
Fakultas Kedokteran



Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet  
NIP. 19730216 199903 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Istiana Alni  
NIM : C031171303  
Program Studi : Kedokteran Hewan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

GAMBARAN HISTOPATOLOGI GINJAL MENCIT (*Mus musculus*) YANG  
DIINFEKSIKAN *TRYPANOSOMA EVANSI* DAN DIBERIKAN EKSTRAK  
BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan Skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 17 Juni 2021

Yang Menyatakan



NURUL ISTIANA ALNI

## ABSTRAK

NURUL ISTIANA ALNI. **Gambaran Histopatologi ginjal mencit (*Mus musculus*) yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* dan Diberikan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*).** Di bawah bimbingan ADRYANI RIS dan DWI KESUMA SARI

---

*Trypanosoma evansi* merupakan parasit darah yang bertanggungjawab atas terjadinya penyakit surra atau dikenal juga dengan *trypanosomiasis*. Sel-sel *Trypanosoma evansi* mampu dirusak oleh kandungan *Allicin* dari bawang putih. Pada ginjal sendiri, bagian yang berpengaruh jika terjadi infeksi yaitu bagian tubulus dan glomerulusnya dan bisa diidentifikasi melalui pemeriksaan histopatologi dengan memperhatikan tingkat kerusakan yang terjadi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran histopatologi ginjal mencit (*Mus musculus*) yang diinfeksi *trypanosoma evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih (*allium sativum*) dengan dosis bertingkat yang dibandingkan dengan pemberian obat komersil *Tryponil*. Sampel yang digunakan sebanyak 30 ekor mencit dengan 6 kelompok perlakuan. Kelompok P0 tidak diinfeksi *Trypanosoma evansi*, kelompok P1 diinfeksi *Trypanosoma evansi* dan tanpa pemberian perlakuan, kelompok P2,P3 dan P4 masing-masing diinfeksi *Trypanosoma evansi* dan diberi perlakuan berupa ekstrak bawang putih dengan dosis masing-masing 1,4 mg, 2,8 mg dan 5,6 mg. Sementara, untuk kelompok P5 diberi perlakuan obat komersil yaitu *Tryponil*. Metode pembuatan ekstrak dilakukan dengan cara maserasi. Pemberian perlakuan dilakukan selama 3 hari lalu dilakukan eutanasi dan nekropsi pada mencit untuk pengambilan organ yang akan dibuat preparat histologinya dengan metode *embedding*, *blocking* dan pewarnaan *hematoxylin eosin*. Hasil akhir dari penelitian ini menunjukkan bahwa yang paling mendekati dengan hasil pemberian obat komersil yaitu pada pemberian dosis 5,6 mg (dosis tinggi), dimana kedua perlakuan ini sama-sama menunjukkan hasil yaitu kerusakan yang terbentuk tidak banyak, lalu diikuti dengan perlakuan pemberian dosis 2,8 mg (dosis sedang) dan dosis 1,4 mg (dosis rendah).

**Kata kunci : Bawang putih, Ginjal, Histopatologi, *Trypanosoma evansi***

## ABSTRACT

NURUL ISTIANA ALNI. **Kidney Histopatology of Mice (*Mus musculus*) Infected with *Trypanosoma evansi* and Given Garlic Extract (*Allium sativum*).**  
Supervised by ADRYANI RIS and DWI KESUMA SARI

---

*Trypanosoma evansi* is a blood parasite responsible for the occurrence of surra disease or also known as trypanosomiasis. *Trypanosoma evansi* cells are able to be damaged by the content of *Allicin* from garlic. In the kidneys themselves, the affected part in case of infection is the tubules and glomerular parts and can be identified through histopathological examination by paying attention to the extent of damage that occurs. The purpose of this study is to find out the histopathological picture of the mice kidney (*Mus musculus*) infected *trypanosoma evansi* and given garlic extract (*Allium sativum*) with a storied dose compared to the administration of commercial drugs *Tryponil*. The sample used as many as 30 mice with 6 treatment groups. Group P0 was not infected *trypanosoma evansi*, group P1 infected *Trypanosoma evansi* and without administration, group P2,P3 and P4 respectively infected *Trypanosoma evansi* and given treatment in the form of garlic extract at doses of 1.4 mg, 2.8 mg and 5.6 mg respectively. Meanwhile, for the P5 group was given a commercial drug treatment namely *Tryponil*. The method of making extracts is done by maceration. Treatment was done for 3 days then euthanized and necropsy on mice for organ retrieval to be made histological preparations by embedding, blocking and staining hematoxylin eosin method. The final results of this study showed that the closest to the results of commercial drug administration was at a dose of 5,6 mg (high dose), where both treatments both showed results that the damage formed was not much, followed by the treatment of dosing 2.8 mg (medium dose) and dose 1,4 mg (low dose).

**Keywords :** Garlic, Kidney, Histopathology, *Trypanosoma evansi*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT., Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam penulis haturkan ke junjungan Rasulullah SAW., sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Gambaran Histopatologi Ginjal Mencit (*Mus musculus*) yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* dan Diberikan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*)**”. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, hingga pembuatan skripsi setelah penelitian selesai.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian dan memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan dalam Program Pendidikan Sastra Satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi dan penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya doa, bantuan, bimbingan, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala rasa syukur penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya Ayahanda **Alwi** dan Ibunda **Kartini**, serta keluarga besar yang secara luar biasa dan tidak henti-hentinya memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis baik secara moral maupun finansial. Selain itu, ucapan terima kasih pula kepada diri penulis sendiri yang telah berjuang keras hingga ke titik ini. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu baik selama proses penelitian, penyusunan skripsi, maupun proses perkuliahan, seperti:

1. **Prof. Dr. Dwi Aries Tina Palubuhu, M.A** selaku Rektor Universitas Hasanuddin,
2. **Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M(K), M.Med.Ed** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin,
3. **Drh. Adryani Ris** selaku dosen pembimbing utama skripsi ini serta **Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet** sebagai dosen pembimbing anggota yang telah memberikan ilmu, bimbingan, waktu, arahan, serta saran-saran yang sangat membantu mulai dari proses penelitian hingga penyusunan skripsi selesai,
4. **Drh. H. Azfirman, MP** selaku kepala balai BVet Banjarbaru, **Drh. Arif Supriyadi, M.Sc, Drh. Ikhwan Yuniarto, M.Si** beserta staf paramedis laboratorium Parasitologi dan **Drh. Aziz Ahmad Fuady, Drh. Mus Hilda Yuliani** beserta staf paramedis Laboratorium Patologi Balai Veteriner Banjarbaru yang telah menerima dan membantu penulis dalam melakukan penelitian.
5. **Drh. Zainal Abidin Kholilullah, M.Kes** dan **Drh. Zulfikri Mustakdir, M.Si** selaku dosen pembahas dan penguji dalam seminar proposal dan



seminar hasil yang telah memberikan masukan dan penjelasan untuk perbaikan proposal ini.

6. **Drh. A. Magfira Satya Apada M.Sc** selaku panitia seminar hasil dan **Drh. Baso Yusuf, M.Sc** selaku panitia seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagai pengalaman kepada penulis selama perkuliahan, serta staf tata usaha Fakultas **Ibu Tuti** dan **Ibu Ida**, dan juga staf tata usaha Program Studi **Ibu Ida** dan **Pak Tomo** yang selalu membantu melengkapi berkas dan menjawab pertanyaan penulis,
8. Tim tikus-tikus tercinta Kak **Ayu Lestari, S.KH.** dan **Angga Akrianto** sebagai tim seperjuangan penelitian.
9. Keluarga kedua “**Kripik Renyah**” yang penulis cintai, terima kasih banyak untuk semua bantuannya dan dukungan mental yang diberikan kepada penulis **Azizah Khaerunnisa, Nur Afzah Zainuddin, Mufidatul Asmi Ramadhani, Diva Adelia Goenardi,** dan **Vania Tanuatmadja,**
10. Kakak-kakak yang telah membantu proses penelitian ini **Kak Nawir, Kak Taufan,** dan **kak Azzam**
11. Teman-teman angkatan “**CYGOOR**” yang telah menerima dan menemani penulis selama masa perkuliahan,
12. Tim dokter dan rekan kerja “**Doc Pet Clinic**” yang selalu memberikan dorongan dan tempat bagi penulis untuk cepat menyelesaikan studinya,
13. Teruntuk **Ikki** yang selalu memberikan bantuan dan setia menemani penulis dalam kondisi apapun,

Kepada semua pihak baik yang penulis sebutkan di atas maupun tidak, semoga Allah SWT. membalas kebaikan dengan balasan yang lebih dari apa yang diberikan kepada penulis serta dimudahkan seluruh urusannya, Aamiin Ya Rabbal Alamin. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar penulisan karya tulis berikutnya dapat lebih baik. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi setiap jiwa yang membacanya.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Makassar, 17 Juni 2021



NURUL ISTIANA ALNI



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b>	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b>	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b>	iv
<b>ABSTRAK</b>	v
<b>ABSTRACT</b>	vi
<b>KATA PENGANTAR</b>	vii
<b>DAFTAR ISI</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xi
<b>DAFTAR TABEL</b>	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xii
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis	2
1.6 Keaslian Penelitian	2
<b>2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Mencit ( <i>Mus musculus</i> )	3
2.2 <i>Trypanosoma evansi</i>	4
2.3 Bawang putih ( <i>Allium sativum</i> )	5
2.4 Ginjal	6
<b>3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	7
3.2 Jenis Penelitian	9
3.3 Materi Penelitian	9
3.3.1 Populasi Penelitian	9
3.3.2 Perlakuan	9
3.3.3 Sampel Penelitian	9
3.3.4 Alat dan Bahan	10
3.4 Metode Penelitian	10
3.4.1 Tahap Persiapan	10
3.4.2 Tahap Pelaksanaan	10
3.4.3 Pembuatan Preparat Histologi	11
3.4.4 Pengamatan Mikroskopik	12
3.5 Analisis Data	12
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Perkembangan <i>Trypanosoma evansi</i> Dalam Darah	13
4.2 Hasil Pengamatan Makroskopis Ginjal Mencit	14
4.3 Pengamatan Histopatologi Ginjal	15
4.3.1 Kelompok P0	15
4.3.2 Kelompok P1	16
4.3.3 Kelompok P2	16
4.3.4 Kelompok P3	17
4.3.5 Kelompok P4	17
4.3.6 Kelompok P5	18

4.4 Tingkat Kerusakan Ginjal	18
<b>5. PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Saran	20
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	21
<b>LAMPIRAN</b>	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mencit ( <i>Mus musculus</i> )	4
Gambar 2. Morfologi <i>Trypanosoma evansi</i>	4
Gambar 3. Hasil Pemeriksaan morfologi apusan darah tipis	5
Gambar 4. Bawang putih ( <i>Allium sativum</i> )	6
Gambar 5. Letak ginjal (kiri) dan potongan ginjal (kanan)	7
Gambar 6. Anatomi bagian dalam ginjal	7
Gambar 7. Histopatologi ginjal mencit	8
Gambar 8. Isolate <i>Trypanosoma evansi</i> yang telah dilarutkan dengan larutan PBSG	14
Gambar 9. <i>Trypanosoma evansi</i> Pada Pengecekan Hasil Ulas Darah. <i>Trypanosoma evansi</i>	14
Gambar 10. Histopatologi ginjal mencit yang tidak diinfeksi <i>Trypanosoma evansi</i> dan tanpa pengobatan	16
Gambar 11. Histopatologi ginjal mencit yang diinfeksi <i>Trypanosoma evansi</i> dan tanpa pengobatan	17
Gambar 12. Histopatologi ginjal mencit yang diinfeksi <i>Trypanosoma evansi</i> dan diberi ekstrak bawang putih dosis 1,4 mg	17
Gambar 13. Histopatologi ginjal mencit yang diinfeksi <i>Trypanosoma evansi</i> dan diberi ekstrak bawang putih dosis 2,8 mg	18
Gambar 14. Histopatologi ginjal mencit yang diinfeksi <i>Trypanosoma evansi</i> dan diberi ekstrak bawang putih dosis 5,6 mg	18
Gambar 15. Histopatologi ginjal mencit yang diinfeksi <i>Trypanosoma evansi</i> dan diberi obat komersil <i>Tryponil</i>	19

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data fisiologis mencit ( <i>Mus musculus</i> )	3
Tabel 2. Derajat kerusakan histopatologi ginjal mencit	12
Tabel 3. Perhitungan perkembangan <i>trypanosoma evansi</i> sebelum dan setelah perlakuan	15
Tabel 4. Hasil pengamatan makroskopis ginjal mencit	15
Tabel 5. Tingkat kerusakan ginjal setelah perlakuan	19

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data pemeriksaan makroskopis ginjal	25
Lampiran 2. Pengamatan histopatologi ginjal	26
Lampiran 3. Dokumentasi kegiatan penelitian	29

# 1. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

*Trypanosoma evansi* saat ini termasuk dalam salah satu parasit darah yang penyebarannya tersebar luas di dunia dan beresiko infeksi pada hewan dan manusia sehingga dianggap sebagai penyakit zoonosis dan juga saat ini belum ada metode pengendalian yang dianggap efektif (Wardhana dan DH Sawitri, 2018). Ternak di Indonesia belum bebas penyakit surra yang disebabkan oleh *Trypanosoma evansi*. Potensi terjadinya infeksi surra dan *Trypanosoma* spesies lainnya cukup tinggi di Indonesia (Novita, 2019). Saat ini pengobatan untuk infeksi *Trypanosoma evansi* masih menggunakan obat komersial. Biaya yang harus dikeluarkan dengan penggunaan obat komersial masih tergolong mahal, untuk itu diperlukan adanya obat alternatif pengganti misalnya obat herbal (Wahywardani *et al.* 2018).

Bawang putih dengan nama ilmiah *Allium sativum* tersebar di seluruh dunia dan digunakan sebagai tanaman obat untuk pengobatan dan pencegahan terhadap beberapa penyakit. Bawang putih juga dipercaya mampu mengurangi rasa sakit dengan meningkatkan antioksidan di ginjal (Hashemi *et al.* 2019). Komposisi kimiawi yang terpenting pada bawang putih (*Allium sativum*) yaitu pada senyawa organosulfurnya salah satunya yaitu *Allicin* (Mikaili *et al.* 2013). Kemungkinan besar zat vital di dalam sel parasit, seperti *Trypanothione reductase* dihambat melalui pembentukan ikatan disulfida oleh bawang putih (*Allium sativum*) sehingga efektif sebagai agen antiparasit (Krstin *et al.* 2018).

Mencit merupakan salah satu hewan coba yang sensitif untuk mendeteksi penyakit surra akibat *Trypanosoma evansi* (Fahrimal *et al.* 2013). Hewan pengerat seperti mencit saat ini menjadi hewan yang mayoritas digunakan sebagai hewan laboratorium. Mencit memiliki karakteristik yang sangat baik untuk digunakan dalam aturan laboratorium dan secara genetik sangat dekat dengan manusia (Hau dan Steven, 2011).

Ginjal berperan dalam proses penyaringan darah (Dyce *et al.* 2010). Salah satu metode untuk mengetahui aspek fisiologis dan biokimia dari fungsi ginjal pada hewan percobaan salah satunya yaitu dengan cara menggunakan pemeriksaan terhadap ginjal yang sudah di pisahkan dari tubuh. Keuntungan metode ini yaitu memungkinkan dilakukannya modifikasi variabel secara terkontrol, menghilangkan pengaruh sistemik namun anatomi, fungsi dan biokimia tetap dipertahankan (Rigalli dan Veronica, 2009). Menurut penelitian dari Wahywardani *et al.* 2018, ginjal mencit yang telah diinfeksi *Trypanosoma evansi* mengalami perubahan histopatologi berupa adanya lesi seperti edema, pendarahan dan infiltrasi sel radang.

Berdasarkan hal tersebut di atas, diketahui bahwa *Trypanosoma evansi* bisa menyerang ginjal dan menimbulkan beberapa lesi histopatologi. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap gambaran histopatologik ginjal dengan hewan coba mencit (*Mus musculus*) sebagai usaha pengobatan terhadap infeksi *Trypanosoma evansi*.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan bagaimana gambaran histopatologi ginjal mencit (*mus musculus*) yang diinfeksi *Trypanosoma evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih (*allium sativum*) dosis bertingkat yang dibandingkan dengan pemberian obat komersil *Tryponil*?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran histopatologi ginjal mencit (*mus musculus*) yang diinfeksi *trypanosoma evansi* dan diberikan ekstrak bawang putih (*allium sativum*) dengan dosis bertingkat yang dibandingkan dengan pemberian obat komersil *Tryponil*

## **1.4. Manfaat Penelitian**

### **1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu**

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian kali ini adalah sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan literatur untuk penelitian-penelitian selanjutnya mengenai pengaruh obat alami berupa bawang putih (*Allium sativum*) dengan dosis bertingkat dan juga obat komersil *Tryponil* terhadap gambaran histopatologi ginjal pada kasus infeksi *Trypanosoma evansi* pada mencit (*Mus musculus*).

### **1.4.2 Manfaat aplikasi**

Manfaat aplikasi pada penelitian kali ini agar menjadi bahan rujukan mengenai penggunaan obat alami berupa bawang putih (*Allium sativum*) dengan dosis bertingkat dan obat komersil *Tryponil* terhadap gambaran histopatologi ginjal pada kasus infeksi *Trypanosoma evansi* pada mencit (*Mus musculus*).

## **1.5. Hipotesis**

Berdasarkan uraian teori diatas dan teori yang akan dipaparkan pada halaman berikutnya, dapat ditarik hipotesis bahwa terdapat perbedaan perubahan gambaran histopatologi ginjal mencit (*mus musculus*) yang diinfeksi *trypanosoma evansi* dan diberi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dosis bertingkat yang dibandingkan dengan pemberian obat komersil *Tryponil*.

## **1.6. Keaslian Penelitian**

Sejauh penelusuran pustaka penulis, publikasi penelitian mengenai “Gambaran Histopatologi Ginjal Mencit (*Mus Musculus*) Yang Diinfeksi *Trypanosoma Evansi* dan Diberi Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*)” belum pernah dilakukan. Penelitian yang pernah dilakukan berkaitan dengan penelitian ini adalah penelitian oleh Yahya *et al* (2017) dengan judul “*The Effect of Papaya (Carica papaya L.) Leaf Extract to the Number of Trypanosoma evansi Steel in Liver and Kidney of Mice (Mus musculus L. 1758)*” yang dimana penelitian tersebut menggunakan ekstrak pepaya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Mencit (*Mus musculus*)

Mencit (*Mus musculus*) merupakan mamalia pengerat (rodensia) yang memiliki kemampuan berkembang biak yang cepat, cukup mudah untuk dipelihara dalam jumlah yang banyak serta anatomi dan fisiologinya terkarakteristik dengan baik (Akbar, 2010). Seekor mencit dewasa beratnya kira-kira 30 g. Mencit jantan ukuran tubuhnya lebih besar daripada mencit betina dengan ekor panjang yang melebihi panjang tubuhnya (Quesenberry dan James, 2012).

Tabel 1. Data fisiologis mencit (*Mus musculus*) (Suckow *et al.* 2001).

Parameter	Nilai normal
Nomor kromosom diploid	40
Masa hidup	2-3 tahun
Berat badan (dewasa)	20 – 40 gram
Suhu tubuh	36.5–38.0°C (97.5-100.4°F)
Laju metabolisme	180–505 kcal/kg/hari
Konsumsi pakan harian (dewasa)	12–18 g/100 g BB /hari
Konsumsi air harian (dewasa)	15 ml/100 g BB /hari
Laju pernapasan	80–230 kali/menit
Denyut jantung	500–600 kali/menit

Terdapat 4 campuran genetik dari empat subspecies berbeda dari mencit yaitu *Mus musculus musculus* (Eropa Timur), *Mus musculus domesticus* (Eropa Barat), *Mus musculus castaneus* (Asia Tenggara), dan *Mus musculus molossinus* (Jepang) (Hedrich, 2004). Taksonomi mencit *Mus musculus* adalah sebagai berikut (Akbar, 2010) :

Phylum : Chordata  
Sub phylum : Vertebrata  
Class : Mammalia  
Ordo : Rodentia  
Family : Muridae  
Genus : Mus  
Species : *Mus musculus*





Gambar 1. Mencit (*Mus musculus*) (Akbar, 2010).

Mencit digunakan dalam penelitian dengan pertimbangan hewan tersebut memiliki beberapa keuntungan yaitu daur estrusnya teratur dan dapat dideteksi, periode kebuntingannya relatif singkat, dan mempunyai anak yang banyak serta terdapat keselarasan pertumbuhan dengan kondisi manusia (Akbar, 2010). Manfaat menggunakan mencit untuk tujuan penelitian sangat banyak. Terlepas dari perbedaan fisik yang jelas, gen dari mencit dan manusia kira-kira 99% identik. Selain itu, gen pada mencit dan manusia berfungsi dengan cara yang hampir sama dalam konteks biologis. Tidak seperti banyak organisme model mamalia, genom tikus mudah dimanipulasi melalui berbagai teknologi rekayasa genetika. Ukurannya yang kecil dan kemudahan perawatannya mengurangi biaya penelitian (Hedrich, 2004).

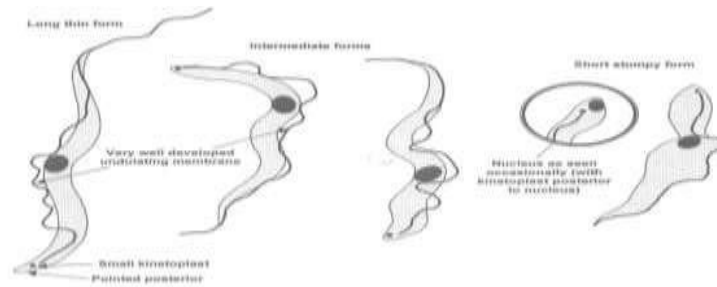
Mencit sering digunakan dalam percobaan, salah satunya untuk mendeteksi surra akibat *Trypanosoma evansi* karena mencit memiliki sifat yang sensitif terhadap surra dan juga sudah biasa digunakan untuk keperluan lain terkait *Trypanosoma evansi* misalnya untuk pembuatan vaksin, uji patogenitas dan uji imunologi (Fahrimal *et al.* 2013).

## 2.2. *Trypanosoma evansi*

*Trypanosoma evansi* merupakan jenis *haemoflagellata* ekstraseluler yang banyak tersebar di Afrika, Amerika, Timur tengah dan Asia Tenggara dan ditemukan di hewan paliharaan maupun hewan liar. *Tabanids*, *Stomoxys* dan *Lyperosia* merupakan jenis lalat penghisap darah yang menularkan *Trypanosoma evansi* secara mekanis (Yadav *et al.* 2012). Hewan yang bisa saja diinfeksi termasuk unta, kuda, sapi, kerbau, domba, kambing, babi, anjing, rusa dan gajah untuk inang domestik (Desquesnes *et al.* 2013).

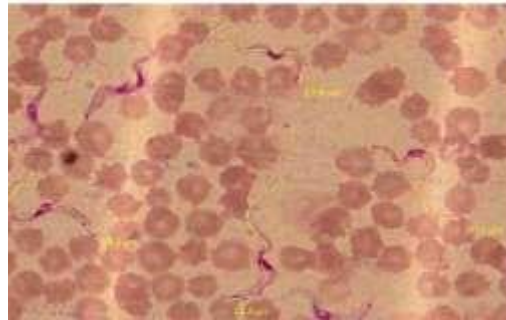
*Trypanosoma evansi* juga termasuk dalam kasus zoonosis dan pernah terjadi di Indonesia pada tahun 2014 namun belum terpublikasi. Dampak dari perubahan tingkah laku vektor dan agen penyakit menyebabkan *Trypanosoma evansi* bisa menjadi patogen ke manusia. Zoonosis akibat *Trypanosoma evansi* juga disebabkan karena tingginya populasi ternak namun rendahnya tingkat sanitasi lingkungan. Gejala klinis pada manusia yaitu seperti adanya demam berkeringat selama 15 hari, gelisah dan berperilaku kasar (Novita, 2019).

Bentuk dari *Trypanosoma evansi* seperti daun dengan panjang 18  $\mu$  sampai 34 $\mu$  dan lebar 1.5  $\mu$  sampai 2.5  $\mu$ . Memiliki sub terminal yang disebut *kinetoplast*. Memiliki flagel panjang si bagian dalam dengan ukuran 5  $\mu$  hingga 6 $\mu$ . Nukleus atau inti berada di bagian tengah. Ekstremitas berbentuk panjang dan meruncing dibagian ujung (Pathak dan Narendra, 2005).



Gambar 2. Morfologi *Trypanosoma evansi* (Uilenberg, 1998).

Pemeriksaan morfologi apusan darah tipis Giemsa perifer mengindikasikan bahwa nukleus pada *Trypanosoma evansi* berada pada posisi sentral dengan kinetoplast kecil terlihat pada posisi posterior (Kumar *et al.* 2012).



Gambar 3. Hasil Pemeriksaan morfologi apusan darah tipis (Kumar *et al.* 2012).

*Trypanosoma evansi* menyerang hewan dengan berkembang biak di dalam darah dan selanjutnya akan menyerang otak. *Trypanosoma* melepaskan fosfolipase yang menghidrolisis membran RBC dan juga mengekspresikan sialidase yang menghidrolisis asam sialat. Keadaan ini menyebabkan hemolitik menurunkan masa hidup eritrosit sehingga terjadilah anemia (Habila *et al.* 2012). Infeksi *trypanosoma evansi* pada hewan percobaan seperti mencit menunjukkan adanya lesi pada ginjal, otak, jantung, paru-paru, hati dan limpa (Wahyuwardani *et al.* 2018).

*Trypanosoma evansi* merupakan parasit yang bertanggung jawab atas terjadinya penyakit surra atau dikenal juga dengan tripanosomiasis (Habila *et al.* 2012). Kasus surra akut pada sapi menunjukkan tanda klinis berupa demam tinggi, kehilangan berat badan, lakrimasi, asi berkurang pada betina, adanya gerakan memutar terus menerus, anemia hingga kematian setelah 24 jam munculnya tanda klinis. Pada surra kronis lebih menunjukkan tanda pada reproduksi seperti anoestrus hingga aborsi (Pathak dan Narendra, 2005). Sementara infeksi *Trypanosoma evansi* pada mencit percobaan menunjukkan adanya tanda-tanda kenaikan suhu tubuh serta tremor pada tubuh (Wahyuwardani *et al.* 2018).

### 2.3. Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih (*Allium sativum*) termasuk dalam spesies *Allium* bersamaan dengan bawang merah yang digunakan sebagai bahan makanan, penyedap rasa dan juga sebagai obat alami (Hashemi *et al.* 2019). Klasifikasi bawang putih antara lain (Alam *et al.* 2016) :

- Kingdom : Plantae
- Subkingdom : Tracheobionta
- Superdivision : Spermatophyta

Division : Magnoliophyta  
 Class : Equisetopsida  
 Subclass : Magnoliidae  
 Superorder : Liliales  
 Order : Asparagales  
 Family : Amaryllidaceae  
 Genus : *Allium*



Gambar 4. Bawang putih (*Allium sativum*) (Sandrakirana *et al.* 2018).

Bawang putih (*Allium sativum*) terdiri dari beberapa fitokonstituen dengan kandungan sulfur seperti *Alliin*, *Allicin*, *Ajoenes*, *Vinyldithiins*, dan *Flavonoid* seperti *Quercetin* yang telah di evaluasi untuk aktivitas seperti anti bakteri, anti viral, anti jamur, anti protozoa, antioksidan, anti inflamasi dan anti kanker (Batiha *et al.* 2020).

Tabel 2. Kandungan sulfur pada bawang putih (*Allium sativum*) (Batiha *et al.* 2020).

Kandungan	Rumus Molekul
<i>Alliin</i>	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> NO <sub>3</sub> S
<i>Allicin</i>	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> OS <sub>2</sub>
<i>E-Ajoene</i>	C <sub>9</sub> H <sub>14</sub> OS <sub>3</sub>
<i>Z-Ajoene</i>	C <sub>9</sub> H <sub>14</sub> OS <sub>3</sub>
<i>2-Vinyl-4H-1,3-dithiin</i>	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> S <sub>2</sub>
<i>Diallyl sulfide</i> (DAS)	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> S
<i>Diallyl disulfide</i> (DADS)	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> S <sub>2</sub>
<i>Diallyl trisulfide</i> (DATS)	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> S <sub>3</sub>
<i>Allyl methyl sulfide</i> (AMS)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> S

Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung berbagai mineral dan vitamin yang sangat bermanfaat serta nilai gizi yang tinggi (Alam *et al.* 2016). Bawang putih (*Allium sativum*) memiliki salah satu senyawa aktif yang memiliki efek destruktif seluler terhadap parasit *haemoflagellata* yaitu *Allicin* atau *Diallyl thiosulfinate* (C<sub>3</sub> H<sub>5</sub> SS (O) C<sub>3</sub> H<sub>5</sub>) yang mampu menyebabkan kerusakan sel pada sel *haemoflagellata* seperti *Trypanosoma evansi* (Zainal-Abidin dan Mohd. 2011). Toksisitas terkait penggunaan bawang putih (*Allium sativum*) sebagai tanaman obat hanya terjadi pada pemberian dengan dosis tingkat tinggi dan hanya sedikit laporan tentang adanya kejadian keracunan setelah mengkonsumsi bawang putih (Mikaili *et al.* 2013).

Penentuan untuk dosis obat biasanya dilakukan dengan percobaan pra klinik terlebih dahulu. Percobaan pra klinik merupakan proses pembuatan obat dimana

menggunakan hewan untuk dilakukan pemeriksaan efek obat, khususnya untuk penentuan dosis. Penentuan dosis dilakukan dengan konversi dosis obat antara beberapa spesies hewan hingga manusia. Dosis obat yang digunakan pada hewan coba dipakai untuk prediksi besaran dosis apabila akan digunakan pada hewan lainnya maupun manusia (Meles, 2010).

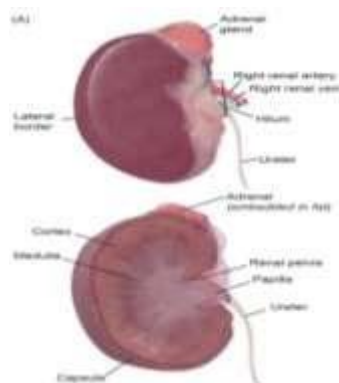
## 2.4. Ginjal

Ginjal yang berwarna merah tua dan berbentuk seperti kacang dapat diidentifikasi setelah bagian usus diangkat (Johnson *et al* 2019). Ginjal pada mencit terdiri dari ginjal kiri dan kanan yang berada di *dorsal* dari abdomen. Ginjal kanan memiliki ukuran lebih besar dari ginjal kiri dan pada jantan ginjal lebih besar dibanding betina. Ginjal mencit berbentuk unilobular yang dilengkapi satu papilla dengan korteks dan medulla. Unit fungsional ginjal yaitu nefron dengan glomerulus dengan tubulus yang berkelok dimulai dari tubulus proksimal, lengkung henle dan tubulus distal (Hedrich, 2004). Letak ginjal kanan normalnya berada di bagian anterior di banding ginjal kiri (Suckow *et al.* 2001).

Ginjal dalam mensuplai darah melalui *vena interlobular* yang memanjang di *arteri interlobular* dan darah vena dikumpulkan dari korteks pleksus kapiler. Aliran balik vena dari medulla menuju ke *vena arcuata*. *Vena arcuata* membawa darah ke *vena interlobular*. Terdapat banyak anastomosis antara cabang *vena interlobular*. *Vena renalis* mengalir dari ginjal ke *vena cava posterior*, *vena renalis sinister* melewati *ventral* ke aorta (Maynard dan Noel, 2019).



Gambar 5. Letak ginjal (kiri) dan potongan ginjal (kanan) (Treuting *et al.* 2018).

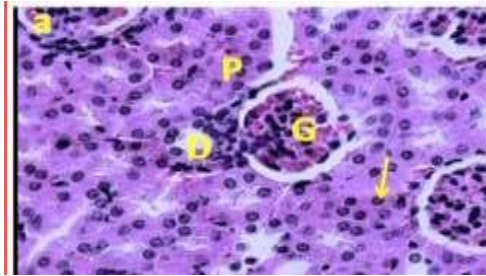


Gambar 6. Anatomi bagian dalam ginjal (Treuting *et al.* 2018).

Proses penyaringan darah pada ginjal diawali dengan penyerapan beberapa cairan yang akan digunakan oleh tubuh. Zat yang sudah tidak dibutuhkan akan dibuang. Biasanya ginjal akan dialiri oleh darah sebanyak beberapa liter, namun setelah dilakukan penyaringan dan penyerapan, cairan yang akan melalui ginjal

hanya sebagian kecil dari darah yang masuk tadi (Dyce et al. 2010). Walaupun fungsi utama ginjal sebagai ekskresi air dan sisa metabolisme, ginjal juga memiliki fungsi lain yaitu mengatur komposisi elektrolit dan asam basa, mengatur cairan diluar sel, fungsi metabolisme dan sintesis hormon (Maynard dan Noel, 2019).

Ukuran glomerulus mencit rata-rata 73,4 dan 90  $\mu\text{m}$  dengan jumlah nefron sekitar 14.000. Nefron mencit terdiri dari glomerulus, tubulus proksimal, lengkung henle, makula densa dan tubulus distal. Pada tampilan histopatologi, glomerulus pada mencit menunjukkan epitel parietal kuboid yang rendah. Ginjal memiliki jaringan ikat interstisial dengan kapsul berwarna biru. Glomerulus di kelilingi oleh kapsul Bowman. Epitel parietal kuboid mirip dengan epitel tubulus proksimal (Treuting et al. 2018).



Gambar 7. Histopatologi ginjal mencit (D) tubulus distal, (G) glomerulus, (P) tubulus proksimal (Monfared *et al.* 2016)