

SKRIPSI

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

Disusun dan diajukan oleh

GALUH JULY PERWIRIANI
C031171502



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

SKRIPSI

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

Disusun dan diajukan oleh

GALUH JULY PERWIRIANI

C031171502



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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

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

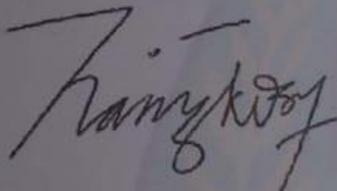
Disusun dan diajukan oleh

**GALUH JULY PERWIRIANI
C031171502**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 8 Juni 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

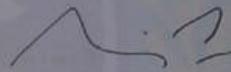
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Drh. Zainal Abidin Kholilullah M.Kes
NIP. 19691017 200804 1 001

Pembimbing Pendamping



Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari A.Pvet
NIP. 19730216 199903 2 001

Ketua
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran



Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari A.Pvet
NIP. 19730216 199903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Galuh July Perwiriani
NIM : C031171502
Program Studi : Kedokteran Hewan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

GAMBARAN HISTOPATOLOGI LIMPA 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,
Yang Menyatakan,



GALUH JULY PERWIRIANI

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatu.

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya, serta salawat dan salam penulis haturkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Gambaran Histopatologi Limpa 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 sejak 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 strata 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. Untuk itu dengan segala rasa syukur penulis memberikan penghargaan setinggi-setingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya Ayahanda **Syukman** dan Ibunda **Herlinawaty, S.E (Alm)**, kakak **Galuh Junny Arnisa, S.T**, adik saya **Muhammad Andy Hermansyah**, dan seluruh keluarga besar yang secara luar biasa dan tak henti-hentinya memberikan dukungan kepada penulis baik dukungan moral maupun finansial, serta ucapan terima kasih kepada diri sendiri yang sudah berjuang keras dan bertahan hingga dititik ini, dan tak lupa juga berbagai pihak yang telah membantu selama proses penulisan dan penelitian. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Dwi Aries Tina Palubuhu, M.A** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M (K), MMed.Ed** selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
3. **Drh. Zainal Abidin Kholilullah, M.Kes** sebagai dosen pembimbing skripsi utama serta **Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, A.PVet** sebagai dosen pembimbing skripsi anggota, yang setia memberikan bimbingan, waktu, arahan dan saran selama proses berjalannya penelitian hingga penulisan 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. Adryani Ris, M.Si** dan **Drh. Zulfikri Mustakdir, M.Si** sebagai dosen pembahas dan penguji dalam seminar proposal dan seminar hasil yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
6. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PSHK FK-UNHAS. Serta staf tata usaha PSKH-FK-UNHAS khususnya **Ibu Ida, Ibu Tuti** dan **Pak Tomo** yang membantu mengurus kelengkapan berkas.

8. Sahabat sekaligus saudara terkasih **Mita Wulandari, Aulia Rahmah Sari dan Syahida Aziziyya Al-Ahmadi**, terima kasih selalu memberikan semangat, motivasi, doa dan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung, kalian sahabat yang luar biasa.
9. Sahabat sekaligus saudara seperjuangan berbagi cerita: **Keluarga besar “H. Somad”**, serta terkhusus teman hidup selama proses pembuatan skripsi **Afifah Ummiah J, Mutiara Syafaati Siqra, Arief Gautama Sirajuddin, Nurlina, Muhammad Iqbal, Markus Steven Salamena, Angga Akrianto, Nurul Chairunnisa, Erwin dan Khairunnajmi Halid** terima kasih atas dukungan dan kesediannya untuk selalu mendengarkan keresahan penulis, kalian luar biasa dan tidak akan terlupakan.
10. **Nurul istiana alni, Marafandy fitra marsuki dan Hamdi suherlan** sebagai teman satu tim penelitian.
11. Teman-teman angkatan 2017 **“CYGOOR”**, yang telah membantu penulis selama perkuliahan serta menjadi bagian dalam hidup selama empat tahun ini dan semoga kebersamaan kita berlanjut hingga tua.
12. Senior dan Junior Kedokteran Hewan yang telah membantu doa untuk segala kelancaran, serta terkhusus kakanda **Faisal Ali, S.KH** sebagai senior, kakak dan teman yang setia membantu dan mendengarkan segala keresahan penulis. Serta kakanda **Drh. Ririawan D.A Masale, Ali Haqqi, S.KH** dan **Miftahul Khair, S.KH** sebagai senior dan kaka yang telah banyak membimbing.
13. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis serta motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung. Terima kasih telah menjadi bagian penting perjalanan hidup penulis.

Kepada semua pihak yang telah penulis sebutkan di atas, semoga Allah Subhana wa Ta’ala membalas semua amal kebaikan kalian dengan balasan yang lebih dari semua yang telah kalian berikan, dan mudah-mudahan Allah senantiasa memberikan rahmat dan Hidayah-Nya kepada penulis dan mereka semua. Teriring ucapan Jazakumullah Khoiran Katsiro, Amin Ya Rabbal Alamin.

Penulis telah berusaha untuk menyelesaikan tulisan ini sepenuhnya dapat dipertanggungjawabkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Namun, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya berikutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 08 Juni 2021



Galuh July Perwiriani

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRAC	xii
1. PENDAHULUAN	1
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
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Mencit (<i>Mus musculus</i>)	3
2.2. <i>Trypanosoma evansi</i>	5
2.2.1 Etiologi	6
2.2.2 Morfologi <i>Trypanosoma evansi</i>	7
2.2.3 Patogenesis	8
2.2.4 Gejala Klinis	8
2.3. Limpa	9
2.4. Bawang putih	11
3. METODE PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2. Jenis Penelitian dan Metode Pengambilan Sampel	14
3.3. Materi Penelitian.....	14
3.4. Metode Penelitian	15
3.5. Analisis Data.....	17
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Proses Inokulasi dan Pertumbuhan Parasit <i>Trypanosoma evansi</i> Dalam Tubuh Mencit	18
4.2 Gambaran Sel Limpa Perlakuan 0	20
4.3 Gambaran Sel Limpa Perlakuan 1	21
4.4 Gambaran Sel Limpa Perlakuan 2	23
4.5 Gambaran Sel Limpa Perlakuan 3	24
4.6 Gambaran Sel Limpa Perlakuan 4	25
5. PENUTUP	29
5.1 Kesimpulan	29

5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

1. Mencit (<i>Mus musculus</i>)	3
2. <i>Trypanosoma brucei evansi</i>	5
3. <i>Trypanosoma evansi</i>	7
4. Limpa	10
5. Histopatologi Limpa	10
6. Struktur kimia bawang putih	12
7. Bawang Putih	13
8. Isolat <i>Trypanosoma evansi</i> dari Balai Veteriner Banjarbaru	18
9. Gambaran <i>Trypanosoma evansi</i> dalam darah	19
10. Gambaran Histopatologi Perlakuan 0	20
11. Gambaran Histopatologi Perlakuan 1	21
12. Gambaran Histopatologi Perlakuan 2	23
13. Gambaran Histopatologi Perlakuan 3	24
14. Gambaran Histopatologi Perlakuan 4	25

DAFTAR TABEL

1. Data fisiologis mencit	4
2. Spesies <i>Trypanosoma</i>	5
3. Derajat kerusakan histopatologi limpa mencit	17
4. Hasil Perhitungan konsentrasi <i>Trypanosoma evansi</i> dalam darah sebelum dan sesudah pemberian ekstrak bawang putih (<i>Allium sativum</i>)	19
5. Perubahan Kerusakan Histopatologi Organ Limpa Mencit	26

DAFTAR LAMPIRAN

1. Dokumentasi Kegiatan	30
2. Perhitungan Dosis Ekstrak Bawang Putih	35
3. Prosedur Pewarnaan HE	36
4. Hasil Uji Laboratorium Histopatologi dari BVet Banjarbaru	37

ABSTRAK

GALUH JULY PERWIRIANI. **Gambaran Histopatologi Limpa Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* dan Diberikan Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*).** Di bawah bimbingan ZAINAL ABIDIN KHOLILLULAH dan DWI KESUMA SARI

Trypanosomiasis atau surra merupakan penyakit yang menyerang pada hewan ternak disebabkan oleh parasit darah yaitu *Trypanosoma evansi* yang ditularkan melalui vektor lalat penghisap. *Trypanosoma evansi* menyerang sistem sirkulasi salah satunya organ limpa. Limpa merupakan organ utama tempat respon imun diaktifkan dan sebagai filtrasi darah terinfeksi parasit. Sel limpa terdiri dari pulpa putih dan pulpa merah, yang apabila terinfeksi parasit akan mengakibatkan adanya hiperplasi sel-sel limfosit sebagai bentuk sistem pertahanan sel limpa. Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak kandungan, salah satunya allicin untuk menghambat proses hidup *Trypanosoma evansi*, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan serta meningkatkan sistem imun. Sampel yang digunakan sebanyak 25 ekor mencit yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan 0 (P0) merupakan mencit normal tanpa perlakuan, Kelompok perlakuan 1 (P1) mencit diinfeksi *Trypanosoma evansi* tanpa pengobatan, Kelompok perlakuan 2 (P2) diberikan pengobatan dosis rendah 1,4 mg ekstrak bawang putih, Kelompok perlakuan 3 (P3) diberi pengobatan dosis sedang 2,8 mg ekstrak bawang putih, dan Kelompok perlakuan 4 (P4) diberi pengobatan dosis tinggi 5,6 mg ekstrak bawang putih. Pemberian pengobatan dilakukan selama 3 hari setelah itu dilakukan pengambilan sampel limpa untuk dilakukan pembuatan preparat histologi dengan metode embedding, blocking, serta pewarnaan hematoxylin eosin (HE) dan dilakukan analisis deskriptif. Dari hasil penelitian, Kelompok perlakuan 1 (P1) menunjukkan kerusakan yang parah, Kelompok perlakuan 4 (P4) menunjukkan penurunan kerusakan paling maksimal mendekati kelompok perlakuan 0 (P0), kemudian kelompok perlakuan 2 (P2) dan 3 (P3) yang menunjukkan hasil penurunan hampir sama.

Kata kunci : Bawang putih, Limpa, Pengobatan, Sistem imun, *Trypanosoma evansi*.

ABSTRACT

GALUH JULY PERWIRIANI. **Spleen Histopathology of Mice (*Mus musculus*) Infected with *Trypanosoma evansi* and Given Garlic Extract (*Allium Sativum*).** Supervised by ZAINAL ABIDIN KHOLILLULAH and DWI KESUMA SARI

Trypanosomiasis or surra is a disease that attacks livestock and is caused by a blood parasite, namely *Trypanosoma evansi*, which is transmitted by suction fly vectors. *Trypanosoma evansi* attacks the circulatory system, one of which is the spleen. The spleen is the main organ where the immune response is activated and as the filtration of blood for parasites. Spleen cells consist of white pulp and red pulp, which when infected with parasites will result in hyperplasia of lymphocyte cells as a form of spleen cell defense system. Garlic (*Allium sativum*) is a plant that has a lot of content, one of which is allicin to inhibit the life process of *Trypanosoma evansi*, and flavonoids which function as antioxidants and increase the immune system. The sample used was 25 mice which were divided into 5 treatment groups. Treatment group 0 (P0) were normal mice without treatment, Treatment group 1 (P1) were infected with *Trypanosoma evansi* without treatment, Treatment group 2 (P2) was given a low dose of 1.4 mg of garlic extract, Treatment group 3 (P3) was given Medium dose treatment was 2.8 mg of garlic extract, and treatment group 4 (P4) was given a high dose of 5.6 mg of garlic extract. The treatment was administered for 3 days after which the spleen samples were taken to make histological preparations using the embedding, blocking, and hematoxylin eosin (HE) staining methods and carried out a descriptive analysis. From the results of the study, treatment group 1 (P1) showed severe damage, treatment group 4 (P4) showed the maximum reduction in damage approaching treatment group 0 (P0), then treatment group 2 (P2) and 3 (P3) which showed a decrease in the results almost the same.

Keywords : Garlic, Spleen, Medicine, Immune System, *Trypanosoma evansi*.

1 PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang putih (*Allium sativum*) yang semula hanya dikenal sebagai bumbu dapur, kini telah diketahui memiliki beragam kegunaan dalam menunjang kehidupan manusia. Selain manfaat utamanya untuk bahan baku keperluan dapur, umbi bawang putih juga dapat digunakan sebagai salah satu bahan baku untuk pembuatan obat-obatan (Sulistyoningsih *et al.*, 2009). Di Indonesia pengobatan herbal banyak diminati sebagai obat alternatif, tidak sedikit orang yang menjual obat herbal terutama ekstrak dari tumbuh-tumbuhannya seperti industri farmasi yang membuat *garlic oil*, *garlic immune support* dalam bentuk kapsul, ada pula kebiasaan masyarakat menggunakan langsung herbal tersebut tanpa proses ekstraksi. Tanaman *Allium sativum* di Indonesia dikenal dengan nama bawang putih merupakan salah satu tanaman tradisional yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk berbagai jenis penyakit (Fulder *et al.*, 1995). Berbagai hasil penelitian membuktikan bahwa *Allium sativum* mempunyai aktivitas antimikroba dengan cara meningkatkan fungsi sistem imun (Kamper, 2000). Berbagai macam mikroorganisme termasuk bakteri, jamur, protozoa dan virus terbukti sensitif terhadap olahan bawang putih yang dihancurkan atau diekstrakan (Ankri dan David, 1999).

Trypanosomiasis atau surra merupakan salah satu jenis penyakit strategis yang menyerang hewan ternak dan domestik lainnya di Indonesia yang disebabkan oleh *Trypanosoma evansi* dan ditularkan secara mekanis oleh vektor lalat penghisap darah seperti Tabanus dan *Stomoxys spp.* *Trypanosoma evansi* merupakan *Trypanosoma* patogen yang penyebarannya paling luas secara geografis. *Trypanosoma evansi* mempunyai inang yang beragam dari hewan liar sampai hewan domestik yang mempunyai nilai ekonomi yang penting dengan berbagai tingkat kerentanan yang berbeda. Diantara hewan domestik yang rentan adalah kuda, sapi, kerbau, kambing, domba, babi, anjing, dan kucing. Sedangkan hewan liar yang rentan diantaranya adalah badak, rusa dan walaby dapat berpotensi sebagai sumber infeksi untuk hewan domestik. Hewan coba seperti tikus dan mencit juga sangat peka terhadap infeksi *Trypanosoma evansi* (Fahrimal *et al.*, 2013).

Limpa merupakan tempat respon imun utama yang merupakan saringan terhadap antigen asal darah. Limpa merupakan tempat terjadinya filtrasi eritrosit yang terinfeksi parasit, selain itu limpa juga merupakan tempat utama pengaturan sistem imun untuk menentukan komponen imunitas yang akan diaktifkan. Salah satu organ yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh adalah limpa. Selain berfungsi sebagai pertahanan dalam melawan mikroorganisme, limpa juga merupakan tempat utama destruksi sel-sel eritrosit tua oleh makrofag dan dapat bereaksi terhadap antigen-antigen yang dibawa dan memfiltrasi darah secara imunologis (Intan *et al.*, 2017).

Berdasarkan latar belakang diatas, salah satu parasit darah yang dapat menyerang organ limpa dan merusak sistem kekebalan imunitas yaitu *Trypanosoma evansi*. *Trypanosoma evansi* biasanya menyebabkan penyakit Surra yang berbahaya dan umumnya menyerang hewan besar tetapi dalam berkembang dalam hewan lainnya seperti mencit. Salah satu pengobatan yang akan digunakan yaitu penggunaan ekstrak bawang putih. Kandungan ekstrak bawang putih salah satunya yaitu *Allanin* dalam bentuk *Allicin* yang memiliki fungsi salah

satunya sebagai antiparasit dan memberikan kekuatan pada sistem imun, serta kandungan *flavonoid* yang berfungsi sebagai antioksidan. Oleh karena itu, dengan adanya pengobatan yang efektif menggunakan bahan tradisional terhadap parasit *Trypanosoma evansi* maka peneliti tertarik untuk mengangkat judul Gambaran Histopatologi Limpa Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* Dan Diberikan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) dengan tujuan melihat pengaruh ekstrak bawang putih terhadap gambaran histopatologi limpa mencit yang diinfeksi *Trypanosoma evansi*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan maka dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana gambaran histopatologi limpa mencit (*Mus musculus*) yang diinfeksi *Trypanosoma evansi* tanpa pengobatan dengan yang diberikan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai pengobatan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran histopatologi limpa mencit (*Mus musculus*) yang telah diinfeksi *Trypanosoma evansi* tanpa pengobatan dengan yang diberikan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai pengobatan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

- a) Sebagai tambahan informasi ilmiah mengenai Gambaran Histopatologi Limpa Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* Dan Diberikan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*)
- b) Sebagai bahan edukasi terhadap masyarakat tentang manfaat bawang putih sebagai pengobatan terhadap penyakit *Trypanosomiasis*
- c) Untuk meningkatkan daya nalar, minat dan kemampuan dalam meneliti di bidang kedokteran hewan.
- d) Sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.5. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah ditemukannya perbedaan gambaran histopatologi pada limpa mencit (*Mus musculus*) yang telah diinfeksi *Trypanosoma evansi* tanpa pengobatan dengan yang diberikan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai pengobatan secara oral.

1.6. Keaslian Penelitian

Publikasi penelitian mengenai Gambaran Histopatologi Limpa Mencit (*Mus musculus*) Yang Diinfeksi *Trypanosoma evansi* Dan Diberikan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) belum pernah dilakukan. Namun penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini sebelumnya telah dilakukan oleh Wahyuwardani *et al* (2018) dengan judul “Gambaran Patologi Infeksi *Trypanosoma evansi* pada Mencit Pascapengobatan dengan Esktrak Ethanol Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*)”.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mencit

Ada berbagai macam hewan di alam. Saat ini terdapat lebih dari 1,5 juta spesies hewan di dunia. Berdasarkan klasifikasi alam, karakter morfologi, struktur dalam, biogenesis, dan kekerabatan, hewan dapat diklasifikasikan menjadi filum, kelas, ordo, famili, marga, dan spesies. Selain itu, hewan dapat dibagi lagi menjadi subfilum, subkelas, subordo, subfamili, subgenus, dan subspecies. Suatu spesies sering didefinisikan sebagai sekelompok organisme hidup yang terdiri dari individu-individu serupa yang mampu bertukar gen atau kawin silang, yang merupakan salah satu unit dasar klasifikasi biologis dan peringkat taksonomi. Spesies adalah unit dasar klasifikasi biologi dan pembentukannya merupakan hasil seleksi alam. Hanya sedikit hewan yang digunakan untuk penelitian ilmiah dan studi eksperimen hewan di alam. Kecuali sejumlah kecil invertebrata, mayoritas hewan laboratorium adalah hewan mamalia yang termasuk dalam filum Vertebrata. Di antara mereka, jumlah hewan pengerat menyumbang lebih dari 80% dari semua vertebrata, tikus dan mencit menyumbang lebih dari 70% hewan pengerat. Sebagian besar tikus laboratorium memiliki kontribusi dari *M. musculus* dan *Mus musculus domesticus* (Liu dan Jianglin, 2018).



Gambar 1. Mencit (*Mus musculus*) (Liu dan Jianglin, 2018).

Tikus putih dan mencit merupakan hewan laboratorium yang sering digunakan karena kemampuan reproduksi tinggi (sekitar 10-12 anak/kelahiran), harga dan biaya pemeliharaan relatif murah, serta efisien dalam waktu karena sifat genetik dapat dibuat seragam dalam waktu yang lebih singkat dibandingkan dengan ternak besar. Genome mencit, sapi, babi dan manusia sangat mirip, sehingga mencit dapat digunakan sebagai hewan model untuk mempelajari pengetahuan dasar genetika kualitatif dan kuantitatif maupun metode pemuliaan (Kartika *et al.*, 2013). Taksonomi dari mencit menurut Liu dan Jianglin (2018), yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Vertebrata
Kelas : Mammalia
Sub kelas : Eutheria
Ordo : Rodentia
Sub ordo : Myomorpha

Famili : Muridae
 Genus : Mus
 Spesies : *Mus musculus*

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

Parameter	Nilai normal
Nomor kromosom diploid	40
Berat badan (dewasa)	20 – 40 gram
Suhu tubuh	36.5–38.0°C
Masa hidup	2-3 tahun
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
Denyut jantung	500–600 kali/menit
Laju pernapasan	80–230 kali/menit

Tubuh mencit ditutupi dengan rambut dan bagian muka dengan kumis di kedua sisinya. Telinganya berbentuk setengah lingkaran dan memiliki mata merah besar dan cerah. Panjang tubuh umum mencit dewasa adalah 10–15 cm dimana hampir sama panjangnya dengan ekornya. Ekornya ditutupi rambut pendek dan sisik bertanduk. Warna rambut ada bermacam-macam seperti putih, abu-abu, hitam, coklat, kuning dan coklat muda. Mencit berukuran kecil dan halus tanpa kelenjar keringat di kulit dan memiliki kemampuan yang buruk untuk beradaptasi dengan lingkungan. Mencit memiliki sifat jinak dan mudah ditangani. Mencit suka menghuni lingkungan yang remang-remang dan aktif di malam hari. Pemberian makan, kawin, dan melahirkan anak sering terjadi pada malam hari. Mencit adalah hewan sosial, dan tumbuh lebih cepat saat diberi makan berkelompok daripada saat sendirian. Namun, kepadatan yang berlebihan akan menghambat kapasitas reproduksinya. Kematangan seksual dicapai pada usia dini. Mencit jantan akan sering menggigit mencit lain yang bukan saudara mereka. Mencit sangat sensitif terhadap rangsangan, seperti cahaya, kebisingan, dan bau, dan paparan berlebih dapat menyebabkan gangguan neurologis, sering kali mengakibatkan kanibalisme. Sistem limfatik pada mencit terdiri dari pembuluh getah bening, timus, kelenjar getah bening, limpa, kelenjar perifer soliter, dan bercak *Peyer* usus. Sistem limfatik pada mencit sangat berkembang, tetapi tidak ada amandel langit-langit atau tenggorokan. Hiperplasia sistem limfatik dapat terjadi jika dirangsang oleh beberapa faktor dan dapat menyebabkan gangguan sistem limfatik. Limpa mengandung sel hematopoietik termasuk megakariosit dan sel hematopoietik primer (Liu dan Jianglin, 2018).

2.2 *Trypanosoma evansi*

Infeksi *Trypanosoma* pertama kali terjadi pada tahun 1880 pada unta dan bangsa kuda di India. Penyakit ini menjadi wabah penyakit berbahaya pada kuda, unta dan kerbau di beberapa wilayah di India. *Trypanosomiasis* atau Surra, endemik di daerah Asia Tenggara dan juga ditemukan di Indonesia. *Trypanosomiasis* merupakan salah satu penyakit hewan menular berbahaya dari hewan ternak ke manusia. *Trypanosomiasis* terutama terjadi pada kuda, sapi dan kerbau disebabkan oleh *Trypanosoma evansi*. Penyebaran protozoa *Trypanosoma evansi* ini sangat luas, hampir di seluruh pulau besar di Indonesia. *Trypanosoma evansi* ini dapat menyerang berbagai jenis hewan ternak dan satwa liar. Kejadian penyakit sangat bervariasi tergantung pada faktor yang mempengaruhi hospes. Penyakit ini telah menimbulkan banyak kerugian secara ekonomi diantaranya pertumbuhan hewan yang lambat, penurunan produksi bahkan dapat menimbulkan kematian hewan tersebut (Kurnianto *et al.* 2019).

Menurut Taylor *et al* (2016), *Trypanosoma* terdiri dari berbagai spesies dengan sub-genus, inang dan vektor yang berbeda setiap jenisnya, dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Spesies *Trypanosoma* (Taylor *et al.*, 2016).

Species	Subgenus	Inang	Vektor
<i>Trypanosoma vivax</i>	<i>Duttonella</i>	Sapi, kuda, kambing, domba, unta	Lalat tse-tse
<i>Trypanosoma congolense</i>	<i>Nannomonas</i>	Sapi, kuda, kambing, domba, unta	Lalat tse-tse
<i>Trypanosoma simiae</i>	<i>Nannomonas</i>	Babi, unta, domba, kambing	Lalat tse-tse
<i>Trypanosoma brucei</i> <i>T. brucei brucei</i> <i>T. brucei evansi</i>	<i>Trypanozoon</i>	Sapi, domba, kambing, keledai, unta, babi, anjing, kucing, hewan liar.	Lalat tse-tse (<i>T. b. evansi</i> : Tabanus, <i>Stomoxys</i> , Haematopota, <i>Stomoxys</i>)
<i>T. brucei gambiense</i>		Manusia	Lalat tse-tse
<i>T. brucei rhodesiense</i>		Kuda	Lalat tse-tse
<i>T. brucei equiperdum</i>			-
<i>Trypanosoma suis</i>	<i>Pycnomonas</i>	Babi	Lalat tse-tse
<i>Trypanosoma avium</i>	<i>Trypanomorpha</i>	Burung	Serangga menggigit, <i>red mites</i>
<i>Trypanosoma gallinarum</i>	<i>Trypanomorpha</i>	Ayam	Serangga menggigit
<i>Trypanosoma lewsi</i>	<i>Herpetosoma</i>	Tikus	Kutu
<i>Trypanosma cruzi</i>	<i>Schizotrypanum</i>	Manusia, primata, anjing, kucing	<i>Reduvid bugs</i>

Kelompok yang disebut *Trypanosomes* termasuk dalam ordo sistematis Kinetoplastida, yang mendapatkan namanya karena kepemilikan yang disebut kinetoplast. Kinetoplast ini bukan organel terpisah yang khas tetapi mewakili wilayah khusus dari mitokondria besar di mana sejumlah besar DNA terkonsentrasi sehingga tampak sebagai titik merah padat saat diwarnai sesuai dengan metode pewarnaan *Feulgen*. Studi mikroskopis elektron, bagaimanapun, menunjukkan bahwa konsentrasi DNA ini adalah situs khusus di dalam mitokondria yang terletak dekat di bawah badan basal dari agellum tunggal. Tempat ini, di mana DNA ekstras nuklir pertama kali didemonstrasikan, pada tahun 1917 dinamai kinetoplast oleh ilmuwan Rusia Alexeieff dan menyimpannya untuk "motor" flagelum. Penulis lain menggambarkan tempat ini sebagai mikronukleus, badan parabasal, sentrosom, kinetosom atau bahkan blepharoplast (Mehlhorn, 2016).

2.2.1 Etiologi

Menurut Taylor *et al* (2016), klasifikasi dari *Trypanosoma evansi* adalah sebagai berikut:

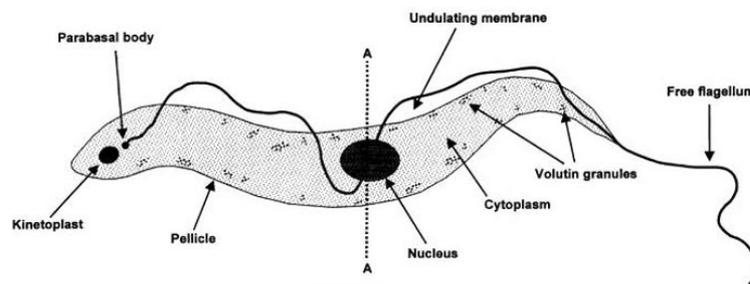
Sinonim	: <i>Trypanosoma evansi</i> , <i>Trypanosoma equinum</i>
Nama umum	: Surra, el debab, mbori, murrina, mal de Caderas, doukane, dioufar, thaga
Situs predileksi	: Darah
Filum	: Euglenozoa
Kelas	: Kinetoplastea
Famili	: Trypanosomatidae
Genus	: Trypanozoon
Spesies	: <i>Trypanosoma evansi</i>
Host	: Kuda, keledai, unta, sapi, zebu, kambing, babi, anjing, kerbau, gajah, tapir, luwak, ocelot, rusa, dan hewan liar lainnya. Banyak hewan laboratorium dan hewan liar dapat terinfeksi secara eksperimental
Distribusi geografis	: Afrika Utara, Amerika Tengah dan Selatan, Rusia tengah dan selatan, sebagian Asia (India, Burma, Malaysia, Cina selatan, Indonesia, Filipina).

Trypanosoma (Trypanozoon) evansi adalah agen penyebab dari penyakit mamalia yang mengerikan *Trypanosomiasis* atau 'Surra' dan dibawa sebagai parasit laten pada ternak domestik tetapi kadang-kadang terbukti fatal ketika ditularkan ke kuda dan unta. Wabah 'Surra' sporadis ke berbagai hewan (di samping inang alami mereka) mengingatkan bahwa *Trypanosoma evansi* mungkin zoonosis, karena kerabat dekat mereka menyebabkan penyakit tidur pada manusia. Haemoflagellata ini secara mekanis ditularkan oleh lalat kuda dan pengaruhnya terhadap inang yang berbeda bervariasi tergantung pada faktor-faktor tertentu termasuk efektivitas penularan oleh vektor mekanis, kesesuaian dan kerentanan inang serta yang terpenting kemampuan pembentukan penyakit parasit untuk beradaptasi sendiri terhadap resistensi inang. Perjalanan penyakit yang disebabkan oleh *Trypanosoma evansi* mirip dengan penyakit tidur pada manusia yang disebabkan oleh *Trypanosoma brucei gambiense*. Organ dan gejala target menunjukkan kemiripan yang dekat *Trypanosoma evansi* berhasil ditularkan

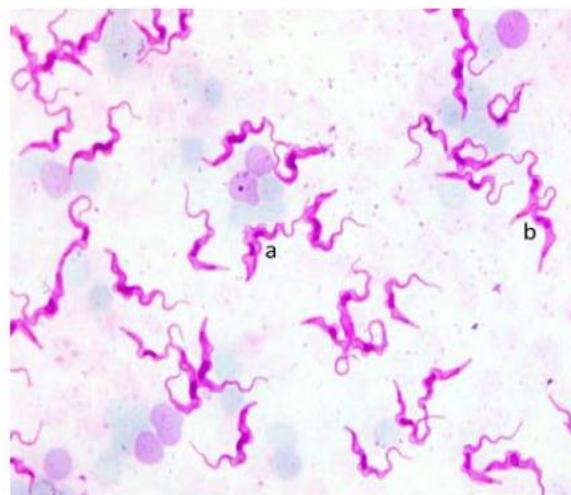
di antara inang yang tidak alami, yaitu kelas vertebrata lain, seperti ayam. Dalam percobaan transmisi, inang yang tidak alami terkadang dapat menyebabkan perubahan besar dalam biologi tripanosom (Misra *et al.*, 2015).

2.2.2 Morfologi *Trypanosoma evansi*

Trypanosoma merupakan protozoa seperti sel eukariotik lainnya, memiliki inti, retikulum endoplasma, mitokondria, dan badan Golgi serta lisosom. Selain itu, karena mereka memimpin eksistensi independen, mereka memiliki berbagai struktur subselular atau organel lain dengan ciri dan fungsi organisasi yang berbeda. Jadi penggerak dalam, misalnya, genus *Trypanosoma* difasilitasi oleh satu flagel, dan di beberapa protozoa lain oleh beberapa flagel. Flagel adalah serat kontraktile, yang muncul dari struktur yang disebut badan basal, dan pada beberapa spesies melekat pada tubuh protozoa sepanjang panjangnya, sehingga ketika flagel berdetak, membran sel (pelikel) ditarik ke atas untuk membentuk membran bergelombang. Kadang-kadang, juga, ia memproyeksikan di luar tubuh protozoa sebagai flagel bebas. Selama pergerakan, bentuk organisme ini dipertahankan oleh mikrotubulus di pelikel (Taylor *et al.*, 2016).



Gambar 2. *Trypanosoma evansi* dengan *flagellum* dan *undulating membrane* (Maharani, 2016).



Gambar 3. *Trypanosoma evansi* dilihat dari mikroskop (Wardhana dan Sawitri, 2018).

Trypanosoma brucei memiliki bentuk pleomorfik dan berkisar dari panjang dan ramping, hingga 42 μm (rata-rata 29 μm), hingga pendek dan kekar, 12–26 μm (rata-rata 18 μm), kedua bentuk ini sering muncul dalam sampel darah yang sama. Membran bergelombang sangat mencolok, kinetoplasnya kecil dan di bawah permukaan tanah dan

ujung posteriornya runcing. Dalam bentuk yang ramping, kinetoplas berjarak hingga 4 μm dari ujung posterior, yang biasanya ditarik keluar, meruncing hampir ke suatu titik, dan memiliki flagel bebas yang berkembang dengan baik; dalam bentuk kekar, flagel pendek atau tidak ada dan ujung posterior lebar dan bulat dengan kinetoplas hampir terminal. Bentuk menengah rata-rata panjangnya 23 μm dan memiliki ujung posterior tumpul dan flagel cukup panjang. Bentuk keempat dengan nukleus posterior dapat dilihat pada hewan laboratorium. Dalam film darah segar tidak tetap, organisme bergerak cepat di dalam area kecil bidang mikroskop (Taylor *et al.*, 2016).

Secara genetik dan morfologi, *Trypanosoma evansi* memiliki kekerabatan yang dekat dengan jenis spesies *Trypanosoma* yang menginfeksi manusia (*Trypanosoma brucei brucei*). Namun, protozoa ini tidak mampu untuk melakukan siklus perkembangan hidupnya di dalam vektor lalat Tsetse karena tidak adanya bentukan maksisirkel (suatu organel dalam tubuh *Trypanosoma*). Akibatnya, *Trypanosoma evansi* dalam tubuh lalat penghisap hanya bersifat sementara tanpa mengalami amplifikasi dalam tubuh vektor. *Trypanosoma evansi* mempunyai inti yang cukup panjang dan kinetoplas yang berbentuk bulat kecil di bagian terminal. Panjang *Trypanosoma evansi* berkisar antara 15-34 μm dengan rata-rata panjang 24 μm dan lebar 1,5-2,2 μm . Permukaan protozoa darah ini dilindungi oleh lapisan tebal glikoprotein dan variable surface antigen (Wardhana dan Sawitri, 2018).

2.2.3 Patogenesis

Patogenesis penyakit surra bermula dari kelenjar saliva vektor lalat dan ditularkan pada inang melalui gigitan. Infeksi ditularkan dengan penetrasi *Trypanosoma evansi* ke dalam jaringan subkutan dan submukosa (Maharani, 2016). Perkembangan gigitan lalat pada bagian subkutan yaitu adanya pembengkakan kulit dimana *Trypanosoma* pertama kali berkembang biak (Eyob and Matios, 2013). Parasit tersebut kemudian memasuki sistem peredaran darah, berkembang dan akan bertambah secara logaritmik di dalam darah dalam waktu satu sampai tiga hari setelah parasit ditemukan didalam aliran darah. Kerusakan endotel pembuluh darah menyebabkan edema dan perdarahan. *Trypanosoma evansi* menyebabkan reaksi inflamasi pada jaringan darah dengan diikuti multifikasi parasit. *Trypanosoma evansi* bertambah dalam darah secara berkala dan hal ini disertai demam pada hewan. Serangan demam yang berulang disebabkan oleh invasi masal *Trypanosoma evansi* kedalam darah atau perkembangbiakan yang cepat dalam darah. *Trypanosoma evansi* mengeluarkan toksin yang dikenal dengan nama Trypanotoksin yang dapat mempengaruhi sistem kerja tubuh hewan yang terinfeksi. Trypanotoksin dapat merusak membran eritrosit yang dimulai dengan ikatan antara kompleks antigen-antibodi atau komplemen, proses tersebut menyebabkan anemia hemolitik (Maharani, 2016).

2.2.4 Gejala Klinis

Anemia merupakan komponen utama dari patologi surra dan *Trypanosomosis* pada umumnya. Anemia, pada infeksi *Trypanosoma evansi*, dilaporkan bersifat makrositik dan hipokromik; pada fase awal infeksi anemia bersifat hemolitik dan hemofagositik (Zewdu *et al.*, 2016). Gangguan imunopatologik yang paling penting pada *Trypanosomiasis* ialah immunosupresi yang ditandai dengan anemia. Ikatan kompleks antigen-antibodi atau komplemen yang beredar dalam darah pada permukaan eritrosit, bertanggung jawab terhadap destruksi eritrosit dan proses ini menyebabkan terjadi hemolisis. Anemia hemolitik menyebabkan peningkatan destruksi eritrosit dengan cara fagositosis pada limpa, hati,

sumsum tulang dan sirkulasi darah. Peningkatan destruksi eritrosit ditandai dengan adanya splenomegali (Maharani, 2016).

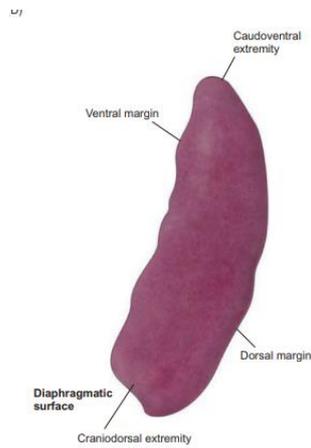
Umumnya derajat anemia dapat dianggap sebagai indikator keparahan penyakit. Parasitemia menyebabkan sejumlah besar sel darah merah (eritrosit) dikeluarkan dari sirkulasi oleh sel-sel sistem fagositik mononuklear (MPS) di limpa, sumsum tulang, dan kelenjar getah bening hemal. Penghapusan sejumlah besar sel darah merah menyebabkan penurunan volume sel darah merah (PCV) menjadi di bawah 25% atau bahkan serendah 10%. Hal ini menyebabkan hewan terkena anemia dan menjadi kusam, anoreksia, lesu, dengan pelepasan mata, dan kehilangan kondisi tubuh. Hewan yang menderita surra pada pemeriksaan *postmortem*, bangkainya biasanya kurus kering, pucat dan terkadang ikterik. Kelenjar getah bening membesar dan adanya edema pada sayatan. Terdapat *hydrothorax*, *hydropericardium* dan ascites. Dalam kasus akut limpa membesar, tetapi pada kasus kronis terjadi atrofi di dalam limpa, tetapi perubahan ini tidak dianggap patognomonik untuk penyakit (Eyob and Matios, 2013).

2.3 Limpa

Limpa merupakan salah satu organ pertahanan tubuh. Limpa memiliki fungsi memfiltrasi darah dan mengkoordinasi respon imun. Secara histologi limpa terdiri dari 2 bagian yaitu stroma dan parenkim. Bagian stroma terdiri dari kapsula dan trabekula, sedangkan parenkim limpa terdiri dari pulpa putih dan pulpa merah (Hidayati *et al.*, 2018). Limpa adalah organ memanjang, terletak di kuadran kiri atas abdomen, di samping kelengkungan abdomen yang lebih besar. Dikelilingi oleh kapsul fibrosa, dan arteri limpa dan saraf memasuki limpa di hilus. Arteri limpa terbagi menjadi arteri trabekuler dan bercabang menjadi arteriol kecil di seluruh limpa. Arteriol dikelilingi oleh jaringan limfoid, membentuk selubung limfoid periarteriolar (PALS) (Scudamore *et al.*, 2014).

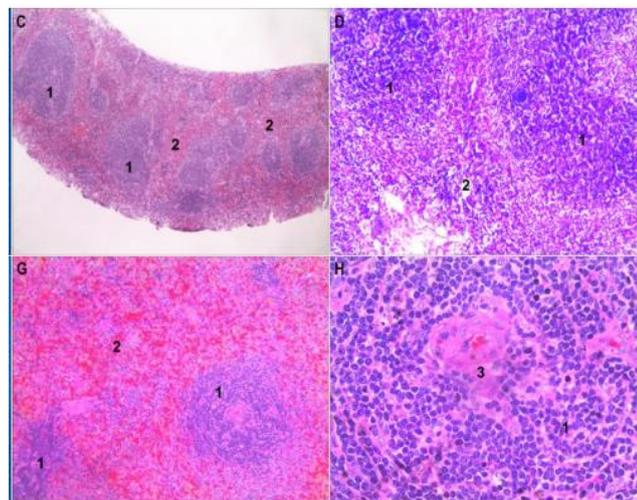
Limpa mencit menunjukkan struktur anatomi umum yang serupa pada hewan pengerat dan manusia, yang berfungsi menyaring darah dan memediasi respons imun. Pada hewan pengerat, limpa juga berfungsi sebagai tempat normal hematopoiesis reaktif sepanjang hidup yang dapat memberikan respons hematopoietik terhadap berbagai rangsangan (yaitu penyakit, agen infeksi, tumor, kehilangan darah, dan anemia). Pada setiap spesies, limpa terletak di kuadran kiri atas perut berdekatan dengan kelengkungan perut yang lebih besar. Limpa hewan pengerat agak lebih memanjang daripada limpa manusia dan beratnya 100-200 mg pada tikus berumur 2-4 bulan dan 500-750 mg pada tikus muda (Treuting *et al.*, 2018).

Limpa memiliki bentuk memanjang dan segitiga pada bagian transversal, dengan satu bagian *postero-lateral* mengarah ke diafragma, satu bagian *postero-medial* mengarah ke ginjal, satu bagian *antero-medial* mengarah ke lambung dan satu bagian *antero-lateral* mengarah ke kolik. Jaringan limpa dibentuk oleh parenkim (pulpa limpa) yang dibentuk oleh pengaturan seluler yang berbeda menjadi pulpa putih dan pulpa merah (Silva-Santana *et al.*, 2019).



Gambar 4. Struktur anatomi organ limpa (Treuting *et al.*, 2018).

Pulpa putih merupakan sistem kekebalan untuk melawan infeksi dan pulpa merah bertugas membuang bahan-bahan yang tidak diperlukan dari dalam darah seperti sel darah merah yang rusak. Pulpa merah terdiri dari sel makrofag, sel plasma, dan elemen darah sedangkan pulpa putih terdiri dari limfosit yang tersusun padat didalamnya dan arteri sentralis pada bagian tengahnya. Pulpa putih ini merupakan jaringan limfatik yang menyebar di seluruh limpa sebagai nodulus limpa dan seperti selubung limfatik periarterial. Serabut retikuler dan sel retikuler membentuk jalinan stroma dalam tiga dimensi mengandung pecahan limfosit, makrofag dan sel lain mirip dengan yang terlihat pada limfoglandula (Hidayati *et al.*, 2018).



Gambar 5. Gambaran Histologi normal dari limpa, (1) pulpa putih dan (2) pulpa merah (Silva-Santana *et al.*, 2019).

Limpa terdiri dari dua kompartemen, pulpa merah dan pulpa putih. Pulpa merah terdiri dari jaringan vaskular dan sinus yang terlibat dalam penyaringan darah, dan makrofag yang memfagositkan bahan asing dan puing-puing seluler. Pulpa putih terdiri dari tiga kompartemen: selubung limfoid periarteriolar (PALS), zona marginal, dan folikel (Scudamore *et al.*, 2014). Menurut Windasari *et al* (2016), Limpa merupakan salah satu organ yang penting dalam produksi limfosit. Peningkatan aktivitas dari sistem imun pada limpa, dapat diketahui dari ukuran diameter pulpa putih limpa. Parasit darah pada eritrosit difagositosis

secara aktif oleh makrofag, limfosit dan sel plasma yang terdapat di pulpa putih limpa sehingga ukuran diameter pulpa putih limpa tampak membesar.

2.4 Bawang putih

Manfaat kesehatan potensial yang berasal dari sayuran *Allium*, khususnya bawang putih (*Allium sativum*) sudah berasal dari zaman dahulu, tetapi masih ada kebutuhan untuk mengungkap detail manfaat ini. Bawang putih adalah salah satu tanaman obat paling kuno dan diyakini berasal dari Asia Tengah lebih dari 6.000 tahun yang lalu. Pengobatan berbasis bawang putih berfungsi di India sekitar 5.000 tahun yang lalu dan dimasukkan dalam pengobatan Tiongkok telah dimulai 3.000 tahun yang lalu. Pada awal 1550 SM Orang Mesir memberi makan bawang putih kepada kru konstruksi piramida untuk memberi mereka kekuatan ekstra (Butt *et al.*, 2009).

Adapun menurut Butt *et al* (2009), klasifikasi bawang putih yaitu, sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super filum	: Spermatophyta
Filum	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub kelas	: Liliidae
Ordo	: Liliales
Famili	: Liliaceae
Genus	: <i>Allium</i> L
Species	: <i>Allium sativum</i>

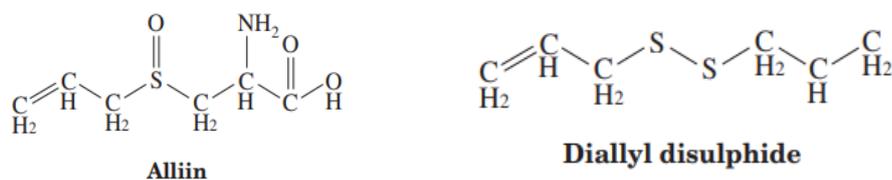
Menurut Wynn dan Barbara (2007), Bawang putih memiliki nama yang umum dikenal yaitu *Ail*, *allium*, dasuan, dawang, lasun, pa-se-waa, rasum, *stinking rose*, velluli. Bagian yang digunakan pada bawang putih yaitu *Bulb* (umbi-umbian). Distribusi bawang putih yaitu wilayah Asli Asia tetapi dibudidayakan secara komersial di sebagian besar negara di dunia. Energi yang terdapat dalam bawang putih seperti beraroma tajam dan hangat. Dapat digunakan sebagai Antiplatelet, antikolesterolemia, antiseptik, mukolitik, vasodilator.

Konstituen yang dipilih: *Alliin* (10mg/g berat segar atau 30mg/g berat kering); enzim *alliinase* (10mg/g segar—mengubah *alliin* menjadi *allicin*); *allicin* (tiosulfinat utama dalam bawang putih yang dihancurkan—biasanya 75%); tiosulfinat lainnya, dialil sulfida, dan alil sulfida lainnya; *ajoene*, *vinylthiins*, *S-allylcysteine*, *S-allyl-mercaptocysteine*, dan banyak senyawa lain yang mengandung sulfur, asam amino, glikosida, vitamin, mineral dan elemen jejak, termasuk kalsium, selenium, dan germanium. Tingkat fruktan yang tinggi (sekitar 65% dari berat kering), polimer fruktosa 10 hingga 60U (fruktan meningkatkan penyerapan mineral, mendukung bakteri menguntungkan di dalam saluran pencernaan, dan membantu menghilangkan bakteri usus patogen dan ragi). Bawang putih segar memiliki kandungan sulfur kurang lebih 3mg/g.

Sejarah dan Penggunaan Tradisional: Secara tradisional, bawang putih telah digunakan pada manusia untuk pertumbuhan abnormal, bronkitis, radang paru-paru, masalah pencernaan, infeksi usus, tuberkulosis, disentri, sakit telinga dan infeksi telinga, berbagai jenis

gangguan pembuluh darah, dan sirkulasi yang buruk. Pendeta Prancis menggunakannya untuk mengobati dan mencegah Wabah Bubonic, dan selama Perang Dunia I, tentara Eropa menerapkannya pada luka mereka. Ia juga dikenal sebagai penisilin Rusia karena kemampuannya untuk mengobati infeksi. Di China, bawang putih digunakan untuk mencegah influenza, meredakan racun, dan membunuh parasit salah satunya cacing gelang dan cacing pita.

Bawang putih termasuk dalam famili *Liliaceae* dan dibudidayakan di seluruh dunia untuk bagian berdaging (cengkeh) dari umbinya. Ini kaya akan senyawa berbasis sulfur, yang berkontribusi pada rasa dan rasanya yang khas dan bahkan efek menguntungkannya. Umbi bawang putih mengandung sekitar 65% air, 28% karbohidrat (terutama fruktan), senyawa organosulfur 2,3%, protein 2% (terutama *alliinase*), 1,2% asam amino bebas (terutama dimetil (6%), mono-ke heksasulfida dan kecil jumlah alil 1-propenil dan metil 1 -propenil di-, tri-, dan tetrasulfida (Butt *et al.*, 2009).



Gambar 6. Struktur dari senyawa aktif dalam bawang putih (Wynn dan Barbara, 2007).

Bawang putih (*Allium sativum*) adalah anggota keluarga dari bawang-bawangan. Tanaman ini mengandung 0,1% hingga 0,3% minyak atsiri berbau menyengat yang mengandung alil disulfida seperti *allicin*. Ekstrak dari bawang putih dilaporkan memiliki sejumlah aktivitas biosidal, menurunkan kadar lipid dan kolesterol, memperpanjang waktu pembekuan, menghambat agregasi platelet, dan meningkatkan aktivitas fibrinolitik. Toksisitas akut *allicin* untuk anjing dan kucing tidak diketahui. LD50-nya untuk tikus setelah pemberian *subcutan* atau *intravena* adalah 120mg/kg dan 60mg/kg, masing-masing. LD50 oral untuk ekstrak bawang putih, diberikan dengan berbagai rute untuk tikus dan mencit, berkisar dari 0,5mL/kg hingga 30mL/kg. Satu dosis 25 mL ekstrak bawang putih segar telah menyebabkan mulut terbakar, kerongkongan dan perut mual, berkerengat, dan pusing. Aplikasi minyak bawang putih topika menyebabkan iritasi lokal yang bisa parah. Sensitivitas hemoglobin kucing terhadap kerusakan oksidatif dapat membuat kucing lebih sensitif terhadap efek samping (Wynn dan Barbara, 2007).

Bawang putih (*Allium sativum*) sebagai herbal dapat berfungsi sebagai antihelmintik, antikanker, *antichatarral* pada sistem urin bagian atas, antikolestrol, antiprotozoa, antiplatelette, antiseptik pada bagian usus besar, dan antivirus sebagai kekebalan tubuh. Antihiperlipidemia, bawang putih (*Allium sativum*) sebagai tanaman telah menunjukkan kemanjuran sederhana dalam menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida pada hewan dan manusia di laboratorium. Banyak dokter hewan, menggunakan bawang putih untuk pasien mereka dan memantau parameter darah. Minyak esensial yang diperoleh dari umbi bawang putih diselidiki secara *in vitro* pada *Tetratrichomonas gallinarum* dan *Histomonas meleagridis* pada unggas, dan tampaknya minyak ini dapat berguna sebagai agen kemoterapi terhadap beberapa parasit unggas (Wynn dan Barbara, 2007).

Bawang putih telah digunakan sebagai obat selama lebih dari beberapa waktu silam dan telah digunakan oleh banyak budaya daripada tanaman lain. Bawang putih memiliki

keunikan karena kandungan sulfurnya yang tinggi, yaitu empat kali lebih besar dibandingkan dengan sayuran dan buah-buahan yang mengandung sulfur tinggi lainnya, seperti bawang merah, brokoli, kembang kol, atau aprikot. Senyawa sulfur yang paling melimpah dalam bawang putih adalah *alliin*, yang biasanya terdapat pada 10 mg per gram berat segar. Ketika siung bawang putih dipotong, dihancurkan, atau dikunyah, dalam beberapa detik terjadi konversi *alliin* menjadi *allicin* oleh enzim allinase. *Allicin* dianggap penting untuk efek menguntungkan bawang putih dan juga bertanggung jawab atas bau khasnya. Efek terapeutik juga dikaitkan dengan senyawa belerang lainnya (Barrett, 2004). *Allicin* yang dihasilkan enzim allinase memiliki efek antimikrobia terhadap virus, jamur, parasit dan bakteri (Londhe *et al.*, 2011).

Bawang putih hanya mengandung sedikit sekali senyawa yang larut dalam minyak. Minyak bawang putih komersial diproduksi dengan distilasi uap bawang putih cincang, sebuah proses yang mengubah *allicin* dan tiosulfinat lainnya menjadi alil sulfida yang larut dalam minyak. Minyak bawang putih juga dibuat dengan maserasi dengan pelarut organik atau minyak nabati umum seperti minyak kedelai. Minyak bawang putih sebagian besar mengandung senyawa turunan *alliin*. Selain itu, ada *vinylthiols* dan *ajoene*. Minyak bawang putih biasanya tidak dicirikan oleh kandungan sulfidanya, tetapi cenderung dipromosikan karena mengandung "minyak bawang putih murni" dalam jumlah tertentu. Tiga olahan minyak bawang putih telah diuji dalam studi klinis, termasuk ekstrak etil asetat, pemerasan dingin, dan distilasi uap. Pembuatan etil asetat dilakukan dengan mengekstraksi siung bawang putih yang telah dikupas, dihancurkan dengan etil asetat, penguapan pelarut, dan terakhir minyak yang dihasilkan dilarutkan dalam minyak kedelai. Tidak ada rincian yang diberikan untuk produsen "minyak bawang putih perasan dingin" yang digunakan dalam uji klinis yang ditinjau, kecuali bahwa minyak tersebut disediakan oleh Laboratorium Riset Nutrisi Umum. Minyak bawang putih suling kukus biasanya disebut sebagai "minyak esensial bawang putih". Ini dihasilkan dengan distilasi uap siung bawang putih yang dihancurkan, tetapi, karena bawang putih itu sendiri mengandung sangat sedikit minyak esensial, istilah ini keliru. Produk kelas komersial sering diencerkan dengan minyak nabati (Barrett, 2004).

Banyak penelitian melaporkan bahwa *allicin* pada bawang putih mampu membunuh mikroba. Bawang putih dilaporkan juga mempunyai khasiat sebagai imunostimulan. Bawang putih (*Allium sativum*) secara tradisional telah lama digunakan untuk meningkatkan daya tahan tubuh (sistem imun tubuh, humoral, dan seluler) (Kurnijasanti, 2007).



Gambar 7. Bawang putih (*Allium sativum*) (Butt *et al.*, 2009).