

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kuda (*Equus caballus*) merupakan salah satu hewan mamalia ungulata (hewan berkuku) yang ada di Indonesia. Kuda merupakan hewan ternak yang memiliki sifat nomadik, kuat dan memiliki kecerdasan yang tinggi. Secara ekonomis, kuda memiliki peranan penting pada kehidupan masyarakat, kuda sering dimanfaatkan untuk alat transportasi, pengangkutan barang, pengolah sawah dan sarana olahraga (Wibisono et al., 2017). Pada beberapa daerah, kuda dijadikan sebagai sumber pangan. Selain daging, susu kuda juga dimanfaatkan karena memiliki kandungan lemak yang rendah dan protein yang cukup tinggi. Kuda merupakan hewan yang bersifat nomaden dengan semangat tinggi dan efisiensi reproduksi mencapai 90% atau lebih (Loak et al., 2024).

Populasi kuda di Indonesia berkisar 400 ribu ekor yang tersebar di beberapa daerah. Populasi kuda saat ini telah beradaptasi dengan lingkungannya sehingga ternak kuda sangat cocok untuk dikembangkan di Indonesia (Takaendengan et al., 2011). Ternak kuda di Sulawesi Selatan, khususnya Kabupaten Jeneponto mengalami peningkatan didasarkan permintaan sebagai konsumsi pangan (Susanti et al., 2021). Oleh karena itu, perlunya tindakan pemeliharaan ternak kuda dengan baik untuk mencegah hewan terinfeksi penyakit. Penurunan populasi kuda terbanyak di Indonesia disebabkan oleh adanya penyakit (Setiawan et al., 2014).

Salah satu agen infeksi yang sering menyerang kuda yaitu parasit *Trypanosoma evansi*. *Trypanosoma evansi* merupakan protozoa flagella uniseluler yang menyebabkan penyakit Trypanosomiasis atau yang biasa dikenal dengan penyakit surra (Praing et al., 2023). Penyakit ini memiliki distribusi geografis yang luas dengan tingkat infeksi yang tinggi. Penyakit surra tergolong penyakit *re-emerging disease* di dunia dan masuk ke dalam penyakit endemik di wilayah Asia Tenggara, termasuk di Indonesia (Kurnianto et al., 2019).

Trypanosoma evansi berdampak signifikan pada kuda, yang mengakibatkan kerugian ekonomi mulai dari terhambatnya pertumbuhan tubuh kuda, penurunan produksi susu, kuda tidak bisa dipekerjakan dengan optimal, penurunan kesuburan, abortus hingga terjadi kematian. *Trypanosoma evansi* biasanya bersifat asimtomatis sehingga dapat terdeteksi setelah infeksi berjalan kronis. Gejala pada infeksi kronis berupa demam, anoreksia, rambut kusam, edema pada ventral abdomen, membran mukosa berwarna kekuningan (Praing et al., 2023).

Beberapa spesies lalat diketahui berperan sebagai vektor mekanis dalam penularan *Trypanosoma evansi*, antara lain *Stomoxys* sp., *Tabanus* sp., *Haematopota* sp., *Haematobia* sp., *Hippobosca* sp., dan *Chrysops* sp. (Sulaeman et al., 2019). Di antara spesies tersebut, *Tabanus* sp. dilaporkan sebagai jenis lalat yang paling sering terlibat dalam penyebaran penyakit Trypanosomiasis pada hewan (Rachmarenca et al., 2023). Penyakit ini menimbulkan dampak ekonomi yang signifikan karena menyebabkan penurunan kondisi tubuh, gangguan fungsi organ vital, hingga kematian pada hewan ternak, termasuk kuda.

Salah satu bentuk kerusakan yang dapat diamati akibat infeksi *Trypanosoma evansi* adalah perubahan pada organ hati dan limpa yang berperan penting dalam sistem metabolisme dan kekebalan tubuh. Pemeriksaan histopatologi kedua organ tersebut dapat memberikan gambaran mengenai tingkat keparahan infeksi serta respons jaringan terhadap keberadaan parasit. Berdasarkan hal tersebut, penulis bermaksud untuk mengamati gambaran histopatologi organ hati dan limpa pada kuda yang terinfeksi *Trypanosoma evansi* di Kabupaten Jeneponto sebagai upaya untuk memahami dampak patologis infeksi dan mendukung upaya pengendalian penyakit Trypanosomiasis pada kuda di wilayah tersebut.

1.1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran histopatologi hati pada kuda yang terinfeksi *Trypanosoma evansi*?
2. Bagaimana gambaran histopatologi limpa pada kuda yang terinfeksi *Trypanosoma evansi*?

1.1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka didapatkan tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui gambaran histopatologi hati pada kuda yang terinfeksi *Trypanosoma evansi*.
2. Untuk mengetahui gambaran histopatologi limpa pada kuda yang terinfeksi *Trypanosoma evansi*.

1.1.3 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Pengembangan Ilmu

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kedokteran hewan, khususnya dalam bidang patologi dan parasitologi veteriner. Penelitian ini dapat menambah informasi mengenai perubahan gambaran histopatologi hati dan limpa pada kuda yang terinfeksi *Trypanosoma evansi*.

2. Manfaat Aplikasi

Penelitian mengenai perubahan histopatologi akibat infeksi *Trypanosoma evansi* dapat digunakan sebagai indikator pendukung dalam diagnosis, pemantauan perkembangan penyakit, serta evaluasi efektivitas pengobatan dan pengendalian penyakit surra pada kuda serta dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian-penelitian berikutnya.

1.1.4 Hipotesis

Berdasarkan uraian di atas, dapat diambil hipotesis penelitian bahwa organ kuda yang terinfeksi *Trypanosoma evansi* menunjukkan perubahan gambaran histopatologi yang khas dibandingkan dengan kuda yang tidak terinfeksi.

1.1.5 Keaslian Penelitian

Sejauh penelusuran pustaka penulis, publikasi penelitian mengenai 'Gambaran Histopatologi Organ Hati dan Limpa pada Kuda (*Equus caballus*) yang Terinfeksi *Trypanosoma evansi*' belum pernah dilakukan sebelumnya, penelitian

yang pernah dilakukan berkaitan dengan penelitian ini adalah penelitian oleh Priyatna (2024) dengan judul "*Identifikasi Penyakit Surra pada Kuda dengan Metode Preparat Ulas Darah di Balai Besar Veteriner Denpasar*" dan penelitian oleh Mursalim et al. (2017) dengan judul "*Deteksi Trypanosoma evansi pada Kuda di Tempat Pemotongan Hewan Kecamatan Kelara Kabupaten Jeneponto*". Namun, kedua penelitian tersebut hanya menilai keberadaan parasit *T. evansi* melalui pemeriksaan darah, bukan melalui pemeriksaan histopatologi organ.

1.2 Kajian Pustaka

1.2.1 Kuda (*Equus caballus*)

Menurut Flower (1890), taksonomi kuda diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mammalia
Ordo	: Perissodactyla
Famili	: Equidae
Genus	: <i>Equus</i>
Spesies	: <i>Equus caballus</i>

Kuda adalah hewan mamalia berkaki empat yang memiliki sifat nomadik, serta dikenal dengan semangat yang tinggi. Karakter ini tercermin dari kemampuannya mengenali dan menyesuaikan diri terhadap lingkungan di sekitarnya. Karena kelebihan tersebut, kuda dimanfaatkan dalam berbagai bidang, seperti sebagai sarana transportasi, bagian dari seni dan olahraga berkuda, hingga sebagai hewan peliharaan (Andrianto et al., 2018). Kuda mampu bergerak dengan kecepatan yang mengesankan dan memiliki kemampuan penglihatan yang luas, mencakup area pandang yang lebar. Indera pendengarannya sangat tajam, memungkinkan mereka peka terhadap suara sekitar (Ongkowidjojo, 2014).



Gambar 1. Kuda (*Equus caballus*) (Sipul et al., 2020).

Secara morfologi, kuda memiliki bentuk tubuh yang proporsional dengan 205 tulang, dilengkapi dengan mata yang besar serta penglihatan yang luas, dan telinga yang sensitif untuk mendeteksi suara. Kuda juga memiliki kaki yang dilengkapi dengan kuku, di mana pada bagian bawah kuku terdapat telapak yang cekung, yang berfungsi untuk melindungi struktur internal kuku (Lillywhite dan Rippingale, 2025). Setiap kuda memiliki variasi warna dan tanda khas, seperti tanda pada kaki dan wajah yang berbeda-beda tergantung pada ras kuda. Warna gelap umumnya

merupakan warna yang paling sering ditemui di berbagai ras. Warna hitam, cokelat kemerahan, dan kastanye merupakan warna utama kuda, yang kemudian mengalami berbagai modifikasi hingga menghasilkan beragam warna lainnya (Thiruvenkadan et al., 2008).

1.2.2 *Trypanosoma evansi*

Trypanosoma evansi merupakan parasit protozoa flagellata yang ditularkan melalui darah yang dapat menginfeksi berbagai macam inang vertebrata termasuk manusia (Khalafalla dan Al Mawly, 2020). *Trypanosoma evansi* memiliki bentuk ramping dengan kinetoplas subterminal kecil, extremitas posterior tipis, membran bergelombang besar, flagel bebas, nukleus berada di tengah sel dengan ukuran panjang rata-rata yaitu $24 \pm 4 \mu\text{m}$ ($15 \mu\text{m}$ hingga $33 \mu\text{m}$), dan beberapa berbentuk gelendong dengan flagel bebas berukuran lebih pendek dan ujung posterior lebar serta kinetoplas terletak hampir terminal (Desquesnes et al., 2013).



Gambar 2. *Trypanosoma evansi* (Gunn dan Pitt, 2022).

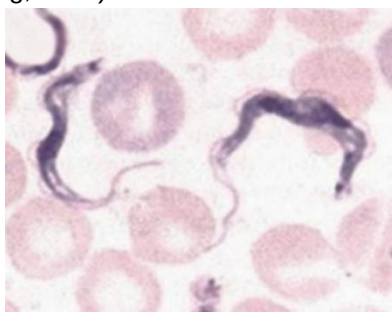
Menurut Hoare (1964), taksonomi *Trypanosoma evansi* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Protista
Filum	: Euglenozoa
Kelas	: Kinetoplastea
Ordo	: Trypanosomatida
Famili	: Trypanosomatidae
Genus	: <i>Trypanosoma</i>
Spesies	: <i>Trypanosoma evansi</i>

Siklus hidup *Trypanosoma evansi* tergolong sederhana dibandingkan spesies *Trypanosoma* lainnya karena tidak memerlukan inang tetap di dalam tubuh serangga vektor. Penularan terjadi secara mekanis melalui gigitan serangga penghisap darah, seperti lalat kuda (*Tabanidae*) dan lalat kandang (*Stomoxys*), yang sebelumnya telah mengisap darah hewan terinfeksi. Setelah serangga tersebut mengisap darah yang mengandung bentuk trypomastigot *Trypanosoma evansi*, parasit tidak mengalami tahapan perkembangan di dalam tubuh serangga, tetapi tetap bersifat infeksius selama beberapa jam pada bagian mulutnya. Ketika serangga yang sama menggigit hewan sehat, parasit dapat langsung berpindah ke aliran darah inang baru. Di dalam tubuh inang vertebrata, *Trypanosoma evansi* berkembang biak secara aseksual melalui pembelahan biner longitudinal di dalam plasma darah, cairan limfa, dan cairan serebrospinal (Jacobs et al., 2016).

1.2.3 Trypanosomiasis pada Kuda

Trypanosomiasis, yang lebih dikenal dengan sebutan penyakit "*surra*", merupakan salah satu penyakit hewan menular dijumpai pada kuda. Istilah "*surra*" sendiri berasal dari bahasa India, yang berarti "busuk". Di dalam dunia peternakan, penyakit ini menjadi perhatian serius karena memiliki tingkat mortalitas yang tinggi, khususnya pada kuda. Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, kuda merupakan salah satu spesies yang paling rentan terhadap infeksi *Trypanosoma evansi*, dengan tingkat kematian yang signifikan. Predileksi dari parasit ini yaitu pada plasma darah dan cairan limfe, tempat di mana ia dapat dengan mudah mengakses nutrisi dan menyebar ke berbagai bagian tubuh hingga akhirnya dapat menyebabkan kematian (Sellon dan Long, 2014).



Gambar 3. *Trypanosoma evansi* dalam darah (Wibowo et al., 2024).

Secara klinis, Trypanosomiasis menunjukkan berbagai manifestasi gejala meliputi peningkatan suhu tubuh atau demam yang disertai dengan anemia yang berkembang secara progresif, penurunan kondisi tubuh, serta depresi. Selama masa infeksi, demam sering muncul secara berulang. Pembengkakan berupa edema juga kerap ditemukan, mulai dari lesi menyerupai plak pada kulit hingga pembengkakan nyata di bagian bawah perut dan area genital, disertai dengan perdarahan berbentuk titik-titik kecil (petekie) pada membran serosa. Gejala neurologis juga dapat muncul, mencakup perilaku seperti berjalan berputar, gangguan koordinasi tubuh, ketidakseimbangan, perilaku menekan kepala pada benda, paraplegia dan kelumpuhan total (Otranto dan Wall, 2024).

Anemia yang terjadi pada kasus trypanosomiasis umumnya disebabkan oleh proses hemolisis ekstravaskular, yaitu penghancuran eritrosit yang berlangsung di luar sistem peredaran darah, terutama oleh sel-sel fagosit yang aktif di organ seperti limpa, hati, dan paru-paru. Seiring dengan perkembangan menuju fase kronis, tubuh mengalami penurunan dalam produksi hemoglobin. Selain itu, terjadi penurunan jumlah leukosit dan trombosit, yang disebabkan oleh meningkatnya kerentanan sel-sel tersebut terhadap proses fagositosis. Respons imun tubuh terhadap infeksi ini memicu aktivasi dan proliferasi makrofag secara masif, yang tidak hanya menghancurkan eritrosit, tetapi juga menyerang leukosit, trombosit, serta sel-sel prekursor hematopoietik di sumsum tulang (Taylor et al., 2016).

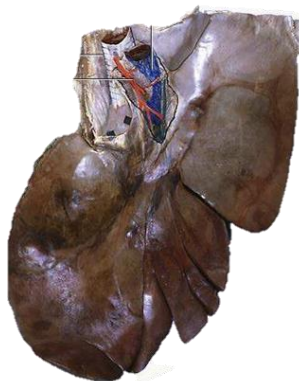


Gambar 4. Trypanosomiasis pada Kuda (Shoraba et al., 2024).

Parasit *Trypanosoma* masuk ke dalam tubuh inang melalui mulut serangga penghisap darah yang terkontaminasi atau melalui air liur hewan yang telah terinfeksi. Setelah berada dalam tubuh inang, parasit berkembang biak di dalam aliran darah, memicu terjadinya anemia dan menyebar ke cairan serosa serta jaringan interstisial, yang kemudian menyebabkan inflamasi. Anemia akibat infeksi surra disebabkan oleh peningkatan aktivitas eritrofagositosis dan hemolisis intravaskular, yang berkaitan dengan proses peroksidasi lipid pada membran eritrosit. Selain itu, telah dikemukakan bahwa proses pemecahan protein dan lipolisis turut berperan dalam terjadinya *cachexia* (penurunan berat badan parah) (Al-Saedi et al., 2019).

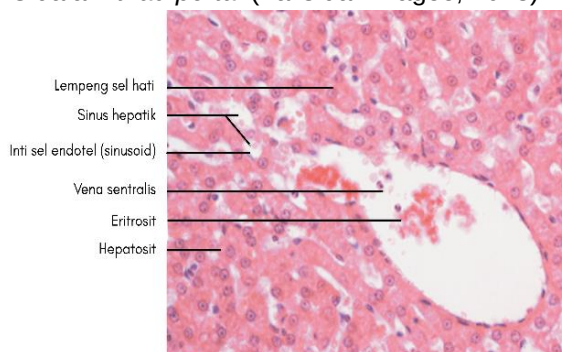
1.2.4 Anatomi dan Histologi Hati Kuda

Hati kuda terletak di bagian cranial abdomen, tepat di bawah diafragma, dengan bentuk asimetris, sekitar dua pertiganya di sisi kanan. Berat rata-rata sekitar 1,5% dari berat badan. Hati terdiri dari lobus kiri, kanan, *quadratus*, dan *caudatus*, dengan permukaan parietal yang terhubung ke diafragma melalui ligamen dan permukaan *viseral* yang bersinggungan dengan lambung, duodenum, *colon*, dan dasar *caecum*. Porta hepatis berada di tengah, dekat perlekatan pankreas. Bagian kanan lebih tebal dengan cekungan untuk ginjal kanan, sedangkan bagian kiri lebih tipis. Saluran empedu besar, bermuara ke duodenum bersama saluran pankreas mayor, dan memiliki jalur oblik yang berfungsi sebagai sfingter untuk mencegah masuknya makanan (Singh, 2018).



Gambar 5. Anatomi Hati Kuda (Singh, 2018).

Secara mikroskopis, unit morfologis hati disebut *lobulus hepaticus*, yaitu struktur berbentuk silinder poligonal yang tersusun atas sel-sel hati (hepatosit) dengan vena sentralis terletak di bagian tengahnya. Pada setiap sudut lobulus, tempat beberapa lobulus berdekatan, terdapat triad portal yang terdiri atas cabang arteri hepatica, *vena porta interlobularis*, *ductus biliaris interlobularis*, serta pembuluh limfatik kecil. Triad ini berhubungan langsung dengan sinusoid hati, yaitu ruang kapiler di antara lempengan hepatosit yang berfungsi sebagai jalur aliran darah. Sinusoid memiliki endotelium berfenestrasi tanpa membran basal, yang memungkinkan komponen darah meresap bebas ke area sekitar hepatosit untuk pertukaran zat. Aliran darah dari arteri hepatica dan vena porta akan mengalir melalui sinusoid menuju vena sentralis, kemudian diteruskan ke vena hepatica untuk keluar dari hati. Di sepanjang sinusoid terdapat sel Kupffer, yaitu makrofag tetap yang berperan penting dalam fagositosis eritrosit tua dan partikel asing. Di antara dua hepatosit yang berdekatan terdapat *canaliculi* empedu, berupa saluran mikroskopis yang dibentuk oleh lekukan permukaan sel hepatosit. Empedu yang disekresikan oleh hepatosit mengalir melalui *canaliculi* ini ke arah tepi lobulus, menuju *ductus biliaris interlobularis* dalam *triad portal* (Fails dan Magee, 2018).



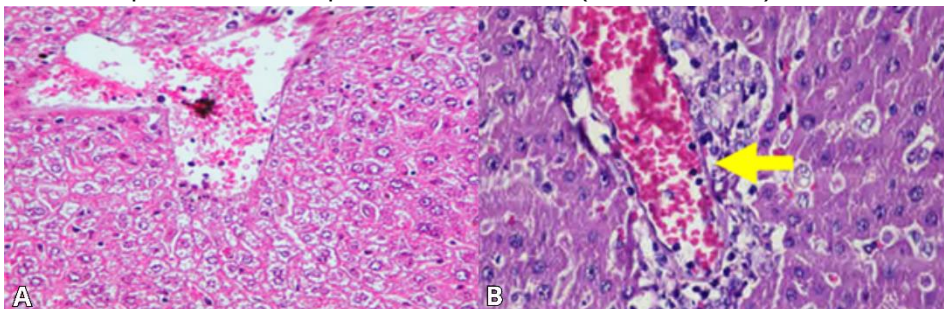
Gambar 6. Histologi Hati Normal (Liebich, 2019).

1.2.5 Dampak Infeksi *Trypanosoma evansi* terhadap Perubahan Patologis Hati

Infeksi *Trypanosoma evansi* menyebabkan perubahan patologis pada jaringan hati, ditandai oleh degenerasi vakuolar dan balonisasi hepatosit, kondensasi inti sel, serta infiltrasi sel-sel mononuklear di sepanjang sinusoid. Kondisi ini berkaitan dengan hipoglikemia, yang mengurangi suplai energi bagi hepatosit, serta anemia hipoksik yang menurunkan ketersediaan oksigen jaringan. Kedua faktor tersebut memicu anoksia hepatic yang berujung pada degenerasi hepatosit, kongesti, dan perdarahan pada pembuluh darah sinusoid (Krishnamoorthy et al., 2020).

Selain itu, ditemukan pula degenerasi lemak berat (*fatty degeneration*) dan infiltrasi sel mononuklear pada area periportal (SivaJothi et al., 2013). Hati juga menunjukkan infiltrasi ringan limfosit dan neutrofil pada daerah periportal multifokal, yang mengindikasikan proses peradangan akibat infeksi parasit (Baldissera et al., 2015). Hepatosit tampak kehilangan bentuk polihedral normal, mengalami pembengkakan dan menjadi lebih membulat, disertai adanya ruang vakuolar di dalam sitoplasma. Kerusakan jaringan lebih nyata ditemukan di sekitar area portal. Vena sentral dan sinusoid mengalami kongesti, serta tampak adanya gumpalan

Trypanosoma. Kongesti, perdarahan, dan degenerasi lemak pada hepatosit diduga berkaitan dengan kondisi hipoglikemia yang menyebabkan kelaparan sel serta anoksia akibat anemia pada hewan yang terinfeksi *T. evansi*. Selain itu, konsumsi oksigen oleh *T. evansi* selama proses perkembangbiakannya dapat menimbulkan keadaan hipoksemia, sehingga jaringan mengalami kekurangan oksigen. Lesi lain yang sering muncul meliputi perdarahan *petechial* pada permukaan hati serta keberadaan parasit di dalam pembuluh darah hati (Bal et al., 2012).

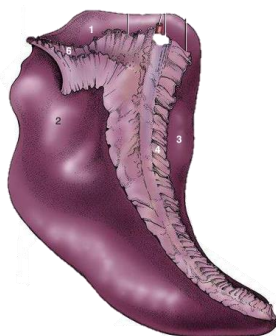


Gambar 7. Perubahan Histopatologi Hati akibat infeksi *Trypanosoma evansi*.

(A) Hati menunjukkan kongesti, degenerasi vakuolar, dan keberadaan *Trypanosoma*. (B) Struktur histopatologi mengalami portal inflamasi; adanya sel radang dan peningkatan aktivitas proliferasi dari sel-sel epitel *ductus interlobularis* (panah) (Bal et al., 2012; Kurnianto et al., 2019).

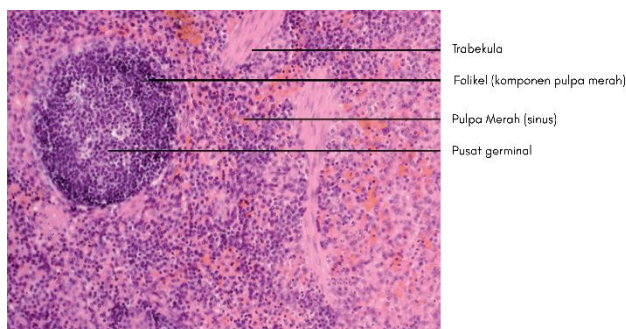
1.2.6 Anatomi dan Histologi Limpa Kuda

Limpa terletak di bagian dorsal *sinister* abdomen, sebagian besar terlindungi oleh tulang rusuk paling *caudal*, meskipun organ ini tidak melekat pada diafragma yang memisahkannya dari tulang rusuk. Dasar dorsal limpa yang lebar berada di bawah tiga tulang rusuk terakhir, sementara sudut kecilnya dapat menonjol ke arah diafragma. Puncak ventral yang runcing menjulur ke depan hingga sekitar tulang rusuk ke-9 atau ke-10, selebar telapak tangan di atas lengkungan *costa*. Bentuk limpa menyerupai sabit, dengan *margin cranial* yang cekung dan *margin caudal* yang cembung. Permukaan parietal limpa umumnya halus, meskipun kadang terdapat lekukan yang bisa menembus ke permukaan *viseral*. Permukaan *viseral* terdiri dari tiga bagian: bagian dorsal kecil berbatasan dengan *crus* kiri diafragma dan ginjal kiri, dihubungkan oleh ligamen *phrenicosplenic* dan *renosplenic*, sedangkan sisa permukaan *viseral* dibagi oleh sebuah tonjolan tempat arteri limpa melintas dan omentum mayor menempel. Bagian sempit di cranial tonjolan ini, disebut permukaan lambung, menempel pada *curvatura mayor* lambung, sementara area lebih besar di *caudal* tonjolan, permukaan usus, berdekatan dengan berbagai bagian massa usus. Posisi limpa dapat berubah-ubah mengikuti gerakan pernapasan. biasanya hanya tepi *caudal* yang dapat diraba saat pemeriksaan *rectal* dan sebagian besar limpa dapat diakses ketika lambung diregangkan (Singh, 2018).



Gambar 8. Anatomi Limpa Kuda (Singh, 2018).

Limpa adalah organ limfoid yang berperan dalam sistem peredaran darah. Organ ini menempel pada lambung, baik secara langsung melalui jaringan ikat. Secara histologis, lien terdiri dari kapsul limpa tebal, kaya serat elastis, dan mengandung sel otot polos. Perpanjangan kapsul, yang disebut trabekula, menembus ke bagian dalam limpa untuk membentuk kerangka jaringan ikat. Parenkim limpa terdiri dari pulpa merah dan pulpa putih. Pulpa merah berwarna merah tua karena dipenuhi darah, sedangkan pulpa putih lebih terang karena sebagian besar terdiri dari nodul limfatik yang mirip folikel kelenjar getah bening. Pulpa putih mengandung banyak limfosit B dan T, dan hubungan dengan kapiler darah memastikan bahwa sel imun dapat bersentuhan dengan darah (Fails dan Magee, 2018).

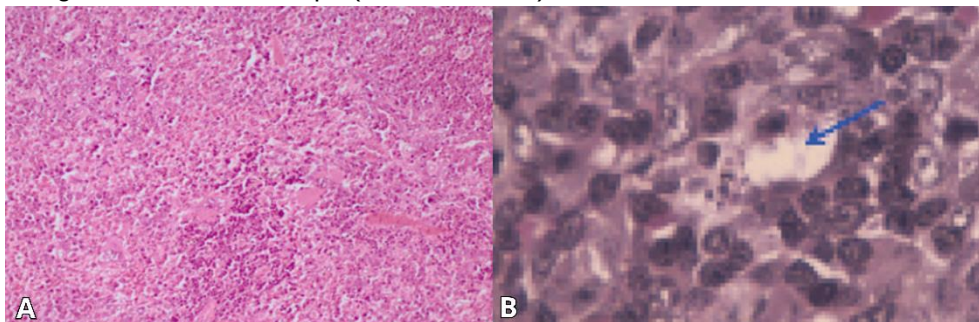


Gambar 9. Histopatologi Limpa Normal (Liebich, 2019).

1.2.7 Dampak Infeksi *Trypanosoma evansi* terhadap Perubahan Patologis Limpa

Limpa pada hewan yang terinfeksi *Trypanosoma evansi* menunjukkan adanya splenomegali, pembesaran limpa diduga disebabkan oleh peningkatan aktivitas sistem fagosit mononuklear, yang mengakibatkan kerusakan pada sel darah merah yang bermuatan antigen trypanosomal. Proses penghancuran sel darah merah ini diperkuat oleh akumulasi hemosiderin di jaringan limpa. Seiring dengan perkembangan penyakit, splenomegali disertai dengan hiperplasia dan hipersplenisme menjadi lebih nyata, menggambarkan respons imun dan hematologis terhadap infeksi parasit. Selain itu, limpa menunjukkan perdarahan dan kongesti yang luas, disertai perubahan pada folikel limfoid berupa segregasi, hiperplasia, dan

hipertrofi jaringan. Terlihat pula akumulasi hemosiderin dalam jumlah signifikan di berbagai area jaringan, menandakan peningkatan aktivitas fagositosis terhadap sel darah merah. Agregasi histiosit juga ditemukan dan membentuk sel-sel raksasa multinukleat. Perubahan awal pada limpa diduga berkaitan dengan reaksi hipersensitivitas terhadap antigen parasit. Seiring perkembangan penyakit, terjadi perdarahan, kongesti, hilangnya pusat germinal, hemosiderosis berat, peningkatan sel folikuler, nekrosis fokal, dan pembentukan sel raksasa akibat agregasi histiosit. Stimulasi akibat keberadaan *T. evansi* atau metabolit toksiknya dapat menimbulkan anemia anoksik dengan berbagai tingkat keparahan, yang berujung pada kerusakan struktural limpa. Kondisi ini juga disertai penurunan aktivitas proliferasi limfoid serta peningkatan jumlah makrofag dan sel raksasa multinukleat, yang mengakibatkan disorganisasi arsitektur limpa (Bal et al., 2012).



Gambar 10. Perubahan Histopatologi Limpa akibat infeksi *Trypanosoma evansi*. (A) Limpa menunjukkan adanya sel raksasa *multinuclear*. (B) Limpa menunjukkan *Trypanosoma* (panah) di antara limfosit beserta hilangnya limfosit di pulpa putih (Bal et al., 2012; Krishnamoorthy et al., 2020).

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober-November 2025. Penelitian ini menggunakan organ hewan kuda dari Kabupaten Jeneponto. Pengambilan sampel organ dilakukan di Kabupaten Jeneponto. Pembuatan sampel dilakukan di Balai Besar Veteriner Maros serta analisis sampel dilakukan di Laboratorium Patologi Rumah Sakit Hewan Pendidikan Universitas Hasanuddin.

2.2 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan meliputi wadah penyimpanan organ, *staining jar*, mikrotom, kertas label, *object glass* dan *cover glass*, mikroskop cahaya (Olympus CX23) yang dilengkapi dengan optilab. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi hati dan limpa kuda sebagai sampel utama, larutan NaCl fisiologis 0,9%, *neutral buffered formalin* (NBF) 10%, xylol, aquades, dan larutan alkohol dengan konsentrasi bertingkat (70%, 80%, 90%, 95%, dan absolut), pewarna Hematoksilin-Eosin (HE), paraffin.

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menggambarkan perubahan histopatologis pada organ hati dan limpa kuda (*Equus caballus*) yang terinfeksi *Trypanosoma evansi*. Penelitian ini melibatkan 30 ekor kuda yang telah terkonfirmasi positif *Trypanosoma evansi* berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium. Pemilihan sampel dilakukan secara purposive (sampel bertujuan), yaitu kuda yang memenuhi kriteria infeksi positif. Dari setiap individu diambil jaringan hati dan limpa untuk selanjutnya diproses menggunakan teknik histopatologi standar dan diamati di bawah mikroskop cahaya.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

2.4.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel hati dan limpa dilakukan setelah kuda di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Sampel diambil dan dibersihkan dari sisa-sisa jaringan yang melekat. Setelah itu, sampel dibilas menggunakan NaCl fisiologis 0.9% sampai bersih dan dimasukkan ke dalam larutan fiksatif *neutral buffered formalin* (NBF). Selanjutnya dilakukan sedikit pengambilan sampel dengan cara *incisi* (± 2 cm) untuk pembuatan preparat histologis. Setiap sampel diberikan label lalu dipindahkan kedalam larutan alkohol 70% sebagai *stopping point* sampai dilakukan proses dehidrasi.

2.4.2 Pembuatan Preparat Slide Histopatologi

Pembuatan preparat jaringan dilakukan melalui beberapa tahapan berurutan. Proses diawali dengan dehidrasi jaringan menggunakan larutan alkohol dengan konsentrasi bertingkat (80%, 90%, 95%, absolut I, dan absolut II) untuk menghilangkan air dari jaringan. Selanjutnya dilakukan penjernihan (clearing) menggunakan larutan xylol agar jaringan menjadi transparan dan siap dimasuki parafin. Tahap berikutnya adalah infiltrasi jaringan dalam parafin cair, dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan, kemudian jaringan ditanam (*embedding*) dalam

parafin hingga membentuk blok parafin (*blocking*). Blok parafin yang telah terbentuk kemudian disayat (*sectioning*) menggunakan mikrotom dengan ketebalan sekitar 4-5 μm . Potongan jaringan direntangkan di atas tissue bath, ditempelkan pada kaca objek (*slide*), dan kemudian diinkubasi pada *slide warmer* untuk mengeringkannya. Selanjutnya dilakukan pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE). Proses dimulai dengan deparafinisasi menggunakan xylol I selama 5 menit dan xylol II selama 2 menit untuk menghilangkan parafin dari jaringan. Dilanjutkan dengan rehidrasi menggunakan alkohol dengan konsentrasi menurun (absolut I dan II, alkohol 96% I dan II, serta alkohol 90%) masing-masing selama 2 menit, kemudian preparat dibilas dengan air mengalir. Setelah itu, jaringan direndam dalam larutan hematoksilin selama 5 menit, dibilas kembali dengan air, lalu diwarnai dengan eosin selama 5 menit. Setelah pewarnaan, dilakukan dehidrasi ulang menggunakan alkohol 96% dan absolut secara bertahap, diikuti proses *clearing* dengan xylol I, II, dan III masing-masing selama 3 menit. Tahap akhir adalah *mounting* menggunakan perekat untuk menutup preparat, sehingga siap diamati menggunakan mikroskop cahaya (Melia et al., 2021).

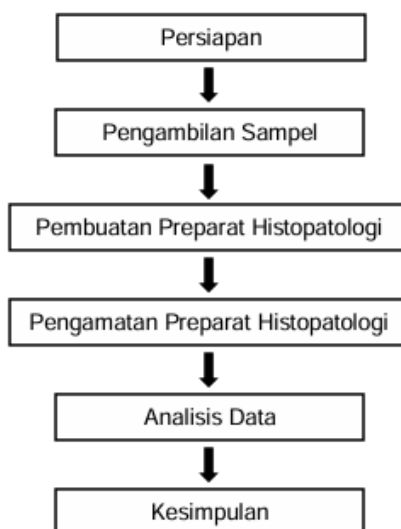
2.5 Pengamatan Preparat Histopatologi

Preparat histopatologi diamati menggunakan mikroskop cahaya (Olympus CX23) dengan perbesaran 100 $\times$, 400 $\times$ dan 1000 $\times$.

2.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan histopatologi hati dan limpa dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan cara mengidentifikasi dan mendeskripsikan perubahan struktur jaringan, pola lesi, dan karakteristik patologis yang terlihat pada preparat.

2.7 Alur Penelitian



Gambar 11. Alur Penelitian