

**STUDI KASUS SUSPECT LEPTOSPIROSIS PADA ANJING  
DI PDHB DRH. CUCU K. SAJUTHI**

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

**NURUL MUKHLISAH**

**C 024 192 024**



**PROGRAM PROFESI PENDIDIKAN DOKTER HEWAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2021**

**STUDI KASUS SUSPECT LEPTOSPIROSIS PADA ANJING  
DI PDHB DRH. CUCU K. SAJUTHI**

**Tugas Akhir Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Dokter Hewan**

**Disusun dan Diajukan oleh:**

**NURUL MUKHLISAH**

**C 024 192 024**

**PROGRAM PROFESI PENDIDIKAN DOKTER HEWAN**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**“Studi Kasus Suspect Leptospirosis pada Anjing  
di PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi”**

Disusun dan diajukan oleh

**Nurul Mukhlisah  
C021192024**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin pada tanggal 9 Juni 2021 dan dinyatakan telah memenuhi  
syarat kelulusan

Menyetujui,  
Pembimbing Utama



Drh. Risha Catra Pradhany, M.Si

Ketua  
Program Profesi Dokter Hewan  
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin



Drh. Andi Mardiana Satya Apada, M.Sc  
NIP. 19850807 201012 2 008

An. Dekan  
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset, dan  
Inovasi Fakultas Kedokteran Universitas  
Hasanuddin



Dr. dr. Irfan Idris, M.Kes  
NIP. 19677703 199802 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

1. Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nurul Mukhlisah

Nim : C 024 192 024

Jurusan / Program Studi : Program Profesi Dokter Hewan

Fakultas : Kedokteran


a. Karya Tugas Akhir saya adalah asli.

b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari tugas akhir ini tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, Juni 2021



  
Nurul Mukhlisah

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr wb.

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Studi Kasus Suspect Leptospirosis pada Anjing di PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi” telah selesai.

Terima kasih saya ucapkan kepada Drh. Cucu K. Sajuthi yang telah menerima penulis dan memberikan kesempatan untuk melaksanakan kegiatan magang PPDH di klinik hewan PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi selama 4 minggu dengan memberikan bimbingan dan banyak pengetahuan terkait ilmu penyakit, pengobatan, komunikasi medik dan bagaimana menjadi dokter hewan yang baik. Terima kasih saya ucapkan kepada Drh. Sri Redjeki Rotoro, Drh. Felicia Gracia Wangsasaputra, Drh. Ni Made Sutari Dewi Drh. Bambang Agus Sulisty, Drh. Nova Anggraini Drh. Nyoman Sri Widiasih, Drh. Diah Pawitri, drh. Sonya Budiarto, Drh. Yehuda Laksana Aji, Drh. Royama Sari, Drh. Maulana Arraniri Putra, dan Drh. Dendi Komala yang telah menjadi dokter pembimbing dalam mendiagnosis kasus yang dibahas di karya tulis ini. Terima kasih saya ucapkan kepada Drh. Dendi Komala yang telah memberikan banyak arahan dan membimbing saya selama berada di PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi.

Proses penyusunan karya tulis ini merupakan sebuah proses dan perjalanan yang tidak lepas dari bimbingan Drh. Risha Catra Pradhany, M.Si yang telah memberikan waktu dan perhatiannya dalam penyusunan dan penyelesaian karya tulis ini. Penulis juga berterima kasih kepada keluarga (Ayah, Ibu, dan Kakak) yang senantiasa selalu mendukung dalam segala hal.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap dapat memberikan manfaat untuk memajukan ilmu pengetahuan.

Makassar, Juni 2021

**Nurul Mukhlisah**

## ABSTRAK

**Nurul Mukhlisah. C024192024.** “Studi Kasus Suspect Leptospirosis pada Anjing di PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi”. **Dibimbing oleh Drh. Risha Catra Pradhany, M.Si.**

---

Leptospirosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri dari genus *Leptospira* yang pathogen dan bersifat zoonosis. Penyakit ini tersebar luas di seluruh dunia terutama di daerah tropis termasuk Indonesia. Penyakit ini mampu menginfeksi semua jenis mamalia seperti anjing. Leptospirosis pada anjing jarang menimbulkan gejala klinis, tetapi dapat menularkan melalui urin kepada hewan yang lain, manusia maupun lingkungan. Studi kasus ini bertujuan untuk mempelajari kasus leptospirosis pada anjing dengan cara mendiagnosa dan melakukan penanganan berupa terapi pengobatan. Roska adalah anjing ras *Chihuahua* berumur 6 tahun dengan berat badan 3,6 kg. Suhu tubuh 38.3°C dan mengalami muntah dan hernia inguinal. Hasil pemeriksaan fisik mengalami kelemahan otot, anoreksia dengan CRT < 2 detik dan mukosa pucat. Pemeriksaan hematologi menunjukkan nilai WBC meningkat. Kemudian, pemeriksaan kimia darah menunjukkan nilai BUN dan kreatinin meningkat, enzim hati seperti AST, ALT, dan ALP juga meningkat Hasil pemeriksaan ultrasonografi menunjukkan adanya kelainan pada organ hati dan ginjal yaitu sel-sel hati menjadi tidak seragam dan disertai dengan spot-spot hyperechoic, kondisi ginjal kanan dan kiri memiliki korteks dan medulla yang batas antara kedua bagian tersebut tidak terlihat jelas, ukuran diameter dari ginjal sedikit membesar. Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium dan sonogram menunjukkan diagnosa akhir leptospirosis. Terapi yang diberikan yaitu pemberian antibiotik ampicillin dan doxycycline, Ondansetron HCl dan Inpepsa sebagai obat antiemetik, Hematodin dan Biodin sebagai multivitamin tubuh, dan Ornipur solution untuk vitamin hati. Terapi simptomatik juga dilakukan dengan pemberian ondansetron dan inpepsa sebagai obat antimuntah, pemberian hematodin dan biodin sebagai multivitamin tubuh dan ornipur solution untuk vitamin hati. Selain itu diberikan pengobatan terapi cairan dan resep obat oral dari dokter hewan. Pencegahan kasus leptospirosis dapat dilakukan dengan vaksinasi, mengatur jarak antara hewan, desinfeksi, dan sanitasi lingkungan.

Kata kunci : Anjing, diagnosis, leptospirosis, zoonosis.

## ABSTRACT

**Nurul Mukhlisah. C024192024.** “Case Study of Suspected Leptospirosis in Dogs at PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi”. **Supervised by Drh. Risha Catra Pradhany, M.Si.**

---

Leptospirosis is a disease caused by *Leptospira sp* and zoonotic disease that is world-widely distributed in the tropic climate, including Indonesia. It is capable of infecting all types of mammals as a dogs. Leptospirosis in dogs rarely shows clinical symptoms, but it can be transmitted through urine to other animals, humans or the environment. The aim of this study case is to find out ways to diagnose and treatment for the case of Leptospirosis in dogs. Roska is a 6 years old, Chihuahua dog weighing about 3,6 kg. The temperature was 38,3°C and have a history of vomit and hernia inguinal. Result of physical examination, Roska having weakness, anorexia with skin tent <2 seconds and pale mucosa. The hematology shows WBC values were increased. Furthermore, the serum biochemistry shows BUN and creatinine levels were increased, liver enzymes such as AST, ALT and ALP are also increased. The result of ultrasound examination showed abnormalities in the liver and kidneys, namely the liver cells became abnormal as indicated by hyperechoic spots, the right and left kidney conditions had a cortex and a medulla with the boundary between the two parts not clearly visible and the diameter of the kidney slightly enlarged. Therefore, based on the laboratory result and ultrasound examination that were done shows the final diagnosis of Leptospirosis. The treatment that was given was Ampicillin and Doxycycline that acts as antibiotics. Ondansetron HCl and Inpepsa that acts as antiemetics drugs, Hematodin and Biodin that acts as a body multivitamin, and Ornipurul Solution for liver vitamins. Besides, treatment was administered as fluid therapy and medical prescription from veterinarians that are administered orally. Prevention of leptospirosis cases can be done by vaccination, animal control, disinfection and environmental sanitation.

*Keywords : Dog, diagnose, leptospirosis, zoonosis*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Manfaat Penulisan .....	2
1.5 Keaslian .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Anjing .....	3
2.2 Leptospirosis.....	4
2.2.1 Etiologi .....	4
2.2.2 Epidemiologi.....	5
2.2.3 Patogenesis .....	6
2.2.4 Tanda Klinis.....	12
2.2.5 Cara Penularan.....	14
2.2.6 Diagnosis .....	15
2.2.7 Pengobatan.....	23
2.2.8 Prognosis .....	25
2.3 Program Vaksinasi Pada Anjing.....	25
BAB III MATERI DAN METODE .....	28
3.1 Tempat dan Waktu.....	28
3.2 Alat dan Bahan .....	28
3.3 Prosedur Kegiatan.....	28
3.3.1 Pemeriksaan Fisik.....	28
3.3.2 Tindakan medis.....	28
3.3.3 Pemeriksaan Lanjutan.....	29
3.3.4 Observasi Pasien.....	31



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1 Anamnesis.....	32
4.2 Sinyalemen .....	33
4.3 Temuan Klinis .....	33
4.4 Diagnosis Penunjang .....	33
4.5 Diagnosa .....	41
4.6 Diagnosa Diferensial.....	42
4.7 Pengobatan.....	42
4.8 Observasi Pasien.....	43
4.9 Pencegahan dan Edukasi Klien.....	45
BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan .....	47
5.2 Saran .....	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Nilai Normal Biokimiawi Darah Anjing .....	17
Tabel 2	Program Vaksinasi Anjing.....	26
Tabel 3	Status Present Hasil Pemeriksaan Fisik Pasien Roska .....	33
Tabel 4	Komponen Abnormal Hasil Pemeriksaan Hematologi dan Kimia Darah Tanggal 29 Januari 2021 .....	36
Tabel 5	Ukuran Normal Ginjal Anjing.....	40
Table 6	Hasil Observasi Pemeriksaan Darah Pasien Roska .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Anjing ras <i>Chihuahua</i> .....	3
Gambar 2	Anatomi hati dan Empedu pada Anjing .....	7
Gambar 3	Anatomi Ginjal pada Anjing .....	10
Gambar 4	Patogenesis Infeksi Bakteri <i>Leptospira</i> sp.....	11
Gambar 5	Mekanisme infeksi <i>Leptospirosis</i> Pulmonary Haemorrhage Syndrome (LPHS) (Croda <i>et al.</i> 2010).....	14
Gambar 6	Sonogram midsagittal ginjal kiri yang menunjukkan ginjal terkesan membesar dengan panjang 103 mm dan menunjukkan peningkatan ekogenitas pada kortikal dan medulla (Vijay, 2011).....	19
Gambar 7	Sonogram ginjal pada anjing. (A) Hasil sonogram ginjal anjing normal (KP, Kapsula; K, korteks; M, Medulla; DG, diverticulum ginjal; BI, pembuluh darah interlobar; BA, pembuluh darah arkuata; L, limpa). (B) hasil sonogram ginjal pada penderita leptospirosis menunjukkan hyperchoic pada bagian medulla ginjal dan batas kapsula tidak kompak (KP, kapsula; M, medulla; K, korteks) (Dennis <i>et al.</i> , 2010) .....	20
Gambar 8	Hasil sonogram hati pasien leptospira yang menunjukkan pembesaran pembuluh darah dan meningkatnya ekhogenitas dinding pembuluh darah dan hepatomegaly (Oriza, 2017). .....	21
Gambar 9	Sonogram hati normal pada anjing. (A) Bidang 1, ginjal kanan (RK) dan lobus hati kanan (L). Echogenisitas parenkim hati biasanya sama atau sedikit lebih besar dari pada korteks ginjal kanan. D dengan aksen diafragma. (B)(C) Bidang 2 dan Bidang 3, menunjukkan bidang pemindaian yang tepat untuk kandung empedu (GB), vena portal (PV), dan vena kava ekor (CVC) dapat ditunjukkan secara terpisah atau bersama-sama. Kantung empedu tampak sebagai struktur anechoic dengan dinding tipis. Duktus hati dapat divisualisasikan dari ventral ke vena portal. Vena hepatica (HV) terlihat memasuki vena kava ekor di dekat diafragma (D). (D) Bidang 4 yang menunjukkan aorta (A), vena hepatica kiri (LHV), dan vena portal kiri (LPV) (Dennis <i>et al.</i> , 2010).....	22
Gambar 10	Hasil gambar radiografi pada anjing. (A) Radiografi abdomen lateral kanan dari anjing kecil; (B) radiografi abdomen posisi ventrodorsal (Dennis <i>et al.</i> , 2010). .....	30

Gambar 11	(A) Pasien Roska dengan posisi berdiri saat dilakukan pemeriksaan fisik. (B) Jendolan yang berada di abdomen sekitar kelenjar mammae.....	32
Gambar 12	Hasil gambaran X-RAY abdomen lateral yang menunjukkan gambaran terjadinya hernia dengan keluarnya usus melewati cincin hernia (Dokumentasi pribadi Poli Sunter 1 di PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi). ....	34
Gambar 13	Ilustrasi gambar hernia inguinal pada interpretasi gambaran radiografi abdomen posisi lateral .....	35
Gambar 14	Hasil gambaran X-RAY abdomen posisi lateral pada anjing yang menunjukkan hernia inguinal dengan terlihatnya cincin hernia dan usus yang keluar melewati cincin (Dokumen pribadi Poli Sunter 1 di PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi). ....	35
Gambar 15	Hasil sonogram pasien Roska. (A) Gallbladder (GB) menunjukkan hyperechoic dengan lumen terlihat anechoic; (B) Gambaran USG pada organ hati yang menunjukkan spot-spot hyperechoic dan margo gelombang; (C)(D) Gambaran USG pada ginjal kiri (c) dan ginjal kanan (d) dengan menunjukkan medulla tidak terbatas jelas, permukaan dinding bergelombang dan ukuran terkesan meluas. Diameter ginjal kiri 4.06 cm dan ginjal kanan 3.97 cm. (Dokumentasi pribadi Poli-klinik Sunter 1 PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi; Sonografer : drh. Putri Sajuthi).....	39

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Anjing merupakan salah satu spesies hewan peliharaan yang banyak digemari masyarakat karena memiliki keunikan sehingga banyak orang menjadikannya sebagai hewan kesayangan. Pemeliharaan hewan kesayangan tidak akan lepas dari suatu ancaman penyakit. Salah satu penyakit yang dapat menginfeksi hewan kesayangan seperti anjing adalah leptospirosis (Oriza, 2017).

Leptospirosis adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Leptospira sp.* yang dapat menular dari hewan ke manusia atau sebaliknya (zoonosis). Secara umum, leptospirosis pada manusia dikenal dengan sebutan Penyakit Weil, Demam Icterohaemorrhagie, Penyakit Swineherd's, Demam Canicola, dan Penyakit Kuning. Infeksi leptospirosis pertama kali dilaporkan pada tahun 1886 oleh Adolf Weil dengan gejala klinis seperti panas tinggi yang disertai beberapa gejala saraf serta pembesaran hati dan limpa. Berdasarkan gejala tersebut oleh Goldsmith tahun 1887 menyebutkan penyakit tersebut adalah "Weil's Disease". Pada tahun 1915, Inada berhasil membuktikan bahwa penyakit Weil's disebabkan oleh bakteri *Leptospira icterohaemorrhagiae* (Oriza, 2017). Penyakit ini merupakan penyakit infeksi yang bersifat umum pada spesies hewan peliharaan. *Leptospira sp* dapat menginfeksi hewan ternak, hewan liar maupun manusia. Hewan yang terinfeksi termasuk tikus, tupai, monyet, hewan ternak seperti sapi, kambing, domba dan babi. Selain itu juga dapat menginfeksi pada hewan kesayangan seperti anjing dan kucing (Croda *et al.*, 2010).

Penyakit leptospirosis dapat menyebar sangat luas di berbagai wilayah terutama pada wilayah dengan iklim tropis seperti Indonesia. Penyakit ini memiliki arti penting jika ditinjau dari segi ekonomi suatu peternakan dan kesehatan masyarakat (Oriza, 2017). Menurut Mulyani *et al.*, (2018), kejadian leptospirosis pada sapi 16,43%, babi 1,4%, anjing 24,60%, kucing 25,93%, tikus 25,82% dan manusia 12,33%. Berdasarkan persentase tersebut, resiko tertinggi infeksi *Leptospira sp.* pada anjing yang banyak ditemukan pada anak anjing (*puppies*) dengan menunjukkan kelemahan daya tahan

tubuh akibat sistem kekebalan tubuh yang belum sempurna (Ellis, 2015). Anjing mudah terinfeksi dengan kontak langsung seperti beraktivitas di tanah, lumpur, saat berenang, makanan dan minuman yang terkontaminasi dari urin hewan yang sudah terinfeksi. Kejadian infeksi leptospirosis dengan persentase yang cukup tinggi dan dengan berbagai resiko diperlukan suatu pengetahuan tentang bagaimana cara untuk menangani penyakit leptospirosis pada hewan peliharaan khususnya pada anjing.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penyakit leptospirosis dapat menginfeksi dengan berbagai cara pada hewan kesayangan. Tingkat infeksi *Leptospira sp.* yang cukup tinggi pada anjing menjadi suatu masalah yang dapat dievaluasi. Karya tulis ini disusun dengan menguraikan beberapa informasi terkait penyakit leptospirosis dalam mendiagnosa dan melakukan penanganan.

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dari penulisan karya tulis ini untuk mengetahui penanganan yang diberikan pada kasus leptospirosis pada anjing berdasarkan dari evaluasi diagnosa penunjang. Selain itu, sebagai salah satu syarat karya tulis penutup untuk Pendidikan profesi dokter hewan

## **1.4 Manfaat Penulisan**

Penulisan karya tulis akhir ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dalam mendiagnosa penyakit leptospirosis pada anjing dan mampu melakukan pengobatan dan penanganan yang benar. Selain itu diharapkan dapat menjadi tambahan bahan pustaka.

## **1.5 Keaslian**

Keaslian karya tulis ini berdasarkan pada kasus yang telah dilaporkan di klinik hewan PDHB Drh. Cucu K. Sajuthi selama kegiatan magang. Kemudian kasus ini dilaporkan sebagai kasus tugas akhir dalam bentuk karya ilmiah di ruang lingkup Pendidikan Profesi Dokter Hewan Universitas Hasanuddin Makassar.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Anjing

Anjing termasuk famili *Canidae* yang mempunyai hubungan yang paling dekat dengan serigala. Secara umum, famili *Canidae* memiliki ciri-ciri tubuh kecil memanjang, telinga dan moncong runcing, penciuman tajam, dapat berlari dengan cepat dan memiliki kemampuan untuk berenang. Menurut López-González dan García-Mendoza (2012), anjing *Chihuahua* diklasifikasikan berdasarkan taksonomi sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Class	: <i>Mammalia</i>
Order	: <i>Carnivora</i>
Family	: <i>Canidae</i>
Genus	: <i>Canis</i>
Species	: <i>Canis lupus</i>
Subspesies	: <i>Canis familiaris</i>



Gambar 1 Anjing ras *Chihuahua*

Anjing merupakan salah satu mamalia karnivora yang memiliki berbagai peran dalam kehidupan manusia. Mamalia ini banyak dipelihara sebagai hewan kesayangan. Salah satu ras anjing yang dipelihara sebagai hewan kesayangan adalah ras *Chihuahua*. Anjing *Chihuahua* merupakan ras anjing yang memiliki ukuran sangat kecil di dunia atau dikenal juga dengan sebutan *tony toy size*. Anjing ini berasal dari Mexico dan

merupakan ras anjing tertua di benua Amerika. Karakteristik dari anjing ini adalah memiliki tubuh yang lebih panjang daripada tinggi badannya, serta bentuk kepala yang bulat seperti buah apel, moncong pendek, telinga tegak dan ekornya yang panjang. Anjing ini memiliki dua jenis bulu, antara lain rambut yang panjang dan pendek. Variasi warna rambut putih, hitam, *silver*, *steel blue*, dan *parti color*. Pada bagian kepala biasanya memiliki spot kecil yang disebut Molera dan akan hilang sendirinya saat anjing beranjak dewasa. Berat badan anjing ini berkisar 1-3 kg dengan tinggi badan mencapai 20 cm yang diukur samapai punggung.

Kondisi Kesehatan anjing secara umum dapat dilihat dari pemeriksaan fisik hewan baik secara inspeksi, palpasi maupun auskultasi. Pemeriksaan penunjang yang lebih spesifik yaitu pemeriksaan darah, urin, feses, elektrokardiografi, radiografi, maupun ultrasonografi (Greene, 2012). Anjing yang sehat terlihat memiliki mata dan anus yang bersih, respirasi tenang dan teratur, bulu halus bercahaya dan bersih, kulit kering dan lembut, kelenjar getah bening tidak ada pembengkakan dan simetris, hidung sedikit basah dan kecing, pulsus teratur, gigi putih tanpa plak dan gusi berwarna merah muda dan cerah. Suhu tubuh normal anjing mencapai 37,5 – 39,2 °C, frekuensi pernapasan normal 10 – 20 kali/menit dan detak jantung normal 60 – 180 kali/menit (Tiley dan Smith, 2019).

## **2.2 Leptospirosis**

### **2.2.1 Etiologi**

Leptospirosis adalah penyakit zoonosis pada hewan dan manusia yang disebabkan oleh bakteri motil *Leptospira interrogans*, dan menginfeksi hampir semua mamalia. Spesies *Leptospira interrogans* terdiri dari 23 serogroup dan 240 serotipe/serovar (Bharti *et al.*, 2003). Leptospirosis pada anjing tersebar luas di seluruh dunia yang dimana anjing bertindak sebagai *incident host* untuk berbagai serovar dan *maintenance hosts* untuk serovar *Canicola* dan *Bataviae* (Skyes *et al.*, 2011). Serovar *Leptospira* yang paling sering menimbulkan penyakit parah dan fatal pada manusia adalah serovar *Icterohaemorrhagiae* dan serovar yang berbahaya pada anjing adalah serovar *Canicola*, *Icterohaemorrhagiae*, *Grippotyphosa*, *Pomona*. Infeksi *Leptospira*



pada anjing oleh serovar *Ichterohaemorrhagie* dan *Canicola* menyebabkan hepatitis akut atau subakut, dan gangguan ginjal (Englar, 2019). Serovar *Grippotyphosa* menyebabkan gagal ginjal, dan serovar *Pomona* menyebabkan hepatitis (Greenlee *et al.* 2005). Hewan peliharaan seperti anjing, kucing, sapi, domba, kambing, babi maupun binatang liar seperti tikus, musang, dan tupai berperan sebagai reservoir pada infeksi leptospirosis (Skyes, 2013).

*Leptospira sp.* adalah bakteri gram negatif yang tipis, bersifat aerob, memiliki bentuk helik, motil dengan panjang 6 – 20 um dan lebar 0,1 um. Lingkungan yang optimal untuk hidup dan perkembangbiakan leptospira pada kondisi lembab dengan suhu sekitar 25°C, serta pH mendekati netral. Penyakit ini ditemukan di seluruh dunia baik pada hewan dan manusia, terutama di daerah tropis atau sub-tropis dengan curah hujan yang tinggi. *Leptospira sp.* hidup di dalam ginjal atau urin dan akan mudah menginfeksi melalui urin (Ellis, 2015).

### **2.2.2 Epidemiologi**

Leptospirosis tersebar luas di negara-negara yang beriklim tropis termasuk Indonesia. Kondisi lingkungan di wilayah tropis sangat mendukung penyebaran bakteri *Leptospira*, karena bakteri ini cocok hidup pada lingkungan dengan temperature hangat, pH air dan tanah netral, kelembaban dan curah hujan yang tinggi. Terlebih jika kondisi lingkungan dalam keadaan yang buruk yang mendukung perkembangan dan lama hidup bakteri. Di wilayah Asia Pasifik leptospirosis dikategorikan sebagai penyakit yang ditularkan melalui media air (*water borne disease*), terlebih air yang sudah terkontaminasi oleh bakteri *Leptospira* (Widjajanti, 2019).

Leptospirosis terjadi jika ada kontak antara manusia dengan hewan atau lingkungan yang sudah terinfeksi bakteri *Leptospira* (Mulyani *et al.*, 2018). Manifestasi leptospirosis ini beragam mulai dari gejala demam, icterus, pembesaran hati dan limpa, serta kerusakan ginjal. Sedangkan hewan yang terinfeksi oleh *Leptospira* belum tentu tampak dalam kondisi sakit, karena bakteri ini bersifat komensal pada beberapa jenis hewan termasuk tikus yang dikenal sebagai reservoir leptospirosis di Indonesia (Mulyani *et al.*, 2017).

### 2.2.3 Patogenesis

Leptospirosis terjadi melalui kontak dengan air, tanah (lumpur), tanaman terkontaminasi urin hewan-hewan penderita leptospirosis. Bakteri *Leptospira* masuk ke dalam tubuh melalui selaput (mukosa) mata, hidung atau kulit yang luka atau lecet dan kadang-kadang melalui saluran pencernaan dari makanan yang terkontaminasi oleh urin tikus yang terinfeksi *Leptospira*. Hewan peliharaan dapat terinfeksi melalui kontak dengan bakteri dalam lingkungan atau terkena hewan yang terinfeksi. Hewan peliharaan mungkin telah minum, berenang atau berjalan melalui air yang terkontaminasi (Ellis, 2015).

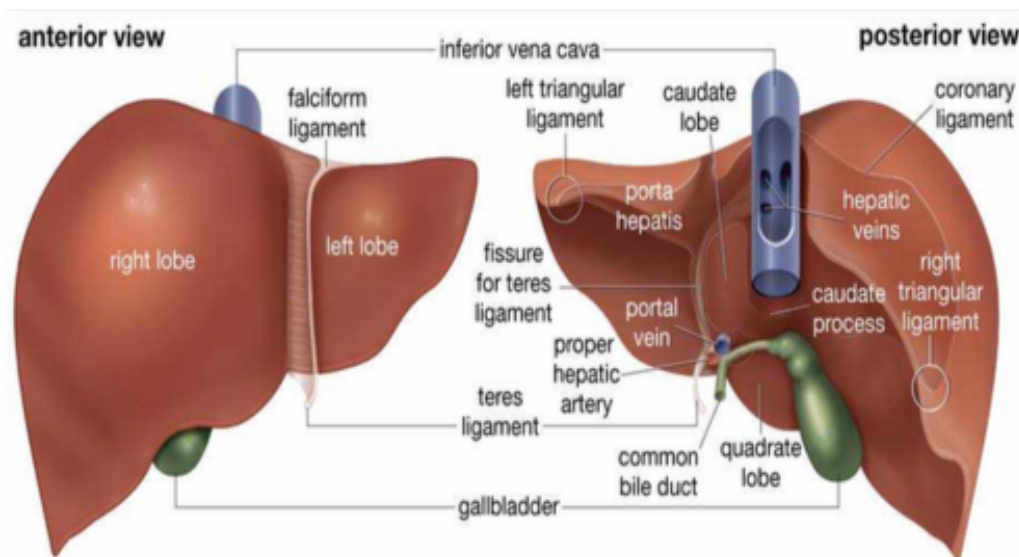
*Leptospira* yang masuk ke dalam tubuh memperbanyak diri dan menyebar melalui aliran darah selanjutnya akan merusak dinding pembuluh darah kecil yang akan menimbulkan ekstrasvasi sel dan perdarahan. Hal ini akan menyebabkan terjadinya leptospiremia, yakni penimbunan bakteri *Leptospira* di dalam darah dan akan menyebar ke beberapa tempat termasuk, hati, ginjal, limpa, mata, sistem saraf pusat, dan saluran urogenital. *Leptospira sp.* merupakan bakteri yang bersifat bakteremia sehingga organ utama yang sering terinfeksi adalah hati dan ginjal (Adler, 2014).

Menurut Guyton dan Hall (2006), fungsi hati dan ginjal dalam tubuh diuraikan sebagai berikut:

#### - **Hati**

Hati adalah organ visceral terbesar dalam tubuh. Hati memiliki tekstur yang lunak, lentur dan terletak di bagian atas cavitas abdominal tepat di bawah diafragma. Hati tersusun atas empat lobus dan 4 sub lobus yang dipisahkan oleh suatu fissure. Lobus hati kiri merupakan bagian hati yang paling besar. Lobus ini membentuk 1/3 hingga 1/2 dari berat total hati. Sebagian permukaan hati tertutupi oleh lapisan tipis peritonium dan lapisan tipis kapsula fibrosa. Jika dilihat dari dekat maka akan terlihat suatu struktur kecil berbentuk polygonal, berwarna gelap dan dikelilingi oleh jaringan ikat, yang disebut lobuli. Lobuli hati merupakan struktur fungsional terkecil yang dapat terlihat pada hati. Setiap lobuli memiliki diameter 1 mm dan terdiri atas kumpulan sel berbentuk lembaran melengkung yang dialiri oleh pembuluh darah yang disebut sinusoid. Vena centralis pada masing-masing lobulus bermuara ke vena hepatica.

Ruang antara lobulus-lobulus terdapat *canalis hepatis* yang berisi cabang-cabang *arteria hepatica*, *vena portae hepatis*, dan sebuah cabang *ductus choledochus* (trias 12 hepatis). Darah arteria dan vena berjalan diantara sel-sel hepat melalui sinusoid dan dialirkan ke vena centralis. Sinoid pada anjing berbentuk tubular sama seperti bentuk sinusoid pada beberapa mamalia lain. Setiap bagian tengah lobuli terdapat vena centralis yang bergabung membentuk vena interlobularis. Vena ini kemudian bergabung dan membentuk vena hepatica. Hati mendapat inervasi dari saraf aferen maupun eferen yang berasal dari saraf simpaticus dari celiac plexus.



Gambar 2 Anatomi hati dan Empedu pada Anjing

Menurut Guyton dan Hall (2006), hati mempunyai beberapa fungsi sebagai berikut:

1. Sekresi empedu. Empedu terdiri dari garam-garam empedu (taurocholate dan glikocholat natrium), pigmen-pigmen emepdu (bilirubin, biliverdin), sedikit lemak, kolesterol, lesitin dan mineral (karbonat kalsium dan fosfat kalsium). Pigmen empedu adaah derivate hemoglobin yang tidak mengandung besi karena tubuh mengambil kembali besi hemoglobin yang kemudian disimpan di dalam hati untuk dipergunakan pada pembentukan sel-sel darah batu. Di dalam usus

pigmen empedu direduksi menjadi urobilinogen yang sebagian dari itu dikeluarkan melalui tinja, sebagiannya lagi diserap kembali oleh usus dan di dalam hati diolah menjadi bilirubin. Bila hati rusak, maka sistem penyerapan tersebut tidak sempurna dan zat ini banyak ditemukan di dalam urin. Pigmen empedu yang tidak berfungsi dan terjadi retensi maka terjadi hiperbilirubinemi dengan gejala-gejala icterus.

2. Metabolisme karbohidrat. Fungsi hati dalam metabolisme karbohidrat adalah menyimpan glikogen dalam jumlah besar, mengkonversi galaktosa dan fruktosa menjadi glukosa, gluconeogenesis dan membentuk senyawa kimi yang penting dari hasil perantara metabolisme karbohidrat
3. Metabolisme lemak. Fungsi hati yang berkaitan dengan metabolisme lemak, antara lain: mengoksidasi asam lemak untuk menyuplai energi bagi fungsi tubuh yang lain, membentuk sebagian besar kolesterol, fosfolipid dan lipoprotein, membentuk lemak dari protein dan karbohidrat.
4. Metabolisme protein. Fungsi hati dalam metabolisme protein adalah deaminasi asam amino, pembentukan ureum untuk mengeluarkan ammonia dari cairan tubuh, pembentukan protein plasma, dan interkonversi beragam asam amino dan membentuk senyawa lain dari asam amino
5. Pembentuk sel darah merah. Peranan utama hati dalam pembentukan darah ialah bahwa fungsi tubuh dalam faktor pembentukan darah yang terjadi sebagai akibat persenyawaan diantara faktor intrinsic dalam getah lambung dan faktor ekstrinsik dalam makanan.
6. Fungsi hati yang lain diantaranya hati merupakan tempat penyimpanan vitamin, tempat penyimpanan besi dalam bentuk ferritin, membentuk zat-zat yang digunakan untuk koagulasi darah dalam jumlah banyak dan hati mengeluarkan atau mengekskresikan obat-obatan, hormone dan zat yang lain.

Kantung empedu merupakan sebuah struktur berbentuk kantung yang berfungsi menampung cairan empedu mampu menyerap senyawa yang larut dalam lemak termasuk kolesterol. Kantung empedu terdiri atas tiga bagian, yaitu *fundus* yang

merupakan ujung kranial berbentuk melengkung, *corpus* (badan kantung empedu), dan *6 collum* yang merupakan bentuk ramping menyempit ke arah caudodorsal yang menghubungkan kantung empedu dengan saluran empedu yang disebut *ductus cysticus* (Oriza, 2017).

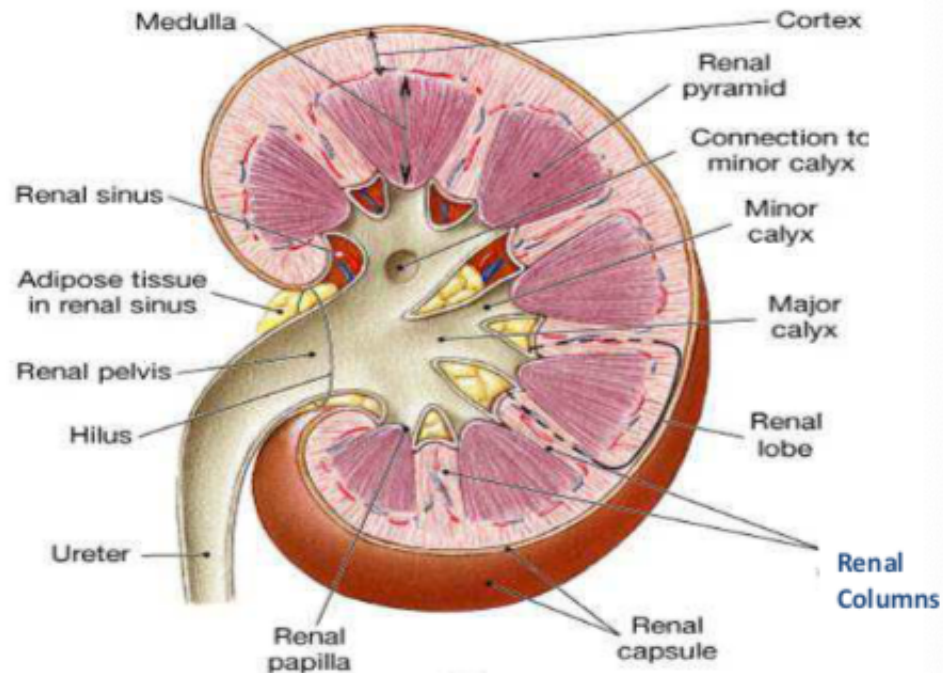
Hati merupakan sumber penghasil albumin yang menjadi salah satu komponen penting protein dalam darah. Albumin berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan dalam darah (Oriza, 2017). Penurunan kadar albumin dapat menyebabkan cairan keluar dari kapiler dan mengisi jaringan, rongga thoraks, abdomen, maupun bagian lain dari tubuh. Glukosa yang diserap melalui proses pencernaan akan disimpan di hati dalam bentuk glikogen melalui proses glikogenesis. Selain itu, hati juga dapat melakukan proses gluconeogenesis yang mengubah asam amino menjadi glukosa (Guyton dan Hall, 2006).

#### - ***Ginjal***

Ginjal merupakan organ yang menyerupai biji kacang dengan panjang sekitar 10-13 cm, lebarnya 6 cm, berwarna merah dan berat kedua ginjal antara 120 – 150 gram. Ginjal terletak pada bagian dorsal dari rongga abdominal pada tiap sisi dari aorta dan vena cava, tepat pada posisi ventral terhadap beberapa vertebra lumbal dan pertama. Ginjal kanan terletak sedikit lebih rendah dari ginjal kiri karena besarnya lobus hepatis kanan. Secara makroskopis, sebuah ginjal dengan potongan memanjang memberi dua gambaran dari dua daerah yang cukup jelas. Daerah perifer yang beraspek gelap disebut korteks, dan selebihnya yang nampak cerah disebut medulla, berbentuk piramida terbalik. Secara mikroskopis, bagian korteks akan menunjukkan garis medulla yang berwarna cerah. Substansi korteks di sekitar garis medulla disebut labirin korteks. Medulla akan tampak lebih cerah dan ada jalur-jalur yang disebabkan oleh buluh-buluh kemih yang lurus dan pembuluh darah (Guyton dan Hall, 2006).

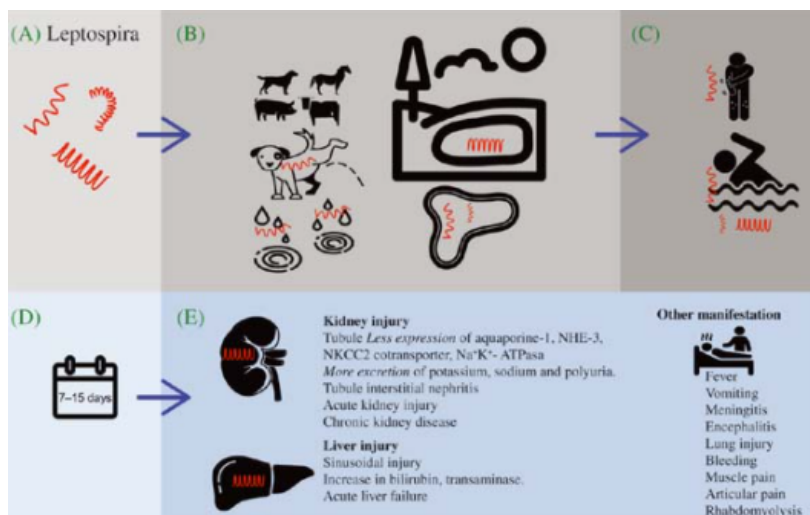
Fungsi ginjal merupakan organ ekskresi dalam menjaga keseimbangan internal dengan menjaga komposisi cairan ekstraselular. Sejumlah besar cairan akan difiltrasi di glomerulus dan kemudian direabsorpsi dan disekresi di sepanjang nefron sehingga zat-zat yang berguna diserap kembali dan sisa-sisa metabolisme dikeluarkan sebagai urin. Adapun fungsi ginjal secara keluruhan adalah :

1. Fungsi ekskresi. Ginjal dapat berfungsi untuk sisa metabolisme protein (ureum, kalium, fosfat, sulfur anorganik dan asam urat), regulasi volume cairan tubuh dikarenakan aktivitas anti-duaretik (ADH) yang mempengaruhi volume urin yang akan dikeluarkan tubuh. Hal tersebut menjelaskan bahwa ginjal dapat menjaga keseimbangan asam dan basa.
2. Fungsi endokrin. Ginjal memiliki partisipasi dalam eritropoiesis yaitu sebagai penghasil zat eritropoetin yang dibutuhkan dalam pembentukan sel darah merah. Selain itu, untuk pengaturan tekanan darah dalam hal ini dikarenakan terlepasnya granula dalam darah menjadi angiotensi I kemudian diubah kembali menjadi angiotensin II oleh enzim konvertase di paru. Hal ini mengakibatkan terjadinya vasokonstriksi pembuluh darah perifer dan merangsang kelenjar adrenal untuk memproduksi aldosterone. Kombinasi dari kedua hal tersebut yang menyebabkan terjadinya hipertensi.



Gambar 3 Anatomi Ginjal pada Anjing

Bakteri *Leptospira* bermigrasi ke interstitium, tubulus ginjal dan lumen tubulus. Pada infeksi berat yang menyebabkan dinding pembuluh darah menebal dan menyempit akan menghambat sirkulasi mikro dan meningkatkan permeabilitas kapiler sehingga menyebabkan kebocoran cairan. Hipovolemia terjadi akibat dehidrasi dan perubahan permeabilitas kapiler yang menjadi salah satu penyebab gagal ginjal. Ikterik disebabkan oleh kerusakan sel-sel hati yang ringan, pelepasan bilirubin, kolestasis intrahepatic sampai berkurangnya sekresi bilirubin (Noor, 2018). Bakteri *Leptospira* merusak dinding pembuluh darah kecil, sehingga menimbulkan vasculitis yang disertai dengan kebocoran dan ekstrasvasasi sel. Patogenesis dari bakteri *Leptospira* yang terpenting adalah perlekatannya pada permukaan sel dan toksisitas selular. *Lipopolysaccharidae* (LPS) bakteri *Leptospira* mempunyai aktivitas endotoksin yang berbeda dengan endotoksin bakteri gram lainnya yaitu stimulasi perlekatan pada sel endotel dan trombosit sehingga terjadi agresi trombosit disertai trombositopenia. *Leptospira* mempunyai fosfolipase yaitu suatu toksin yang mengakibatkan lisisnya eritrosit dan sel lain yang mengandung fosfolipid. Hal tersebut yang dapat menyebabkan terjadinya pendarahan multi organ (Oriza, 2017).



Gambar 4 Patogenesis Infeksi Bakteri *Leptospira* sp.

Proses lisisnya sel darah merah mengakibatkan limpa meningkatkan kerjanya untuk melakukan kerusakan sel darah merah yang menyebabkan terjadinya peningkatan bilirubin tidak terkonjugasi dalam darah sehingga terjadi ikterus pre-hepatik. Selain ikterus pre-hepatik, leptospirosis juga menyebabkan rusaknya sel-sel pada hati yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan eliminasi bilirubin dan senyawa empedu lainnya (Lecondre dan Arpaillange, 2010). Ikterus post-hepatik terjadi dengan adanya penyumbatan pada ductus choledukus oleh bakteri *Leptospira*. Hal itu menyebabkan rupturnya sel dinding ductus sehingga terjadi adanya gangguan penyaluran bilirubin ke duodenum atau cairan empedu bocor ke rongga abdominal. Hal ini menyebabkan bilirubin dapat diserap ke dalam sirkulasi darah (Schaer, 2016).

Reaksi tubuh terhadap infeksi *Leptospira* dengan memproduksi antibody. Umumnya *Leptospira* dapat dieliminasi dari sebagian besar organ oleh antibody yang diproduksi tubuh. Namun, keberadaan *Leptospira* di ginjal sulit untuk dieliminasi. Khususnya pada glomerulus yang merupakan bagian ginjal yang jarang ditemukan (Reagen dan Skyes, 2019). Munculnya leptospirosis pada hewan yang telah divaksinasi dapat terjadi karena beberapa hal diantaranya kegagalan vaksinasi, kegagalan tubuh dalam membentuk antibody karena immunosupresif atau anjing terinfeksi leptospira dari serovar lain yang tidak terdapat dalam vaksin. Pada kondisi ini, *Leptospira* dapat keluar bersama urin selama beberapa bulan hingga tahunan. Keparahan lesi organ tergantung pada virulensi agen dan kerentanan hewan sebagai induk semang (Yang *et al.*, 2001).

#### **2.2.4 Tanda Klinis**

Pada anjing yang terinfeksi *Leptospira* jarang memperlihatkan gejala yang signifikan meskipun terdapat bakteri *Leptospira* di dalam darah dan urin hewan (Nelson dan Couto, 2019). Gejala klinis yang paling umum adalah hewan mengalami kelesuhan, demam, dehidrasi, muntah, diare berdarah, pernafasan dan denyut jantung dapat meningkat, ikterus/jaundice (Schaer, 2016).

Hati akan mengalami nekrosis sentrilobular dengan poliferasi sel dengan memperbanyak sel kuffer dalam hati. Kerusakan sel-sel hati yang ringan, kolestatik intrahepatik sampai berkurangnya sekresi bilirubin juga dapat terjadi. Kelainan yang ditunjukkan tersebut dapat terlihat pada fase infeksi akut oleh serovar



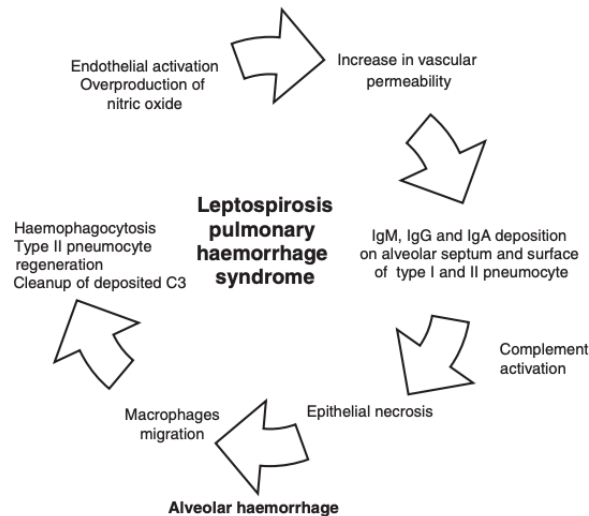
*Icterohaemorrhagiae* dan *Canicola*. Anjing dengan hepatitis kronis atau fibrosis hati sebagai infeksi sekunder dari leptospirosis pada akhirnya akan menunjukkan tanda dari kegagalan fungsi hati yang mencolok seperti icterus, penurunan berat badan dan nafsu makan, lethargi, dan diare (Lecondre dan Arpaillange, 2010).

Kegagalan fungsi hati tersebut akan menimbulkan warna kuning pada mukosa dan kulit. Gangguan pada hati dan ginjal akan terlihat setelah infeksi berjalan selama 2 – 3 minggu. Pada anjing yang mengalami infeksi kronik atau tanpa gejala (subklinis) tidak memperlihatkan gejala yang signifikan (Mulyani *et al.*, 2018). Bakteri akan berada dalam urin selama berbulan-bulan bahkan sampai tahunan (Taher *et al.*, 2005). Pada anjing yang mengalami infeksi akut, hewan akan mengalami demam, muntah dan dehidrasi. Pada infeksi subakut, gejala yang terlihat antara lain demam, muntah, nafsu makan menurun, dan dehidrasi. Anjing akan menjadi kurang aktif karena kekurangan cairan dan makanan (Mulyani *et al.*, 2018).

Pada ginjal bakteri akan bermigrasi ke interstitium, tubulus renal, dan tubular lumen yang dapat menyebabkan nefritis interstitial dan nekrosis tubular ginjal. Pada hewan yang mengalami gagal ginjal akibat leptospirosis akan mengalami tanda klinis seperti letargi, depresi, anoreksia, dehidrasi, dan muntah disertai dengan polyuria dan polydipsia (Yang, 2018). Kegagalan fungsi ginjal dapat berlanjut dengan munculnya oliguria atau anuria. Beberapa kasus kegagalan fungsi ginjal yang tidak diobati akan dapat kembali normal dan bertahan hidup dalam 2-3 minggu. Namun, kondisi ini akan berakibat fatal dengan terjadinya gagal ginjal kronis (Greene, 2012).

Gangguan pada pernapasan akibat infeksi *Leptospira* berhubungan dengan penyakit berat seperti *Leptospirosis Pulmonary Haemorrhage Syndrome* (LPHS). Perdarahan pada paru-paru akibat infeksi dari *Leptospira* masih belum bisa dijelaskan secara pasti karena jarang terjadi dan belum banyak dilaporkan (Klopfleisch *et al.*, 2010). Perdarahan paru-paru mungkin dapat disebabkan oleh sindrom ginjal-paru-paru, penyakit cacing jantung, trombositopenia, atau koagulopati, Perdarahan paru-paru akut ditemukan di beberapa hewan dan umum diakibatkan dari nefritis dan degenerasi epitel tubulus ginjal. *Leptospirosis Pulmonary Haemorrhage Syndrome* (LPHS) dikaitkan dengan tingkat kematian >50% dan dalam kondisi tertentu dengan pembesaran limpa,

icterus, dan gagal ginjal sebagai penyebab kematian paling umum. Beberapa anjing juga diketahui terinfeksi *Leptospira* mengalami gangguan pernapasan paru-paru interstitial atau alveolar fokal pada pemeriksaan radiografi thoraks. Namun, gangguan pernapasan merupakan manifestasi dari anjing yang mengalami ginjal akut dan hepatopati (Gulatin dan Gulatin, 2012). Gejala klinis yang ditemukan adalah batuk, nyeri dada, sesak napas, hemoptisis ringan, demam, muntah, dan diare. Gejala pada paru-paru yang paling umum adalah batuk kering terutama selama fase leptospiraemia. Bentuk paru-paru yang parah disebabkan insufisiensi pernafasan dan kematian karena sesak napas. Pada pemeriksaan fisik, pasien dengan leptospirosis paru-paru berat mungkin akan mengalami takipnea dan sianosis walaupun, icterus mungkin tidak menunjukkan gejala yang jelas. Tingkat keparahan gangguan pernapasan tidak berkorelasi secara signifikan dengan keberadaan leptospirosis (Croda *et al.*, 2010).



Gambar 5 Mekanisme infeksi Leptospirosis Pulmonary Haemorrhage Syndrome (LPHS) (Croda *et al.* 2010)

## **2.2.5 Cara Penularan**

Penularan leptospirosis dari satu hewan ke hewan lainnya dapat terjadi bila terjadi kontak langsung terhadap cairan urin penderita melalui luka di kulit, luka gigitan, mukosa mulut, mata dan mukosa lainnya (Oriza, 2017). Selain itu dapat terjadi secara tidak langsung terhadap lingkungan yang terkontaminasi dengan bakteri *leptospira* seperti tanah, tanaman, makanan dan yang paling sering melalui air sehingga penyakit ini banyak ditemukan disaat musim hujan. Spirochaeta secara optimal dapat bertahan selama berminggu-minggu di lingkungan yang memiliki air yang tenang dan hangat, di tanah yang memiliki pH netral atau sedikit basah. Bakteri ini tidak dapat bertahan dalam kondisi beku (Ganapragasam, 2018).

## **2.2.6 Diagnosis**

### **2.2.6.1 Diagnosis klinik**

Leptospirosis dipertimbangkan pada semua kasus dengan riwayat kontak (anamnesis) terhadap binatang atau kontaminasi dari urin binatang, dengan disertai gejala klinis yang terlihat. Penegakan diagnosis klinik membutuhkan kriteria diagnosis baru yang lebih sesuai dan terus mengevaluasi seluruh informasi dari pemilik hewan. Seluruh informasi dari pemilik akan dapat berguna dalam menegakkan diagnosis dari leptospirosis (Mulyani *et al.* 2018)

### **2.2.6.2 Diagnosis Laboratorium**

Diagnosis definitif leptospirosis bergantung pada hasil pemeriksaan laboratorium seperti pemeriksaan mikrobiologi, kultur bakteri, hematologi (Complete Blood Cell), kimia darah, urinalisis, radiografi (X-ray dan USG), dan serologi. Pemeriksaan laboratorium sangat diperlukan untuk menegakkan suatu diagnosis penyakit leptospirosis lebih awal. Temuan laboratorium dapat dievaluasi dengan terjadinya neutrofilia, lymphopenia dan anemia pada pemeriksaan hematologi. Selain itu terjadi peningkatan trombositopenia yang memperkuat diagnosis infeksi leptospirosis dengan adanya kerusakan ginjal dan hati yang akut (Kohn *et al.*, 2010). Beberapa kelainan yang paling umum ditemukan pada hasil pemeriksaan laboratorium yaitu :

#### a. Hematologi

Terdapat neutrofilia dengan menunjukkan peningkatan jumlah neutrophil (bagian sel darah putih dari kelompok granulosit, eosinophil dan basophil) dalam darah. Selain itu pada pemeriksaan sel darah lengkap, penurunan jumlah trombosit (trombositopenia) juga biasa terjadi pada kasus leptospirosis yang berat (58%) dan juga sering kali terdapat penurunan jumlah sel darah merah akibat pendarahan gastrointestinal atau pulmonal (Adin dan Cowgill, 2000).

#### b. Kimia Darah

Terdapat peningkatan nilai fungsi hati dan ginjal dengan menunjukkan peningkatan nilai fungsi hati seperti ALT (Alanine aminotransferase) dan AST (Aspartate aminotransferase) dapat diindikasikan dengan adanya kelainan pada hati. ALT tidak hanya terdapat pada hati, namun dapat juga dalam sel darah, jantung dan otot sehingga diperlukan pemeriksaan AST yang dapat memastikan adanya kerusakan pada sel hati (Reagen dan Sykes, 2019). Hasil pemeriksaan ALT dan AST yang normal belum tentu menunjukkan bahwa pasien tidak mengalami kerusakan organ hati karena pada kasus penyakit kronis dapat ditemukan kadar ALT dan AST yang normal kemudian akan mengalami peningkatan yang tidak banyak secara bertahap. Hal ini banyak ditemukan pada hewan yang menderita penyakit hepatitis. Menurut Adin dan Cowgill (2000), enzim di hati akan meningkat ketika sel-sel hati mengalami kerusakan secara perlahan sehingga kenaikan dari kadar ALT dan AST tidak signifikan bahkan dapat ditunjukkan dengan kadar yang normal (Tabel 1) (Tilley dan Smith, 2019).

Kerusakan pada fungsi ginjal dapat ditunjukkan pada pemeriksaan ureum (BUN) dan kreatinin (Adin dan Cowgill, 2000). Ureum merupakan produk akhir dari metabolisme protein di dalam tubuh yang diproduksi oleh hati dan dikeluarkan melalui urin. Pada gangguan ekskresi ginjal, pengeluaran ureum ke dalam urin akan terhambat sehingga kadar ureum akan meningkat di dalam darah (Guyton dan Hall, 2006). Peningkatan kadar urea (BUN) disebut uremia. Penyebab uremia dibagi menjadi tiga yaitu :

- Uremia *pre*-renal yang terjadi karena gagalnya mekanisme yang bekerja sebelum filtrasi oleh glomerulus. Mekanisme ini meliputi penurunan aliran

darah dari ginjal seperti syok, kehilangan darah dan dehidrasi serta diakibatkan oleh peningkatan hemoglobin dan penyerapannya sebagai protein dalam makanan, pendarahan kedalam jaringan lunak atau rongga tubuh, hemolisis, leukemia (pelepasan protein leukosit).

- Uremia renal terjadi akibat gagal ginjal yang menyebabkan terganggunya ekskresi urea. Gagal ginjal akut dapat disebabkan oleh glomerulonephritis, hipertensi, maligna, obat atau logam nefrotoksik dan nekrosis korteks ginjal
- Uremia *post*-renal terjadi akibat obstruksi saluran kemih di bagian bawah ureter, kandung kemih atau urethra yang menghambat ekskresi urin. Obstruksi ureter dan leher kandung kemih atau uretra bisa disebabkan oleh batu, tumor, peradangan atau kesalahan pembedahan. Urea yang bertahan di urin berdifusi masuk kembali di dalam darah. Beberapa jenis obat dapat mempengaruhi peningkatan urea, seperti : obat nefrotoksik; diuretic (hidroklorotiazid, asam etakrinat, furosemide, triamterene); antibiotik (basitrasin, sefaloridin pada dosis tinggi, gentamisin, kanamisin, kloramfenikol, metisilin, neomisin, vankomisin); obat antihipertensi (metildopa, guanetidin) sulfonamide; propranolol, morfin, litium karbonat; salisita. Sedangkan obat yang dapat menurunkan kadar urea misalnya fenotiazin.

**Tabel 1 Nilai Normal Biokimiawi Darah Anjing**

<b>Pemeriksaan</b>	<b>Satuan</b>	<b>Kisaran Normal</b>
Blood Urea Nitrogen (BUN)	mg/dL	10 -20
Kreatinin	mg/dL	1-2
Alkaline phosphatase (ALP)	U/L	10 – 100
Alanine aminotransferase (ALT)	U/L	8.2 – 57.3
Aspartate aminotransferase (AST)	U/L	8.9 – 48.5
Total bilirubin	mg/dL	0.07 – 0.61
Creatine kinase (CK or CPK)	IU/L	10 – 200
Gamma glutamil transferase (GGT)	IU/L	0 – 10

Sumber : Tilley dan Smith, 2019.

Kreatinin merupakan zat yang dihasilkan oleh otot dan dikeluarkan dari tubuh melalui urin, Kelainan ginjal dengan terjadinya suatu perubahan berat dapat diketahui dengan mengukur uji bersihan kreatinin (*Creatinine Clearance Test/ CCT*). Adapun nilai kadar biokimiawi darah anjing disajikan pada Tabel 1 (Pamungkas, 2018).

### c. Urinalisis

Pada pemeriksaan kimia urin akan ditemukan proteinuria, hematuria, perubahan pH, berat jenis, dan beberapa indikator yang mengindikasikan adanya kerusakan pada ginjal. Pada hewan dengan proteinuria yang persisten pada urinalisis rutin, tingkat keparahan proteinuria dapat dinilai dengan mengukur ekskresi protein urin selama 24 jam atau melakukan pengukuran kadar protein atau urine kreatinin pada pakan atau ransum (Upr/Ucr). Penentuan Upr/Ucr dapat digunakan untuk mengukur kebutuhan urin selama 24 jam dengan nilai normal pada anjing dan kucing kurang dari 0,4 (Pamungkas, 2018).

Urin normal berwarna kuning dan biasanya jernih. Berat jenis urin adalah refleksi dari total konsentrasi zat terlarut urin (Nyland *et al.*, 2015). Pengukuran berat jenis harus diperoleh sebelum pengobatan karena cairan dan obat-obatan dapat mengubah berat jenis. pH urin bervariasi dengan diet dan keseimbangan asam basa (Amin *et al.* 2018).

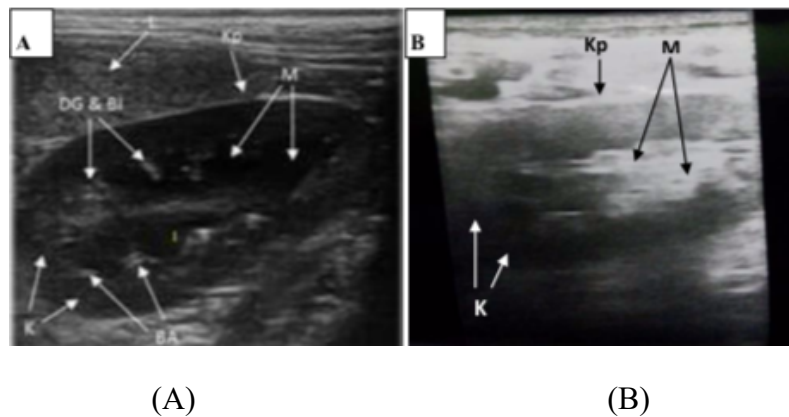
### d. Ultrasonografi

Ultrasonografi merupakan suatu alat diagnosa yang menggunakan ultrasound sebagai sarana untuk menggambarkan jaringan yang ada dalam tubuh hewan. Gambaran sonogram yang baik diperlukan transmisi gelombang suara yang maksimum antara pasien dengan transduser (Dennis *et al.*, 2010). Gambar yang dimunculkan pada layar mesin USG merupakan sebuah interpretasi yang terbentuk dari proses kembalinya ultrasound yang dipantulkan oleh jaringan tubuh. Interpretasi terdapat tiga macam *echo* yang menjadi dasar dalam mendeskripsikan gambaran sonogram yaitu :

1. *Hyperechoic* yang terlihat sebagai warna putih terang pada sonogram yang menandakan bahwa daerah tersebut memiliki echogenitas yang lebih tinggi dibandingkan jaringan lain contohnya tulang, lemak dan udara
2. *Hypoechoic* yang terlihat sebagai warna abu-abu gelap pada sonogram yang menandakan bahwa daerah tersebut memiliki echogenitas sedang contohnya jaringan lunak
3. *Anaechoic* yang terlihat sebagai warna hitam pada sonogram yang menandakan bahwa di daerah tersebut gelombang suara telah ditransmisikan



dianggap normal antara 5,5 dan 9,1. Ukuran dan bentuk ginjal harus simetris (oval sampai berbentuk kacang). Korteks ginjal lebih bersifat echogenik dibandingkan medulla. Korteks ginjal kurang terlihat dibandingkan limpa dan mirip dengan hati pada seekor anjing. Arteri dan vena renalis dapat diikuti ke aorta dan vena cava caudal. Pelvis ginjal kadang dapat terlihat pada hewan normal yang berukuran kurang dari 2 mm (Dennis *et al.*, 2010). Ureter tidak boleh terlihat pada hewan normal. Sinus ginjal yang mengelilingi panggul mengandung lemak, yang memberi kesan hyperechoic (Oriza, 2017).



Gambar 7 Sonogram ginjal pada anjing. (A) Hasil sonogram ginjal anjing normal (KP, Kapsula; K, korteks; M, Medulla; DG, diverticulum ginjal; BI, pembuluh darah interlobar; BA, pembuluh darah arkuata; L, limpa). (B) hasil sonogram ginjal pada penderita leptospirosis menunjukkan hyperchoic pada bagian medulla ginjal dan batas kapsula tidak kompak (KP, kapsula; M, medulla; K, korteks) (Dennis *et al.*, 2010)

Pemeriksaan sonogram pada hati menunjukkan adanya pembesaran ukuran secara menyeluruh (Gambar 8) dan perubahan ekogenitas dan parenkim hati. Hepatitis akut dan kronis dapat dibedakan pada pemeriksaan sonogram yang menunjukkan perubahan echogenitas pada parenkim hati yang menjadi lebih *hypoechoic*, sedangkan pada kasus kronis akan memperlihatkan parenkim hati yang *hyperechoic*. Sonogram



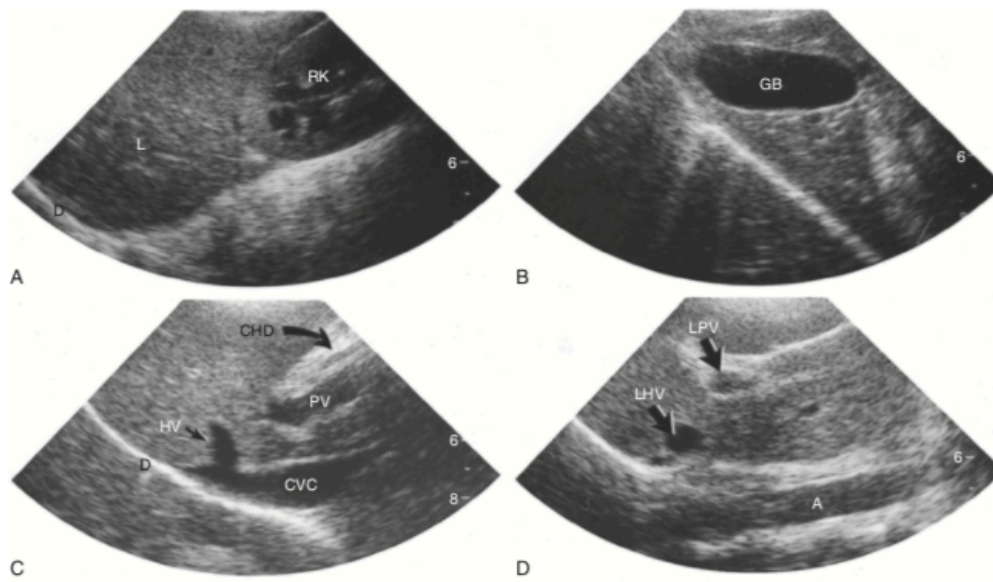
organ hati yang normal akan terlihat struktur interna hati yang *hypoechoic* dan diafragma yang berbentuk memanjang *hyperechoic* (Noviana, 2012).



Gambar 8 Hasil sonogram hati pasien leptospira yang menunjukkan pembesaran pembuluh darah dan meningkatnya ekhogenitas dinding pembuluh darah dan hepatomegaly (Oriza, 2017).

Anjing memiliki hati yang sebagian besar berada tepat dibawah lengkungan tulang *costae*. Bagian kranial hati berbatasan dengan diafragma dan bagian kaudal paru-paru. Diafragma akan terlihat seperti garis melengkung *hyperechoic*, yang terkadang dapat menimbulkan *mirror-image artefact*. Bagian kaudal sebelah kiri hati akan terlihat menempel dengan limpa, sedangkan pada bagian kaudal sebelah kanan hati akan terlihat menempel dengan ginjal. Volume hati pada anjing sulit untuk dievaluasi karena terdapat perbedaan konformitas tubuh (Dennis *et al.*, 2010). *Perubahan* simetris volume hati dapat diperkirakan dengan mengukur jarak maksimal dari ujung kaudal hati pada ventral garis tengah tubuh hingga diafragma pada gambaran transversal maupun sagittal (Gambar 9).

Kantung empedu normal akan terlihat sebagai suatu struktur *anechoic* berbentuk oval atau bulat dengan sedikit perpanjangan buluh empedu yang berbentuk kerucut. Ukuran kantung empedu sangat beragam tergantung dari ukuran hewan dan dapat membesar pada hewan yang mengalami anoreksia (Noviana, 2012). Dinding kantung empedu normal akan terlihat tipis dan halus dengan ketebalan kurang dari 2-3mm. Pada keadaan normal dapat terlihat akumulasi endapan empedu di dalam kantung empedu dalam jumlah yang tidak terlalu banyak (Gambar 9) (Dennis *et al.*, 2010).



Gambar 9 Sonogram hati normal pada anjing. **(A)** Bidang 1, ginjal kanan (RK) dan lobus hati kanan (L). Echogenisitas parenkim hati biasanya sama atau sedikit lebih besar dari pada korteks ginjal kanan. D dengan aksis diafragma. **(B)(C)** Bidang 2 dan Bidang 3, menunjukkan bidang pemindaian yang tepat untuk kandung empedu (GB), vena portal (PV), dan vena kava ekor (CVC) dapat ditunjukkan secara terpisah atau bersama-sama. Kantung empedu tampak sebagai struktur anechoic dengan dinding tipis. Duktus hati dapat divisualisasikan dari ventral ke vena portal. Vena hepatica (HV) terlihat memasuki vena kava ekor di dekat diafragma (D). **(D)** Bidang 4 yang menunjukkan aorta (A), vena hepatica kiri (LHV), dan vena portal kiri (LPV) (Dennis *et al.*, 2010).

#### e. Sitologi

Pada kasus leptospirosis, sebagian besar dapat didiagnosis dengan tes serologis untuk mendeteksi antibodi yang timbul dari infeksi leptospirosis. Antibodi dapat dideteksi di dalam darah 5 – 7 hari setelah munculnya gejala klinis. Ada banyak metode yang dapat digunakan yaitu ELISA dan *Microscopic Agglutination Test* (MAT) yang merupakan gold standar dari diagnosis leptospirosis (Puja dan Dharmawan, 2015). Selain itu juga dapat dilakukan pemeriksaan menggunakan PCR. Berdasarkan tiga metode pemeriksaan secara serologis masing-masing dapat mendiagnosis adanya

infeksi dengan baik namun memiliki kelemahan masing-masing. Pemeriksaan ELISA sudah sangat menjadi sangat umum dan bahan yang digunakan untuk pemeriksaan sudah tersedia secara komersial dengan antigen yang diproduksi sendiri. Pemeriksaan ELISA cukup sensitive untuk mendeteksi leptospira dengan cepat pada fase akut dan kronis dibandingkan pada minggu pertama sakit, sehingga cukup efektif untuk mendiagnosis penyakit (Oriza, 2017).

Pemeriksaan menggunakan MAT (*Microscopic Agglutination Test*) merupakan pengujian untuk mendeteksi adanya antibody terhadap leptospira di dalam darah. Jika tingkat antibodi (titer antibodi) cukup tinggi atau mengalami suatu peningkatan dari waktu ke waktu maka infeksi dapat terkonfirmasi (Andre-Fontaine, 2006). Pemeriksaan dengan metode MAT memiliki beberapa kelemahan dimana pengujian ini memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan pemeriksaan dengan metode yang lain. Selain itu, hasil dari pemeriksaan MAT dapat disimpulkan apabila hewan tersebut sebelumnya telah divaksinasi atau jika pemberian antibiotik dilakukan diawal sebelum sistem kekebalan tubuh mulai memproduksi antibodi (Shivakumar dan Krishnakumar, 2006).

### **2.2.7 Pengobatan**

Pengobatan pada kasus infeksi leptospirosis sangat bergantung pada tingkat keparahan dari penyakit tersebut serta adanya penyakit lain seperti gangguan fungsi hati dan ginjal dengan gejala klinis yang terlihat. Pengobatan yang optimal untuk infeksi leptospirosis tidak diketahui, namun pemberian antibiotik yang mengandung penicillin atau doxycycline merupakan antibiotik yang paling umum diberikan pada penderita leptospirosis pada hewan maupun manusia (Suputtamongkol *et al.*, 2010). Dosis pemberian antibiotik yang mengandung doxycycline pada anjing penderita leptospirosis 5 mg/kg PO atau IV q12h selama 14 hari. Anjing dapat diberikan antibiotik yang mengandung doxycycline selama 2 minggu setelah tanda-tanda gangguan gastrointestinal mereda dengan tujuan dapat mengeliminasi bakteri di tubulus ginjal. Penggunaan dosis antibiotik yang mengandung penicillin yang dapat diberikan kepada pasien yang menderita leptospirosis adalah 25.000 – 40.000 U/kg IV q12h. Pemberian antibiotik penicillin yang biasanya digunakan adalah penicillin yang

mengandung Procaine benzylpenicillin. Benzylpenicillin adalah antibiotik beta-laktam yang termasuk golongan penicillin, sedangkan procaine adalah obat anastesi lokal. Kombinasi ini bertujuan untuk mengurangi rasa sakit pada pemberian secara injeksi intramuscular dan intravena (Oriza, 2017).

Selain itu, penggunaan antibiotik seperti ampicillin juga dapat digunakan sebagai salah satu antibiotik semi sintetik golongan penicillin yang murah dan mudah didapatkan. Dosis yang dapat digunakan untuk pemberian ampicillin adalah 10-20 mg/kg IV q6h. Antibiotik ini termasuk dalam agen bakterisidal yang mempunyai spektrum aktivitas luas pada bakteri gram negative dan positif (Plumb, 2018).

Selain pemberian antibiotik untuk mematikan bakteri yang ada di dalam tubuh, terapi yang dapat diberikan pada penderita leptospirosis adalah terapi cairan untuk menangani dehidrasi yang terjadi akibat demam dan anoreksia. Terapi simptomatis juga diperlukan untuk mengobati gejala yang ada yaitu dengan pemberian obat diare dan obat antimuntah. Pemberian terapi cairan *Ringer Lactate*. Pemberian terapi cairan ini dengan kandungan yang dimiliki seperti asetat akan dimetabolisme di otot (Oriza, 2017).

Pengobatan antimuntah dengan pemberian obat yang bersifat antagonis reseptor serotonin tipe 5-HT<sub>3</sub> yang bekerja secara selektif dan kompetitif dalam mencegah dan mengatasi mual dan muntah (Riviere dan Papich, 2018). Obat yang dapat digunakan adalah ondansetron HCl yang mampu bekerja sebagai antagonis selektif dan bersifat kompetitif dalam menekan refleks muntah. Ondansetron HCl 2,5 mg dapat digunakan dalam tablet 4 mg dan 8 mg; sediaan sirup 4 mg dan 5 mg; dan sediaan injeksi 2 mg/ml. Dosis yang digunakan pada anjing adalah 0,5 – 1 mg/kg PO, IV q6-12h. Selain dengan terapi kausatif dan terapi simptomatis diperlukan juga pemberian terapi suportif untuk meningkatkan daya tahan tubuh pasien. Salah satu terapi suportif yang bisa diberikan adalah pemberian multivitamin yang mengandung vitamin B<sub>12</sub>. Obat yang mengandung vitamin B<sub>12</sub> akan berfungsi untuk meningkatkan tenaga, membantu penyembuhan, mengembalikan imunitas setelah sakit dan memperbaiki pertumbuhan rambut pada anjing dan kucing (Plumb, 2018).

Keberhasilan pengobatan dikaitkan kembali dengan kadar urea dan kreatinin dalam darah yang secara bertahap dapat dipantau hingga ke nilai normal dalam rentang waktu 10 – 14 hari setelah pengobatan meskipun kemungkinan kerusakan ginjal yang terjadi akan tetap berlanjut lebih dari 4 minggu setelah pengobatan. Kadar bilirubin dapat mengalami penurunan yang lebih lambat daripada aktivitas ALT dan ALP dalam darah. Terapi cairan secara intravena harus dimaksimalkan sebelum dihentikan, untuk memastikan bahwa pasien mendapatkan kebutuhan air yang cukup dalam tubuh sehingga dapat menghindari dehidrasi. Kebutuhan nutrisi untuk pasien juga perlu diperhatikan untuk mempercepat proses pemulihan pasien (Wiley, 2011).

### **2.2.8 Prognosis**

Infeksi leptospirosis jika tidak disertai dengan komplikasi pernafasan yang parah maka prognosis baik pada anjing yang segera dapat ditangani dengan baik yaitu pemberian antibiotik dan pemberian terapi cairan yang tepat. Hal ini diartikan bahwa prognosis dari infeksi leptospirosis pada anjing dapat dinyatakan fauta, namun infausta juga dapat ditetapkan pada anjing yang mengalami komplikasi pada sistem pernafasan. Tingkat kelangsungan hidup pasien dapat menjadi 80% pada anjing yang diberi perawatan secara konservatif maupun yang diterapi dengan dialysis (Oriza, 2017).

### **2.3 Program Vaksinasi Pada Anjing**

Vaksinasi merupakan salah satu cara yang cukup efektif untuk mencegah suatu infeksi penyakit pada hewan dengan upaya meningkatkan kekebalan tubuh hewan. Pada kasus leptospirosis, meskipun vaksinasi tidak mencegah atau mengobati infeksi, namun vaksinasi dapat mengurangi pengeluaran leptospira melalui urin pada anjing (Day *et al.*, 2016).

Program vaksinasi perlu dilakukan untuk anak anjing yang telah disapih sekitar umur 7-8 minggu agar dapat merangsang kekebalan tubuhnya dari suatu penyakit. Vaksinasi dapat dilakukan pada kondisi hewan yang sehat. Adapun program vaksinasi yang dianjurkan pada anjing diuraikan pada Tabel 2.

Vaksinasi terkait leptospirosis tersedia secara komersil untuk anjing. Vaksin leptospirosis mengandung serovar *Canicola*, *Grippotyphosa*, *Ichterohaemorrhagiae*, dan *Pomona* (Mulyani *et al.*, 2018). Anjing yang sudah melakukan vaksinasi akan

memiliki sertifikat yang disahkan oleh dokter hewan praktek. Setelah dilakukan vaksinasi, sebaiknya anjing tidak melakukan aktivitas diluar rumah untuk menghindari interaksi dengan anjing yang lain karena kondisi tubuh yang menurun (Day *et al.*, 2016).

**Tabel 2 Program Vaksinasi Anjing**

<b>Umur</b>	<b>Program Vaksinasi</b>
6-7 minggu	Parvovirus, Distemper, Parainfluenza, Hepatitis
8 – 11 minggu	Parvovirus, Distemper, Parainfluenza, Hepatitis, Leptospirosis
11-12 minggu	Parvovirus, Distemper, Parainfluenza, Hepatitis, Leptospirosis, Rabies
1 Tahun	Parvovirus, Distemper, Parainfluenza, Hepatitis, Leptospirosis, Rabies
Booster 1 tahun sekali	Parainfluenza, Distemper, Parainfluenza, Hepatitis, Leptospirosis, Rabies

Sumber : Day *et al.*, 2016. (WSAVA)

Berdasarkan pedoman vaksinasi dari WSAVA, rekomendasi vaksin pada anjing dan kucing dikategorikan sebagai berikut :

1. Vaksin inti yang disarankan dan bersifat penting untuk hewan, dan vaksin non-inti yang bersifat opsional dengan menyesuaikan gaya hidup hewan dan resiko paparan infeksi penyakit.
2. Vaksin inti harus diberikan kepada semua anjing maupun kucing, tetapi tidak perlu diberikan kepada hewan dewasa dengan mempertimbangkan hasil pemeriksaan serologi yang dapat digunakan untuk menginformasikan pengambilan keputusan tentang frekuensi penggunaan beberapa vaksin inti.
3. Pemilihan vaksin non-inti harus didasarkan tentang pengetahuan secara regional atau lokal tentang prevalensi penyakit menular dan gaya hidup hewan peliharaan (misalnya, hidup di dalam atau di luar ruangan, lingkungan pedesaan atau perkotaan, bekerja atau sebagai pendamping, melakukan perjalanan atau disimpan di tempat penitipan).

4. Vaksinasi harus diberikan hanya sebagai suatu bagian dari program perawatan kesehatan, paling baik diterapkan dengan melakukan pengulangan setiap tahun dan melakukan kunjungan dokter hewan untuk pemeriksaan kesehatan.
5. Vaksinasi bukan hanya tentang perlindungan terhadap hewan secara individu, tetapi perlindungan populasi melalui pembentukan *herd immunity* yang memadai.

Vaksin inti adalah salah satu vaksin yang harus dimiliki semua anjing di seluruh dunia dengan interval yang telah direkomendasikan. Vaksin ini bertujuan untuk memberikan perlindungan seumur hidup terhadap penyakit menular yang signifikan secara global yaitu distemper, adenovirus, parvovirus. Vaksin rabies hanya dianggap vaksin inti pada beberapa wilayah geografis memiliki rabies yang bersifat endemik, sehingga anjing harus melakukan vaksinasi secara rutin. Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (OIE) menetapkan target eliminasi global rabies pada anjing dengan menyatakan vaksinasi anjing merupakan persyaratan hukum dan umumnya juga diperlukan untuk perjalanan internasional untuk hewan peliharaan. Vaksin non-inti adalah vaksin yang penggunaannya ditentukan berdasarkan resiko paparan geografis dan gaya hidup individu dan rasio penilain resiko yaitu beresiko dan rentan jika tidak divaksinasi atau resiko jika divaksin dengan munculnya reaksi yang merugikan versus menjadi manfaat dari perlindungan terhadap infeksi perlindungan seperti parainfluenza, *Borotella bronchiseptica*, *Leptospira* (Day *et al.*, 2016).