

SKRIPSI

**STUDI KEPADATAN TIKUS DAN IDENTIFIKASI
BAKTERI *LEPTOSPIRA SP.* PADA TIKUS
DI AREA RAWAN BANJIR DESA LOWA
KABUPATEN WAJO**

DWI MELENIA SARI
K011181059



*Skripsi ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat*

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**STUDI KEPADATAN TIKUS DAN IDENTIFIKASI BAKTERI
LEPTOSPIRA SP. DI AREA RAWAN BANJIR DESA
LOWA KABUPATEN WAJO**

Disusun dan diajukan oleh

**DWI MELENIA SARI
K011181059**

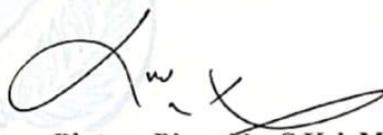
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelaksanaan Studi Program Sarjana Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
pada tanggal 3 Februari 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Svamsuar, SKM., M.Kes., M.Sc.PH
Nip. 19790911 200501 1 001


Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes
Nip. 19820803 200812 1 003

Ketua Program Studi,


Dr. Hasnawati Amqam, SKM, M.Sc
Nip. 19760418 200501 2 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah di pertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Jumat Tanggal 3 Februari 2023.

Ketua : **Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes., M.Sc.PH** (.....)

Sekretaris : **Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes** (.....)

Anggota :

1. **Ruslan, SKM., M.PH** (.....)

2. **Nasrah, SKM., M.Kes** (.....)

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dwi Melenia Sari
Nim : K011181059
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
No. Hp : 085256099660
Email : dwimelenia.sari24@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi “**Studi Kepadatan Tikus dan Identifikasi Bakteri *Leptospira sp.* di Area Rawan Banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo**” benar bebas dari plagiat dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima saksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 3 Februari 2023



Dwi Melenia Sari

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Kesehatan Lingkungan

Dwi Melenia Sari

“Studi Kepadatan Tikus dan Identifikasi Bakteri *Leptospira sp.* pada Tikus di Area Rawan Banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo” (Dibimbing oleh Syamsuar Manyullei dan Agus Bintara Birawida) (xii + 101 Halaman + 4 Tabel + 9 Gambar + 9 Lampiran)

Kepadatan tikus yakni banyaknya tikus yang hidup dalam setiap unit ruangan. Populasi tikus yang tinggi merupakan salah satu faktor risiko terjadinya transmisi penyakit leptospirosis. Leptospirosis merupakan penyakit *zoonosis* yang berpotensi menyebabkan epidemi setelah banjir. Infeksi terjadi akibat paparan dari hewan seperti tikus yang terinfeksi membawa patogen *Leptospira sp.* dalam ginjalnya dan melepaskan melalui urin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan tikus berdasarkan jenisnya dan keberadaan bakteri *Leptospira sp.* pada ginjal tikus.

Penelitian dilakukan dengan metode observasional deskriptif untuk mengetahui kepadatan tikus berdasarkan PERMENKES No. 50 Tahun 2017. Pengambilan sampel menggunakan teknik *accidental sampling* (dengan mengambil tikus yang kebetulan tertangkap). Pengumpulan data dilakukan dengan populasi yakni seluruh tikus yang tertangkap. Disajikan dengan analisis spasial dari keberadaan tikus yang terperangkap di area pemukiman dan persawahan Desa Lowa Kabupaten Wajo berdasarkan citra OSM Standard. Pemeriksaan PCR Leptospirosis dilakukan di Balai Litbangkes Kelas 1 Banjarnegara.

Hasil pemasangan perangkap sebanyak 50 buah yang dipasang selama empat hari jumlah tikus yang tertangkap sebanyak 9 ekor dengan berbagai jenis, yaitu *Rattus tanezumi* 55,6%, dan *Suncus murinus* 44,4%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kepadatan tikus terbilang tinggi yakni lebih dari 1% berdasarkan standar. Keberadaan tikus kemudian dianalisis spasial dengan melakukan buffer di wilayah tertangkapnya tikus. Adapun untuk hasil pemeriksaan Leptospirosis pada seluruh sampel ginjal tikus menunjukkan hasil negatif bakteri *Leptospira sp.*

Kesimpulan penelitian ini yaitu keberadaan tikus dikategorikan padat dengan jenis tikus yang paling banyak ditemukan yakni *Rattus tanezumi* dan pemeriksaan sampel ginjal menunjukkan hasil negatif bakteri *Leptospira sp.* Analisis spasial wilayah potongan buffer berisiko tinggi terhadap keberadaan tikus. Disarankan kepada masyarakat setempat agar melakukan pengendalian vektor tikus dan menjaga sanitasi lingkungan di Desa Lowa Kabupaten Wajo.

**Kata kunci: Kepadatan Tikus, Jenis Tikus, *Leptospira*, Daerah Rawan Banjir
Jumlah Pustaka: 75 (2008-2022)**

SUMMARY

Hasanuddin University
Faculty of Public Health
Environmental Health

Dwi Melenia Sari

"Study of Rat Density and Identification of *Leptospira sp.* in Mice in Flood-Prone Areas, Lowa Village, Wajo Regency" (supervised by Syamsuar Manyullei and Agus Bintara Birawida) (xii + 101 pages + 4 tables + 9 Pictures + 9 Appendices)

Rat density is the number of rats that live in each room unit. A high rat population is a risk factor for the transmission of leptospirosis. Leptospirosis is a zoonotic disease that has the potential to cause epidemics after floods. Infection occurs due to exposure from infected animals carrying the pathogen *Leptospira sp.* in the kidneys and excreted in the urine. This study aims to determine the density of rats based on their type and the presence of *Leptospira sp.* in rat kidneys.

The research was conducted using a descriptive observational method to determine the density of rats based on PERMENKES No. 50 of 2017, namely not more than 1% and the presence of pathogenic *Leptospira* bacteria in the rat kidneys. Sampling using accidental sampling technique (by taking mice that happen to be caught). Data collection was carried out with a population of all rats caught. Presented with a spatial analysis of the presence of rats trapped in residential areas and rice fields in Lowa Village, Wajo Regency based on OSM Standard imagery. Leptospirosis PCR examination was carried out at the Research and Development Center Class 1 Banjarnegara.

As a result of installing 50 traps that were installed for four days, the number of rats caught was 9 of various types, namely *Rattus tanezumi* 55.6%, and *Suncus murinus* 44.4%. This shows that the density of rats is relatively high, which is more than 1% by the standard. The presence of mice was then analyzed spatially by buffering the area where the mice were caught. As for the results of the Leptospirosis examination in all rat kidney samples, the results were negative for *Leptospira sp.*

This study concludes that the presence of rats is categorized as solid with the type of rat most commonly found namely *Rattus tanezumi* and examination of kidney samples showed negative results for *Leptospira sp.* Spatial analysis of the buffer cut region at high risk for the presence of mice. It is suggested to the local community to control the rat vector and maintain environmental sanitation in Lowa Village, Wajo Regency.

**Keywords: Rat Density, Types of Rats, *Leptospira*, Flood Prone Area
Bibliography : 75 (2008–2022).**

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi. Shalawat serta salam tidak lupa penulis haturkan kepada Baginda Rasulullah *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* yang merupakan sebaik-baiknya suri tauladan bagi umat manusia. Skripsi ini berjudul "**Studi Kepadatan Tikus dan Identifikasi Bakteri *Leptospira sp.* pada Tikus di Area Rawan Banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo**" sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

Dalam penyusunan skripsi ini, bukanlah hanya hasil kerja penulis semata. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis memberikan Penghargaan yang setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada kedua orang tua, Ayahanda **Ngatman** dan Ibunda **Ngatinem** atas dukungan kasih sayang, cinta, perhatian, pengorbanan baik materi dan doa yang senantiasa mengiringi langkah penulis demi kesehatan dan keselamatan dalam menempuh jenjang pendidikan hingga penyelesaian skripsi, semoga dengan ini dapat membuat bapak ibunya bangga. Tak lupa pula penulis persembahkan kepada Saudara Kandung penulis, **Nur Indah Afriyanti** dan **Feni Putri Antika** yang telah mendukung dan menyemangati selama pengerjaan skripsi.

Penulis juga ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Dr. Syamsuar Manyullei, SKM, M.Kes. M.Sc.PH** selaku pembimbing I sekaligus dosen pembimbing akademik dan Bapak **Muh. Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes** selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dengan penuh ikhlas dan kesabaran, serta meluangkan waktu dan pemikirannya untuk memberikan arahan kepada penulis.

Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc, selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Sukri Palutturi, SKM, M.Kes, M.Sc, Ph.D selaku dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas.
3. Bapak Ruslan, SKM., MPH selaku penguji dari Departemen Kesehatan Lingkungan dan Ibu Nasrah, SKM., M.Kes selaku penguji dari Departemen Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku yang telah memberikan saran, kritik dan arahan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Erniawati selaku ketua Departemen Kesehatan Lingkungan beserta seluruh dosen Departemen Kesehatan Lingkungan atas bantuannya dalam memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan yang selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas.
5. Ibu Dr. Apik Indarty Moedjione, SKM., M.Si selaku pembimbing akademik yang telah memberikan nasehat, bimbingan, motivasi, serta dukungan dalam mengenyam akademik dunia perkuliahan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.

6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat.
7. Seluruh staf dan pegawai di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah membantu dalam pengurusan dalam pelaksanaan perkuliahan baik secara langsung maupun tidak langsung selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat.
8. Bapak H. Sumardi Selaku Kepala Desa Lowa dan Ibu Hj. Kasmawati yang telah membantu penulis dan menerima dengan tangan terbuka selama pelaksanaan penelitian di Desa Lowa Kabupaten Wajo.
9. Rekan penulis Resky Nur Fadillah atas kerja samanya selama penelitian.
10. Terkhusus untuk sahabat Alpha (Ayu, Nilam, Putri) yang selalu menjadi tempat berkeluh kesah, menjadi teman bermain, teman jalan-jalan dalam melepas penat, dan jadi yang paling terdepan dalam membantu penulis selama melakukan penelitian hingga skripsi ini selesai. Semoga hal baik juga kembali padamu <3
11. Teman-teman Gowa-Makassar (Alpha+Fadil, Sandi, Yusuf, dan Zahran) yang selalu penulis repotkan hingga sampai pada titik ini, terima kasih juga untuk healing nya.
12. Bestie Bureng (Amal, Arman, Avika, Dewi, Dijah, Ida, Ilmi, Lilma, Maftur, Tika, Uni) yang menjadi pemberi saran dan motivasi yang besar kepada penulis selama kuliah hingga menyelesaikan pendidikan S1 di FKM Unhas. Semoga kedepannya selalu sukses dunia akhirat. <3

13. Teman-teman Grup Halo-Halo Bandung (Ainun, Alifah, Ana, Anas, Andri, Arham, Billo, Dina, Elita, Fadil, Fiqah, Icha, Kinah, Kyrgizt, Michael, Niskad, Nura, Risqal, Risna, Ruri, Ruroh, Sutra, Tasya, Tifa, Uci, Utti, dan Uun) yang telah kebersamai selama menjalankan tanggungjawab saat mengurus di lembaga kemahasiswaan saat suka maupun duka saling berbagi cerita.
14. Rekan-rekan mahasiswa FKM Unhas angkatan 2018, terkhusus Departemen Kesehatan Lingkungan angkatan 2018 yang telah kebersamai serta membantu dalam proses perkuliahan di FKM Unhas.
15. Kakak-kakak senior jurusan kesling dan teman-teman pengurus BEM FKM Unhas periode 2020-2021 & periode 2021-2022 yang telah memberikan banyak pengalaman dan pengetahuan yang tidak kita dapatkan di bangku perkuliahan.
16. Teman-teman Posko 11 PBL di Kelurahan Lajangiru Kota Makassar dan teman-teman KKN Profesi Kesehatan Angkatan 60 di Desa Paitana, Kecamatan Turatea, Kabupaten Jenepono yang telah memberikan pengalaman yang tidak terlupakan dalam pengabdian masyarakat.
17. Kepada petugas Laboratorium Balai Litbangkes Kelas 1 Banjarnegara yang telah membantu dalam pemeriksaan sampel penelitian.
18. Terspesial kepada para bujang HYBE Family yang tampan yaitu 7 bujang BTS (Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook), 13 bujang SEVENTEEN (Dino, DK, Hoshi, Jeonghan, Joshua, Jun, Mingyu, Scoups, Seungkwan, The8, Wonwoo, Woozi, Vernon), 5 Bujang TXT (Beomgyu, Huening, Soobin, Taehyun, Yeonjun), dan 7 bujang ENHYPEN (Heesung, Jake, Jay, Jungwon, Ni-Ki, Sunghoon, Sunoo)

yang menjadi *support system* secara tidak langsung melalui lagu-lagu, konten lawak, dan prestasi kalian yang menjadi motivasi bagi penulis selama mengerjakan skripsi. *Love Yourself*, Borahae <3

19. Kepada SM Family yang sudah membawa saya hingga suka Kpop yaitu 9 member EXO (Baekhyun, Chanyeol, Chen, D.O, Kai, Lay, Sehun, Suho, Xiumin), 23 bujang NCT (Chenle, Doyoung, Haechan, Hendery, Jaehyun, Jaemin, Jeno, Jisung, Johnny, Jungwoo, Kun, Lucas, Mark, Renjun, Seungchan, Shotaro, Taeil, Taeyong, Ten, Winwin, Xiaojun, Yangyang, Yuta) jadi penghibur dengan visual-visualnya yang tampan maksimal dan lagu-lagunya yang jadi penyemangat selama peneliti mengerjakan skripsi.
20. Tidak lupa juga kepada 11 bujang Wanna One (Daehwi, Daniel, Guanlin, Jaehwan, Jihoon, Jinyoung, Jisung, Minhyun, Ong, Sungwoon, Woojin) atas konten dan lagunya yang menghibur selama peneliti mengerjakan skripsi.
21. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dari awal penelitian hingga akhir yang penulis tidak sebutkan. Semoga Allah SWT. membalas semua kebaikan kalian dan melimpahkan banyak rahmat-Nya.
22. *Last but not least I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work.* Selalu ingat bahwa perjalanan masih jauh kedepannya, semoga semangatnya masih terus ada hingga sukses dan bisa membahagiakan orang terdekat.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya maupun bagi dunia pendidikan.

“Usaha dapat membentukmu. Kamu akan menyesal suatu hari nanti jika kamu tidak melakukan yang terbaik sekarang. Jangan berpikir ini terlambat, tetapi teruslah kerjakan, memang membutuhkan waktu, tapi tidak ada yang bertambah buruk karena belajar, jadi belajarlaha. Kamu mungkin akan tertekan, tapi itu bukti bahwa kamu sudah melakukan yang terbaik” - Jeon Jungkook BTS

Makassar, 3 Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan	8
D. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Tinjauan Umum tentang Tikus	10
B. Tinjauan Umum tentang Leptospirosis.....	20
C. Tinjauan Umum tentang Kepadatan Tikus	27
D. Tinjauan Umum tentang Area Rawan Banjir.....	29
E. Tinjauan Umum tentang Analisis Spasial.....	38
F. Kerangka Teori	41
BAB III KERANGKA KONSEP	44
A. Dasar Pemikiran Variabel Penelitian.....	44
B. Kerangka Konsep.....	45
C. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	46
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	49
A. Jenis Penelitian.....	49
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	49

C.	Populasi dan Sampel	50
D.	Pengumpulan Data	51
E.	Instrumen Penelitian	52
F.	Pengolahan dan Analisis Data	61
G.	Penyajian Data	62
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		63
A.	Hasil	63
B.	Pembahasan.....	70
BAB VI PENUTUP		95
A.	Kesimpulan	95
B.	Saran	96
DAFTAR PUSTAKA		97
LAMPIRAN.....		105

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	46
Tabel 5.1	Hasil Pemasangan Perangkat pada Area Pemukiman dan Persawahan di Desa Lowa Kabupaten Wajo.....	64
Tabel 5.2	Hasil Identifikasi Tikus yang Tertangkap di Desa Lowa Kabupaten Wajo.....	66
Tabel 5.3	Hasil Pemeriksaan <i>Polymerase Chain Reaction</i> (PCR) pada Sampel Ginjal Tikus.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Perbedaan Morfologi Tikus Menurut Ukuran Badannya.....	11
Gambar 2.2	Bentuk Morfologi Tikus.....	12
Gambar 2.3	Siklus Hidup Tikus.....	13
Gambar 2.4	Kerangka Teori.....	43
Gambar 3.1	Kerangka Konsep.....	45
Gambar 4.1	Peta Desa Lowa Kabupaten Wajo.....	50
Gambar 5.1	Peta Lokasi Sebaran Perangkap Tikus pada Area Pemukiman dan Persawahan di Desa Lowa Kabupaten Wajo.....	63
Gambar 5.2	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap di Area Persawahan Desa Lowa Kabupaten Wajo.....	68
Gambar 5.3	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap di Area Pemukiman Desa Lowa Kabupaten Wajo.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Form Identifikasi Tikus
- Lampiran 2 Lembar Perbaikan Proposal
- Lampiran 3 Peta Lokasi Penelitian
- Lampiran 4 Izin Penelitian dari Kampus
- Lampiran 5 Izin Penelitian dari DPMPTSP
- Lampiran 6 Lembar Rekomendasi Persetujuan Etik
- Lampiran 7 Laporan Hasil Uji Laboratorium
- Lampiran 8 Dokumentasi Kegiatan
- Lampiran 9 Riwayat Hidup

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan/ Pengertian
WHO	<i>World Health Organization</i>
ILS	<i>International Leptospirosis Society</i>
DNA	<i>Deoxyribo Nucleic Acid</i>
DKI	Daerah Khusus Ibukota
DI	Daerah Istimewa
dkk	Dan Kawan-Kawan
PERMENKES	Peraturan Kementerian Kesehatan
NTD	<i>Neglected Infectious Diseases</i>
MAT	<i>Microscopic Agglutination Test</i>
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i>
DAS	Daerah Aliran Sungai
RNA	<i>Ribonucleic acid</i>
rRNA	<i>Ribosome-ribonucleic Acid</i>
<i>sp/ spp</i>	<i>Species</i>
KK	Kartu Keluarga
GIS	<i>Geographic Information System</i>
TB	<i>Tuberculosis</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
<i>e-coli</i>	<i>Escherichia Coli</i>
ISPA	Infeksi Saluran Pernapasan Akut
s.d	Sampai Dengan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tikus merupakan satwa liar yang seringkali berasosiasi dengan kehidupan manusia. Populasi tikus yang tinggi bisa berdampak pada kerugian di berbagai bidang kehidupan manusia. Di bidang pertanian, tikus sering menjadi ancaman bagi pengelola pertanian dalam usaha budidaya tanaman. Di bidang pemukiman, tikus seringkali menimbulkan kerusakan pada bangunan tempat tinggal, sekolah, perkantoran dan industri pangan. Di bidang kesehatan, tikus dapat menjadi reservoir beberapa patogen penyebab penyakit pada manusia (Saragih, Martini dan Tarwatjo, 2019).

Sebanyak 153 spesies dari genus yang termasuk dalam subfamili *Murinae* (tikus) telah berhasil diidentifikasi di Indonesia. Tikus dikenal sebagai reservoir penyakit sejak tahun 1320 sebelum Masehi. Banyak penyakit di dunia yang menginfeksi tikus dimana 31 jenis disebabkan oleh cacing, 28 jenis disebabkan oleh virus, 26 jenis disebabkan oleh bakteri, 14 jenis disebabkan oleh protozoa, dan 8 jenis disebabkan oleh *rickettsia*. Tikus berpengaruh terhadap kehidupan, keselamatan, kesejahteraan dan ekonomi masyarakat (Nurwidayati dkk., 2019).

Tikus dapat memberikan dampak negatif yang besar di bidang kesehatan dapat menjadi reservoir beberapa patogen penyebab penyakit pada manusia. Urin dan liur tikus dapat menyebabkan penyakit leptospirosis. Gigitan pinjal yang ada pada tubuh tikus, dapat mengakibatkan penyakit pes. Selain itu, tikus

juga dapat menularkan beberapa penyakit lain diantaranya adalah *murine typhus*, *salmonellosis*, *richettsial pox*, *rabies*, dan *trichinosis*. Jenis penyakit yang ditularkan oleh tikus atau hewan lainnya ke manusia dan sebaliknya, secara umum dikenal dengan penyakit *zoonosis*. Penyakit-penyakit tersebut dapat berakibat fatal bila tidak mendapatkan penanganan yang tepat dan berujung pada kematian (Saragih, Martini dan Tarwatjo, 2019).

Salah satu penyakit yang diakibatkan karena adanya keberadaan tikus yakni penyakit leptospirosis. Leptospirosis merupakan penyakit *zoonosis* yang berpotensi fatal dapat menyebabkan endemik di berbagai daerah yang beriklim tropis dan menyebabkan epidemi setelah hujan deras dan banjir. Infeksi ini terjadi akibat paparan langsung atau tidak langsung pada hewan yang terinfeksi membawa patogen dalam tubulus ginjalnya dan melepaskan patogen *Leptospira* melalui urin. Leptospirosis merupakan kejadian yang bersifat insidental karena inang yang paling banyak yakni pada hewan tikus (Wirdayanti, Manyullei dan Natsir, 2020).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyebutkan bahwa Penyakit Leptospirosis merupakan masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia. Khususnya negara-negara yang beriklim tropis dan sub tropis yang memiliki curah hujan tinggi. *International Leptospirosis Society* menyatakan bahwa Asia Selatan dan Tenggara, Pasifik Barat, Amerika Tengah dan Selatan serta Afrika memiliki perkiraan beban penyakit leptospirosis tertinggi (Prevention, 2017).

Kondisi lingkungan yang buruk juga merupakan lahan yang baik bagi kelangsungan hidup bakteri patogen sehingga memungkinkan lingkungan

tersebut menjadi tempat yang cocok untuk hidup dan berkembangbiaknya bakteri *Leptospira*. Leptospirosis telah bertahun-tahun menjadi masalah kesehatan di Indonesia yang sangat tidak diperhatikan, oleh karena itu penyakit ini menjadi masalah serius (Agustin, 2018). Insiden leptospirosis sendiri sangat tinggi di Indonesia dengan angka mortalitas menempati urutan ketiga di dunia (16,7%) setelah Uruguay (100%) dan India (21%) (Oktiavany Azmi, 2016).

WHO menyatakan bahwa pada tahun 2019, tercatat ada 920 kasus leptospirosis di Indonesia dengan 122 kematian akibat penyakit tersebut. Kasus dilaporkan dari sembilan provinsi (Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Maluku, Sulawesi Selatan dan Kalimantan Utara). Namun, jumlah kasus yang dilaporkan ini merupakan perkiraan yang terlalu rendah dari kejadian leptospirosis di Indonesia mengingat morbiditas tahunan leptospirosis pada populasi baru-baru ini diperkirakan 39,2 per 100.000 orang (WHO, 2020).

Berdasarkan data Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020, terjadi peningkatan kasus kejadian leptospirosis di beberapa provinsi dibandingkan dengan tahun 2019. Daerah yang mengalami peningkatan kasus yakni DKI Jakarta yang pada tahun 2019 melaporkan 37 kasus meningkat menjadi 209 kasus pada 2020. Begitu juga dengan Jawa Timur yang meningkat dari 147 kasus pada 2019 menjadi 272 kasus pada 2020. Kasus leptospirosis tertinggi dilaporkan di Provinsi Jawa Tengah, sedangkan yang mengalami penurunan kasus yaitu daerah Banten dari 52 kasus menjadi 8 kasus, Maluku dari 2 kasus menjadi 0 kasus, dan terakhir pada Sulawesi Selatan tidak mengalami penurunan

atau peningkatan yakni sebanyak 1 kasus dari tahun 2019 (KEMENKES RI, 2021).

Laporan *International Leptospirosis Society* (ILS) menyatakan bahwa Indonesia sebagai salah satu negara tropis dengan kasus leptospirosis yang relatif tinggi, kematian berkisar antara 2,5% - 16,45% atau rata-rata 7,1% dan termasuk peringkat tertinggi ketiga di dunia untuk mortalitas. Hal ini dapat dilihat pada kasus kematian karena leptospirosis tahun 2015 - 2018 terus meningkat, dimana angka kematian tertinggi pada tahun 2018 yaitu 148 kematian (Situmorang, 2017).

Berdasarkan penelian dari Andis (2018) telah ditemukan dua tikus di Provinsi Sulawesi Selatan yang positif bakteri *Leptospira* dari tujuh sampel tikus yang telah diperiksa. Hasilnya adalah diperoleh dari studi tentang identifikasi keberadaan bakteri *Leptospira* serovar dalam serum darah tikus di Bandara Internasional Sultan Hasanuddin. Sedangkan Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu daerah yang berisiko tinggi terkontaminasi oleh bakteri *Leptospira* yang disebabkan oleh aspek lingkungan, dimana lingkungan yang dimaksud yakni aspek pemanfaatan sumber air permukaan dan kualitas fisik air yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan (Manyullei, Natsir dan Wirdayanti, 2021).

Peningkatan jumlah penderita leptospirosis dapat terjadi selama musim hujan dan bahkan dapat mencapai proporsi epidemi jika terjadi banjir dengan pola cuaca yang ekstrim. Air banjir akan menyebabkan *Leptospira* tersebar lebih luas, sehingga manusia dapat terinfeksi bakteri *Leptospira* melalui kontak

dengan air/banjir, tanah (lumpur), tanaman yang tercemar oleh air seni hewan yang terinfeksi bakteri *Leptospira*. Sulitnya proses diagnosis menyebabkan kasus leptospirosis kurang dilaporkan dan merupakan salah satu penyakit infeksi yang terabaikan/ NTD (*Neglected Infectious Diseases*) (Haryono, Manyullei dan Amqam, 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Syamsuar, dkk (2018) mengenai identifikasi leptospirosis serovar di daerah rawan banjir di Kecamatan Tempe dan Sabang Paru Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan yang menunjukkan bahwa daerah rawan banjir berpotensi menimbulkan penyakit leptospirosis. Hasil ini dibuktikan dengan ditemukannya beberapa jenis serovar pada serum di Wajo yang merupakan daerah rawan banjir yaitu serovar *Bangkinang* (Ban), *Grihalotyphosa* (Gri), *Canicola* (Can), *Robinsoni* (Rob), *Bataviae* (Bat), *Mini* (Min) dari spesies serovar yang ditemukan pada anjing, tikus dan sapi (Syamsuar, Daud, Maria dan Hatta, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Ardanto, dkk (2018) tentang Leptospirosis pada Tikus Endemis Sulawesi (*Rodentia: Muridae*) dan Potensi Penularannya antar Tikus dari Provinsi Sulawesi Selatan ditemukan bahwa dari 120 ekor tikus yang tertangkap dalam penelitian tiga daerah, didapatkan beberapa spesies yang positif terinfeksi bakteri *Leptospira sp.* Spesies tikus yang positif terinfeksi adalah spesies *R. marmosurus*, *R. hoffmanni*, *B. chrysocomus*, *B. andrewsi* dan *B. coelestis* dimana habitat tempat tinggal tikus ini yakni di area perkebunan. Hasil tersebut ditunjukkan melalui uji MAT (*Microscopic*

Agglutination Test) maupun PCR (*Polymerase Chain Reaction*) (Ardanto dkk., 2018).

Kepadatan tikus juga dapat berpengaruh dalam cepatnya proses penularan bakteri *Leptospira*, sehingga perlu dilakukan pengamatan juga melalui metode *success trap*. Penelitian yang dilakukan oleh Afianto, dkk (2021) tentang Survei Kepadatan Tikus di Kelurahan Tandang, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang menyatakan bahwa ditemukan jumlah kepadatan tikus yang dihitung berdasarkan metode *success trap* yang melebihi batas yakni sebesar 28,1% (Afianto dkk., 2021). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Mutu Standar Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya menyatakan bahwa ketika jumlah tikus di lingkungan melebihi nilai baku mutu, itu perlu untuk dikendalikan agar proses penyebaran penyakitnya bisa dibatasi. Nilai kualitas standar untuk tikus adalah kurang dari satu persen (PERMENKES, 2017).

Salah satu daerah di Indonesia yang rawan banjir pada waktu musim penghujan adalah Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan. Banjir yang terjadi di daerah tersebut menyebabkan terjadinya genangan. Genangan banjir yang terjadi disebabkan oleh meluapnya danau Tempe akibat sungai Walanae, sungai Bila, sungai Belokka, sungai Batu-batu dan sungai Lawo yang membawa sedimentasi dari daerah hulu kemudian bermuara di Danau Tempe. Dengan demikian terjadi pendangkalan pada dasar danau tersebut. Sehingga dengan

adanya hal tersebut, banjir bisa menjadi salah satu penyebab terjadinya penularan penyakit leptospirosis (Ali dan Trisutomo, 2017).

Kabupaten Wajo dengan Ibukota Sengkang, terletak di bagian tengah Provinsi Sulawesi Selatan dengan jarak 242 km dari Makassar Ibukota Provinsi Sulawesi Selatan mempunyai luas 2.506,19 km² atau 4,01% dari luas wilayah Provinsi Sulawesi Selatan, terletak diantara 3° 39' → 4° 16' LS dan 119° 53' → 120° 27' BT. Kabupaten Wajo tergolong beriklim tropis yang termasuk tipe B dengan 29°C - 31°C atau suhu rata-rata 29°C siang hari. Disetiap tahunnya, daerah ini berlangsung hujan periode pendek dengan rata-rata 3 (tiga) bulan lamanya yaitu Bulan April sampai dengan Bulan Juli, dan Bulan Agustus sampai dengan Bulan Oktober, curah hujan rata-rata 8.000 mm dengan 120 hari hujan (Wajo, 2020).

Desa Lowa merupakan daerah cakupan bencana banjir yang terjadi di Kecamatan Tanasitolo. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya Balai Prasarana Permukiman Wilayah Sulawesi Selatan melaporkan penyebab terjadinya banjir karena tingginya curah hujan yang membuat sungai tidak bisa menampung air sehingga air tersebut meluap ke pemukiman dan persawahan. Akibatnya, area persawahan dan perkebunan mengalami gagal panen dan fasilitas umum mengalami kerusakan akibat banjir. Sebanyak 470 KK, 1.274 jiwa, dan 378 rumah terdampak banjir di Desa Lowa (SulSel, 2020). Sehingga hal ini yang mendorong peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai Studi Kepadatan Tikus dan Identifikasi Bakteri *Leptospira sp.* pada Tikus di Area Rawan Banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana Studi Kepadatan Tikus dan Identifikasi Bakteri *Leptospira sp.* pada Tikus di Area Rawan Banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo?”

C. Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan Umum.

Untuk mengetahui kepadatan tikus dan mengidentifikasi bakteri *Leptospira sp.* pada tikus yang tinggal di daerah rawan banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo.

2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui keberadaan tikus di area rawan banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo.
- b. Mengetahui kepadatan tikus di area rawan banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo.
- c. Mengetahui jenis tikus yang tinggal di area rawan banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo.
- d. Mengidentifikasi keberadaan bakteri *Leptospira sp.* pada tikus yang tertangkap di area rawan banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo.
- e. Menganalisis spasial keberadaan tikus yang tertangkap di daerah rawan banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo.

D. Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari penelitian ini:

1. Manfaat Ilmiah

Penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti mengenai tikus sebagai binatang yang dapat menjadi media perantara leptospirosis. Selain itu diharapkan dapat dijadikan bahan referensi bagi penelitian selanjutnya untuk meningkatkan upaya pengendalian agar dapat memutus mata rantai penularan penyakit leptospirosis.

2. Manfaat Bagi Institusi

Bagi institusi, hasil penelitian diharapkan menjadi dokumen akademik yang berguna untuk dijadikan sebagai bahan pustaka dan masukan bagi instansi terkait, sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam penentuan metode tindakan pengendalian reservoir utamanya tikus di daerah rawan banjir Desa Lowa Kabupaten Wajo.

3. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat menambah dan memperluas wawasan peneliti serta mengasah keterampilan pengetahuan dan wawasan berpikir dalam melakukan penelitian tentang leptospirosis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum tentang Tikus

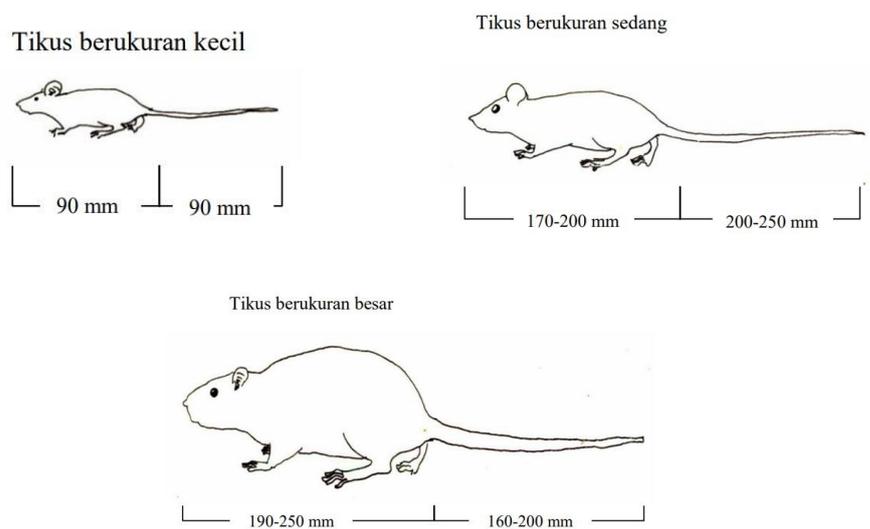
Tikus adalah salah satu tikus hewan yang sering membawa berbagai macam patogen penyebab penyakit yang dapat ditularkan kepada manusia, yaitu diantaranya *yersiniosis*, *leptospirosis*, *salmonellosis* dan *lymphochyitis / choriomeningitis*. Selain itu, tikus juga merupakan hama utama pada kegiatan pertanian. Kerusakan yang ditimbulkan oleh serangan hama tikus ini dapat terjadi mulai dari lapangan sampai ke tempat penyimpanan (Meehan, 1984 dalam Alma, 2016).

1. Taksonomi Tikus

Tikus merupakan mamalia yang termasuk dalam ordo *Rodentia* serta famili *Muridae*. Spesies tikus yang hampir ditemukan pada semua Negara adalah mencit (*Mus spp*) dan tikus got (*Rattus norvegicus*). Adapaun klasifikasi tikus sebagai berikut (Rejeki dan Prasetya, 2014) :

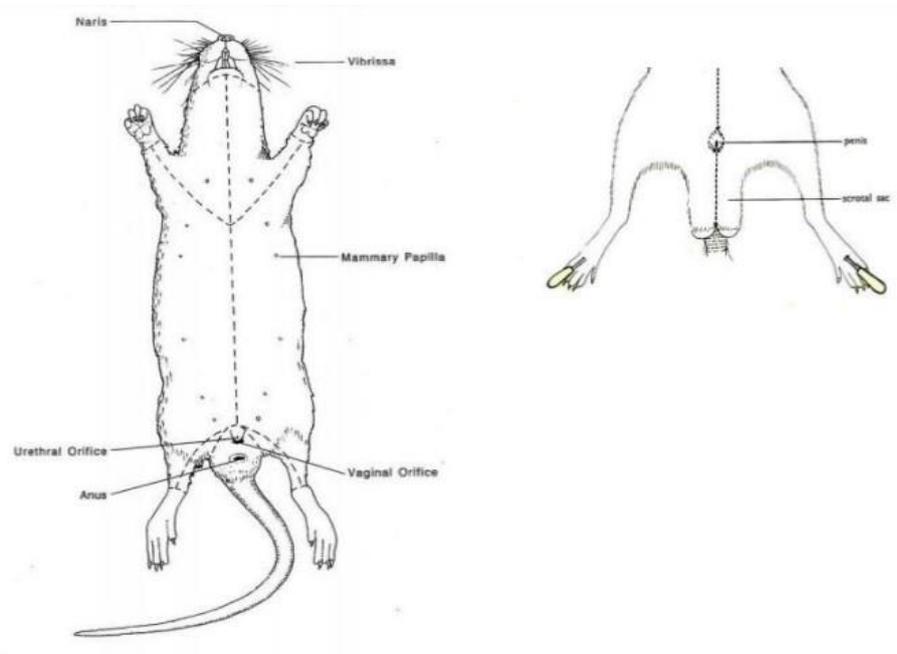
Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Sub Filum : *Veterbrata*
Kelas : *Mammalia*
Sub Kelas : *Theria*
Ordo : *Rodentia*
Sub Ordo : *Myomorpha*
Famili : *Muridae*
Sub Famili : *Murinae*
Genus : *Bandicota, Rattus, dan Mus*

2. Arrington (1972) dalam Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016 menjelaskan pada morfologi dan karakteristik tikus dapat diuraikan menjadi beberapa bagian yakni memiliki kepala, badan, leher, dan tubuhnya tertutup rambut. Tikus memiliki kepala lebar dan telinga yang panjang, ekornya bersisik, merupakan binatang liar yang memiliki sepasang daun telinga dan bibir yang lentur. Badan tikus berukuran ± 500 mm, berdasarkan ukuran, badan tikus dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu, kelompok tikus besar atau sedang dengan panjang badan mencapai ≥ 180 mm, dan tikus kecil memiliki panjang badan ≤ 180 mm. Sedangkan untuk karakteristiknya, tikus bisa hidup selama 2 - 3 tahun, dan mempunyai masa reproduksi aktif selama satu tahun, dan lama bunting selama 20 - 22 hari. Umur dewasa saat 40 - 60 minggu, durasi umur kawin 2 minggu dengan siklus *estrous* 4 - 5 hari, dan berat dewasa mencapai 300 - 400 gram.



Gambar 2.1 Skema Perbedaan Morfologi Tikus Menurut Ukuran Badannya
 Sumber: (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016)

Tikus memiliki pupil besar dan membran pengejap di sudut mata. Membran ini dapat ditarik di seluruh mata untuk perlindungan. Telinga terdiri dari bagian eksternal yang disebut *pinna*, *meatus auditor* dan liang telinga. Anggota badan (tungkai dan lengan) beragam ukurannya. Kaki depan lebih kecil dari pada kaki belakang. Kaki depan memiliki 4 jari, sedang kaki belakang 5 jari. Ekor tikus lebih panjang, sama atau lebih pendek daripada badannya dan anus terletak di bawah ekor. Organ reproduksi terletak di sebelah anterior anus.



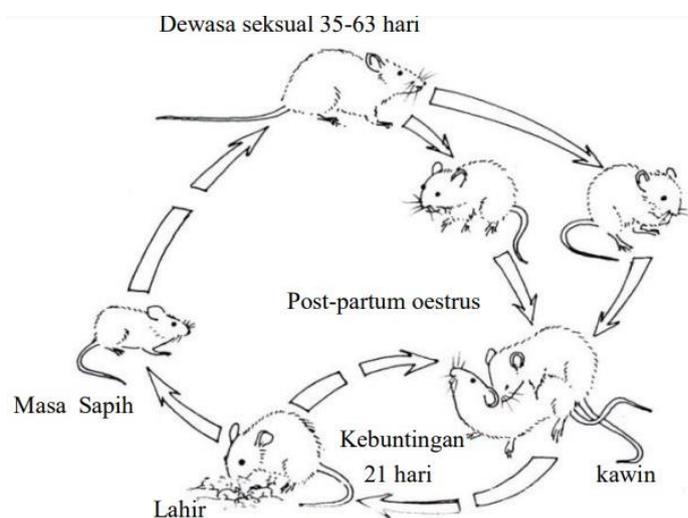
Gambar 2.2 Bentuk Morfologi Tikus

Sumber: (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016)

3. Siklus hidup

Tikus merupakan binatang peridi, berkembang biak sangat cepat, perkembangbiakan sangat ditunjang oleh sifat-sifat seperti pada gambar 2.3, sebagai berikut:

- a. Masa buntingnya sangat singkat, dari masa kawin sampai melahirkan hanya membutuhkan 21 - 23 hari.
- b. Kemampuan birahi induk setelah melahirkan (*post partum oestrus*) yaitu satu sampai dua hari, setelah melahirkan induk siap dikawini.
- c. Kemampuan melahirkan sepanjang tahun (*poliestrus*) tidak ada batasan, sehingga induk melahirkan anak tanpa mengenal musim/masa istirahat bereproduksi.



Gambar 2.3 Siklus Hidup Tikus

Sumber: (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016)

- d. Besarnya jumlah keturunan/jumlah anak yakni 3 - 12 ekor rata-rata per kelahiran. Tikus sawah (*R. argentiventer*) mampu melahirkan 16 ekor, uterusnya mampu mengandung janin sebanyak 18 ekor.
- e. Anak tikus (cindil) memiliki ciri-ciri berwarna merah jambu, tidak berambut, mata dan telinga tertutup oleh selaput. Berat cindil 4,5 - 6,5 gram, cindil mencit (1,5 gram). Umur 3 - 6 hari telinga membuka sedang mata setelah 14 - 16 hari. Gigi seri bawah cindil tumbuh ketika berumur

10 hari, sedangkan gigi seri atas pada umur 11 hari. Setelah berumur 2 - 3 bulan anak tikus sudah siap kawin.

- f. Tikus jantan siap untuk kawin setiap saat di setiap tahunnya, pada daerah yang beriklim dingin populasi akan menurun tetapi segera setelahnya pulih ke tingkat populasi semula.

4. Jenis tikus

a. Tikus got / *Rattus norvegicus*

Jenis ini memiliki ciri tikus yang berukuran besar, berekor pendek dengan ujung tumpul, panjang total 350 - 500 mm, ekor 170 - 230 mm, kaki belakang 39 - 47 mm, telinga 18 - 22 mm. Warna rambut badan atas coklat kelabu, rambut bagian perut abu-abu terang (*R. norvegicus norvegicus*) dan warna rambut bagian atas dan perut sama coklat (*R. norvegicus javanus*).

b. *Bandicota indica*

Jenis ini memiliki ciri tikus yang berukuran besar, panjang ujung kepala sampai ekor 400 - 580 mm, ekor berujung tumpul, ukuran 160 - 315 mm, kaki belakang 47 - 53 mm, telinga 29 - 32 mm. Warna rambut badan atas dan bagian perut coklat hitam. Rambut agak jarang dan rambut pada punggung bagian belakang dekat pangkal ekor kaku seperti ijuk.

c. Tikus rumah / *Rattus tanezumi*

Jenis ini memiliki ciri tikus yang berukuran sedang, panjang total 220 - 380 mm, ekor 101 - 190 mm, kaki belakang 20 - 39 mm, telinga

13 - 23 mm. Warna rambut badan atas coklat tua kekuningan dengan rambut pemandu lebih panjang dan rambut badan bawah (perut) coklat kemerahan sampai abu abu gelap.

d. Tikus ladang / *Rattus exulans*

Jenis ini memiliki ciri tikus yang berukuran panjang total 139 - 265 mm, ekor 108 - 147 mm, kaki belakang 22 - 30 mm, telinga 11 - 18 mm. Warna rambut badan atas coklat kelabu, rambut bagian perut putih kelabu.

e. Tikus belukar / *Rattus tiomanicus*

Jenis ini memiliki ciri tikus yang berukuran panjang total 245 - 397 mm, ekor 123 - 225 mm, kaki belakang 24 - 40 mm, telinga 12 - 20 mm. Warna rambut badan atas coklat kelabu, rambut bagian perut putih krem/putih susu.

f. Tikus dada putih / *Niviventer bukit* , *Niviventer fulvecens*

Jenis ini memiliki ciri tikus yang berukuran panjang total 187 - 370 mm, ekor 100 - 210 mm, kaki belakang 18 - 33 mm, telinga 16 - 22 mm. Berambut pemandu berbentuk *spiny*/duri. Warna rambut badan atas kuning coklat kemerahan, rambut bagian perut putih. Ekor dwiwarna, bagian atas berwarna coklat dan bagian bawah putih.

g. Tikus sawah / *Rattus argentiventer*

Jenis ini memiliki ciri tikus yang berukuran panjang total 270 - 370 mm, ekor, 130 - 192 mm, kaki belakang 32 - 39 mm, telinga 18 - 21

mm. Warna rambut badan atas coklat muda berbintik-bintik putih, rambut bagian perut putih atau coklat pucat.

h. Mencit rumah / *Mus musculus*

Jenis ini memiliki ciri tikus yang berukuran panjang total kurang dari 175 mm, ekor 81 - 108 mm, kaki belakang 12 - 18 mm, telinga 8 - 12 mm. Warna rambut badan atas dan bawah coklat kelabu (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016).

i. Cecurut / *Suncus murinus*

Cecurut merupakan salah satu hewan yang bila dilihat secara sepintas mirip dengan tikus kecil atau mencit namun jika diamati lebih detail ada beberapa perbedaan jelas yang menunjukkan bahwa cecurut bukan merupakan hewan pengerat tetapi termasuk kedalam hewan insektafora. Habitat binatang ini yakni disekitar pemukiman penduduk dan persawahan sehingga sudah mampu beradaptasi dengan pakan lain selain serangga seperti sisa makanan manusia (Afianto *dkk.*, 2021). *Suncus murinus* mempunyai berat badan 28 - 50 gram, dengan panjang tubuh 18 – 22 cm, lingkaran perut 6 – 7 cm, dan memiliki rumus puting susu 0+0+3, juga memiliki bentuk moncong yang sangat runcing, serta ekor yang sangat pendek (Yuliadi, Muhidin and Indriyani, 2016).

5. Sarang Tikus

Beberapa faktor yang dapat menentukan pergerakan dan perkembangan tikus antara lain yakni sumber makanan, air, dan tempat bersembunyi bagi tikus tersebut. Daerah atau tempat yang menjamin

tersedianya bahan makanan, air, tempat persembunyian yang tetap sepanjang tahun. Angka keberhasilan penangkapan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kualitas perangkap yang baik, umpan yang tepat dan kepadatan tikus yang relatif tinggi pada suatu daerah. Peletakan perangkap juga mempengaruhi keberhasilan penangkapan tikus. Perangkap diletakkan pada tempat yang diperkirakan sebagai jalan tikus (*run way*) atau sering dilewati tikus, dapat dilihat dari tanda-tanda kehadiran tikus, seperti di dapur atau atap. Hal ini dikarenakan tikus mempunyai sifat *thigmotaxis*, yaitu mempunyai lintasan yang sama saat mencari makan, mencari sarang, dan aktifitas harian lainnya (Manyullei, Agus dan Suleman, 2019).

6. Dampak kepadatan tikus bagi kesehatan

Di bidang kesehatan, tikus dapat menjadi reservoir beberapa patogen penyebab penyakit pada manusia. Urin dan liur tikus dapat menyebabkan penyakit leptospirosis. Gigitan pinjal yang ada pada tubuh tikus, dapat mengakibatkan penyakit pes. Selain itu, tikus juga dapat menularkan beberapa penyakit lain diantaranya adalah *murine typhus*, *salmonellosis*, *richettsial pox*, rabies, dan *trichinosis*. Jenis penyakit yang ditularkan oleh tikus atau hewan lainnya ke manusia dan sebaliknya, secara umum dikenal dengan penyakit *zoonosis*. Penyakit-penyakit tersebut dapat berakibat fatal bagi manusia bila tidak mendapatkan penanganan yang tepat dan dapat berujung pada kematian (Saragih, Martini dan Tarwatjo, 2019).

7. Teknik penangkapan tikus

Ada berbagai cara untuk menangkap tikus, baik secara jebakan hidup/mati, menembak, menjaring, memegang dengan tangan dan menggunakan hewan piaraan seperti kucing atau anjing yang sudah dilatih. Kegiatan penangkapan tikus sering mengalami kendala di lapangan karena tikus merupakan binatang yang mobilitas dan daya jelajah relatif luas. Berbagai macam perangkap tikus antara lain (Pinardi, 2017):

- a. *Live trap* yaitu perangkap hidup tikus yang tertangkap berada dalam keadaan hidup
- b. *Break back trap* atau *snap trap* yaitu perangkap mati, tikus yang tertangkap akan cepat mati.
- c. *Sticky board trap* yaitu perangkap berpelekat, tikus yang tertangkap berada dalam keadaan melekat pada papan perekat.
- d. *Gin trap* yaitu perangkap tikus yang berupa jeratan.
- e. *Pit fall trap* yaitu perangkap tikus yang berupa lubang jebakan, *Pit fall trap* merupakan bentuk awal perangkap yang biasa digunakan dalam studi populasi tikus.

Waktu penangkapan dilakukan dengan memasang perangkap pada sore hari mulai pukul 15.00 atau pukul 16.00. Selanjutnya perangkap diambil esok harinya antara pukul 06.00 sampai pukul 09.00. Untuk penangkapan di dalam rumah dilakukan minimal 2 (dua) buah perangkap. Untuk penangkapan di luar rumah tiap area luasnya 10 m² cukup dipasang 2 perangkap dengan mulut perangkap saling bertolak belakang atau satu

perangkap dengan kedua sisi terbuka sebagai mulut perangkap. Tetapi penangkapan tikus di luar rumah seperti kebun, sawah atau ladang dapat digunakan *linier trap barrier system (multy trap)* (Pinardi, 2017).

Peletakan perangkap yang tepat juga penting untuk memperoleh hasil maksimal. Pada dasarnya perangkap diletakkan di tempat yang diperkirakan sering dikunjungi tikus, misalnya dengan melihat bekas telapak kaki, kotoran, rambut yang rontok. Di lingkungan permukiman perangkap dapat diletakkan di gudang, dapur, atap rumah, dan sebagainya. Untuk lebih memikat masuknya tikus ke dalam perangkap, biasanya dipasang umpan seperti kelapa bakar, ikan asin, mentega kacang. Bila umpan diperkirakan tidak menarik lagi, jenis umpan perlu diganti. Dalam upaya penangkapan, rupanya perlu diingat bahwa tikus dan mencit tergolong hewan yang berperilaku cerdas, sehingga perangkap dibiarkan di tempat minimal 2 - 3 hari, tetapi setiap hari perangkap harus diperiksa (Holla *dkk.*, 2018).

Jika yang tertangkap binatang lain seperti cecurut, garangan, tupai dan lain-lain, perangkap harus segera dicuci bersih dan disikat. Kadangkala binatang non target tersebut juga diperlukan, sebab ada kemungkinan binatang ini juga berperan sebagai inang ektoparasit tertentu. Selanjutnya perangkap yang telah berisi tikus diberi label yang mencantumkan tanggal bulan, tahun, tempat (atap, dapur, kebun, jenis pohon, dan sebagainya) serta kode lokasi daerah penangkapan. Setiap perangkap kemudian dimasukkan ke dalam sebuah kantong kain yang cukup kuat, agar ektoparasit yang lepas

dari tubuh tidak banyak yang hilang (tetap berada dalam kantong). Kantong kemudian dibawa ke laboratorium untuk diproses tikusnya (Pinardi, 2017).

B. Tinjauan Umum tentang Leptospirosis

1. Pengertian Leptospirosis

Leptospirosis merupakan penyakit yang umum di seluruh dunia tetapi paling sering terlihat di daerah tropis dan subtropis karena curah hujan yang berlebihan dan banjir. Hal ini sering ditularkan melalui air dan makanan terkontaminasi oleh urin tikus yang terinfeksi sehingga penularan pada manusia dapat terjadi (Holla dkk., 2018).

Leptospirosis telah diakui sebagai masalah kesehatan masyarakat utama dan berbagai epidemi telah dilaporkan, karena terjadinya bencana alam dan prevalensi kondisi sanitasi yang buruk. Sangat sedikit yang saat ini diketahui mengenai kejadian sebenarnya dari leptospirosis. Namun, diperkirakan bahwa 10 atau lebih per 100.000 orang terkena penyakit ini setiap tahun di iklim tropis. Jika ada epidemi, kejadiannya bisa melonjak menjadi 100 atau lebih per 100.000 orang. Sedangkan manusia adalah host yang tidak disengaja, host reservoir utama termasuk yang terinfeksi hewan seperti tikus, anjing, sapi dan babi, dan infeksi adalah diperoleh oleh manusia melalui kontak langsung atau tidak langsung dengan air atau tanah yang terkontaminasi oleh urin hewan yang terinfeksi (Holla dkk, 2018). Infeksi pada umumnya sering terjadi melalui selaput lendir mata, mulut, hidung atau saluran genital (Haryono, Manyullei dan Amqam, 2020).

Penyakit leptospirosis juga dikenal sebagai “*Weills Disease*” dimana pada tahun 1970 bakteri penyebab leptospirosis ditemukan oleh Adolf Weill di Heidelberg, Jerman. Adolf Weill melaporkan bahwa penyakit leptospirosis pada manusia memiliki gejala seperti demam, pembesaran hati dan limpa, ikterus dan ada tanda-tanda kerusakan pada ginjal. Leptospirosis dalam penatalaksanaannya sulit untuk didiagnosis karena mahalnya alat diagnostik sehingga banyak kasus leptospirosis tidak dilaporkan yang menyebabkan terjadinya *misdiagnosis*, *under-diagnostik* dan *under-reported* di pelayanan kesehatan (Pratamawati dkk., 2018).

Leptospirosis di Indonesia memiliki fenomena seperti gunung es, yang hanya tampak sedikit di permukaan, namun, jika kita melakukan pencarian yang intensif di wilayah endemis maka jumlah kasusnya akan jauh meningkat. Penyakit leptospirosis bebas berkembang di lingkungan diantara hewan liar maupun domestic dan manusia adalah infeksi terminalnya. Dalam aspek ini, penyakit leptospirosis termasuk diantara golongan *anthropozoonosis* karena manusia adalah “dead end” infeksi dari penyakit tersebut (Sulasmis and Hastuti, 2017).

Leptospirosis adalah salah satu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Leptospira sp.* dan banyak ditemukan pada populasi masyarakat yang bermukim di pedesaan. Leptospirosis juga merupakan penyakit *zoonosis* yang dapat mewabah dan membawa dampak yang merugikan secara ekonomi maupun sosial dan psikis. Penyakit *zoonosis* erat kaitannya dengan kesehatan manusia, hewan, dan juga lingkungan sehingga dalam

pengendalian dan pencegahannya perlu keterlibatan atau kerjasama berbagai pihak. Leptospirosis berpotensi sangat fatal dalam menyebabkan endemik di berbagai daerah yang beriklim tropis dan menyebabkan epidemi setelah hujan deras dan banjir. Leptospirosis merupakan kejadian yang bersifat insidental karena inang yang paling banyak adalah tikus. Meskipun banyak hewan lain yang dapat dijadikan sebagai inang reservoir, akan tetapi *Rattus norvegicus* adalah sumber infeksi manusia yang paling sering terinfeksi oleh bakteri *Leptospira* (Wirdayanti, Manyullei dan Natsir, 2020).

2. Etiologi Leptospirosis

Secara Etiologi, leptospirosis disebabkan oleh genus *Leptospira*, ordo *Spirochaetales*. *Leptospira* terdiri dari dua spesies yakni *Leptospira interrogans* yang bersifat pathogenik dan *Leptospira biflexa* yang lebih bersifat saprofitik. Kedua spesies tersebut terbagi dalam sejumlah serovar yang dibedakan dengan aglutinasi setelah absorpsi silang dengan antigen homolog. Jika pada saat uji ulangan terdapat lebih dari 10% titer homolog yang konsisten pada sekurang-kurangnya satu dari dua antisera maka dua strain tersebut dinyatakan sebagai dua serovar yang berlainan (Indonesian Public Health Portal, 2021).

Terdapat 175 jenis *Leptospira* yang berbeda dilihat dari aspek antigeniknya (biasanya disebut dengan serovar), dan baru tujuh jenis yang berhasil diisolasi keberadaannya. Saat ini terdapat dua spesies *Leptospira* yang paling dikenal yakni *Leptospira interrogans* (yang dikenal pathogen terhadap manusia dan hewan) dan *Leptospira biflexa* (yang dikenal saprofit

yang hidup dengan bebas di perairan dangkal dan lebih jarang dihubungkan dengan infeksi terhadap manusia (Hendrayana and Surudarma, 2019).

Penelitian dari (Sumanta *dkk.*, 2017) melaporkan bahwa terdapat beberapa spesies *Leptospira* yang memiliki kerentanan khusus terhadap jenis hewan pengerat tertentu. Spesies *Leptospira icterohaemorrhagiae* pada umumnya bisa menginfeksi *Bandicota indica* dan *Rattus diardii*, sedangkan *Leptospira ballum* menginfeksi *Mus musculus*. *Rattus norvegicus*, *Rattus diardii*, *Rattus exulans* dan *Suncus murinus* diduga memiliki peran penting dalam kejadian leptospirosis.

Leptospira memiliki tiga jenis RNA ribosom yaitu 5S, 16S, dan 23S rRNA. Di antara ketiganya, gen 16S rRNA adalah penanda molekuler yang paling sering digunakan. 16S rRNA adalah blok penyusun subunit 30S, yang penting untuk translasi. Gen 16S rRNA adalah yang paling umum digunakan dan diterima untuk mempelajari hubungan genetik antar bakteri.

Leptospira termasuk dalam Ordo *Spirochaetales* dalam Famili *Trepanometaceae* yang berbentuk spiral bersifat *Spirochaeta* yang bergelung rapat sekali dengan ukuran yang sangat kecil antara 0,1 μm x 0,6 μm sampai 0,1 μm x 20 μm , disertai dengan pilinan rapat dan ujung-ujungnya yang bengkok seperti kait menyebabkan gerakannya sangat aktif seperti gerakan berputar sepanjang sumbunya, maju mundur, maupun melengkung (Indonesian Public Health Portal, 2021). Amplitudo helikel sekitar 0,1 - 0,15 μm dan panjang gelombang sekitar 0,5 μm , pada ujung selnya baik pada salah satu maupun keduanya biasanya terikat pada

semacam kait. Dua filamen aksial (flagella periplasmik) dengan insersi polar terletak pada ruang periplasmik. Struktur protein flagella sangat kompleks, *Leptospira* memperlihatkan dua bentuk yang berbeda dalam pergerakannya, translasi dan nontranslasi. *Leptospira* dapat diwarnai dengan pewarnaan karbolfuchsin. (Cahyati and Lestari, 2019)

Masa hidup *Leptospira* kurang lebih satu bulan di dalam air tawar, tetapi akan cepat mati dalam air laut, air selokan dan urin yang tidak diencerkan karena sifatnya yang peka terhadap asam. *Leptospira* merupakan bakteri aerob dengan suhu pertumbuhan optimum antara 28°C - 30°C dan pH 7,2 - 8,0. *Leptospira* memproduksi katalase dan oksidase dan dapat tumbuh dalam media yang diperkaya dengan vitamin B2, vitamin B12, asam lemak rantai panjang dan garam-garam ammonium (Indonesian Public Health Portal, 2021).

3. Gejala Leptospirosis

Leptospirosis dapat menyebabkan berbagai gejala pada manusia. Banyak dari gejala ini dapat disalahartikan sebagai penyakit lain. Selain itu, beberapa orang yang terinfeksi mungkin tidak memiliki gejala sama sekali (Prevention, 2017).

Gambaran klinis yang dapat terjadi yakni sakit kepala, demam, muntah, myalgia, penyakit kuning, sufusi konjungtiva, kecenderungan perdarahan, oliguria, dan manifestasi paru seperti batuk, sesak napas, dan hemoptisis (Holla dkk., 2018). Waktu antara paparan seseorang ke sumber yang terkontaminasi dan menjadi sakit adalah 2 hari sampai 4 minggu.

Gejala leptospirosis mirip dengan penyakit infeksi lainnya seperti influenza, meningitis, hepatitis, demam berdarah dengue, dan demam virus lainnya. Tanpa pengobatan, pemulihan mungkin memakan waktu beberapa bulan (Prevention, 2017).

Gejala klinis leptospirosis terbagi ke dalam 3 fase yang meliputi fase leptospiremia, fase bakteremia/imun, dan fase penyembuhan (Haryono, Manyullei dan Amqam, 2020).

- a. Pada fase leptospiremia, penderita akan mengalami demam mendadak tinggi sampai menggigil disertai sakit kepala, nyeri otot, hiperaesthesia pada kulit, mual muntah, diare, bradikardi relatif, ikterus, injeksi silinder mata. Penderita penyakit leptospirosis, terlebih dahulu akan menunjukkan gejala leptospirosis yang berada pada fase pertama gejala klinis yaitu fase leptospiremia, dimana pada fase ini bakteri *Leptospira* telah berada di dalam darah dan cairan serebrospinal, sehingga menimbulkan gejala demam tinggi, menggigil yang mendadak dan disertai sakit kepala, rasa sakit dan nyeri pada otot terutama paha, betis dan pinggang yang disertai nyeri tekan. Munculnya tanda fisik yang khas yakni *conjunctival suffusion*, pertama kali timbul pada hari ketiga disertai dengan sklera mata penderita berwarna kuning dan adanya *photophobia*. Tanda lainnya berupa kemerahan pada kulit yang bisa berbentuk *macula*, *makulopapula* ataupun *urtikaria*, dan perdarahan pada kulit, dimana 25% kasus bisa dijumpai penurunan kesadaran, *bradikardi*, *hipotensi*, dan *oliguria*, yang kadang juga dijumpai *splenomegali*, *hepatomegali*, *limfadenopatia*.

Kuman *Leptospira* akan masuk dalam peredaran darah yang ditandai dengan adanya demam dan berkembang pada target organ serta akan menunjukkan gejala infeksi pada organ tersebut. Masa inkubasi dari leptospirosis 4 - 19 hari, rata-rata 10 hari.

- b. Masa bakteremia/masa imun yang dapat berlangsung selama seminggu, dimulai satu atau dua hari setelah infeksi. Selama periode ini, *Leptospira* dapat diisolasi dari darah dan sebagian besar organ tubuh dan juga dari cairan serebrospinal. Fase bakteremia primer berakhir dengan munculnya antibodi yang bersirkulasi dan dapat terdeteksi biasanya setelah 10 - 14 hari. Periode bakteremia sekunder muncul setelah periode bakteremia primer yaitu 15 - 26 hari dan pada umumnya jarang dilaporkan.
- c. Setelah infeksi kemudian masuk ke fase penyembuhan, *Leptospira* muncul dalam darah dan menyerang hampir semua jaringan serta organ. Bakteri ini kemudian dibersihkan dari tubuh oleh respon imun inang untuk infeksi. *Leptospira* dapat menetap di tubulus ginjal dan dalam urin selama beberapa minggu hingga beberapa bulan dan kadang-kadang bahkan lebih lama. Setelah itu, bakteri *Leptospira* dibersihkan dari ginjal dan organ lain tetapi dapat bertahan di mata lebih lama (Haryono, Manyullei dan Amqam, 2020).

4. Jalur Panularan

Penularan bisa terjadi secara langsung akibat terjadi kontak langsung antara manusia (sebagai host) dengan urin atau jaringan binatang yang

terinfeksi dan secara tidak langsung akibat terjadi kontak antara manusia dengan air, tanah atau tanaman yang terkontaminasi urin dari binatang yang terinfeksi *Leptospira*. Jalan masuk yang biasa pada manusia adalah kulit yang terluka, terutama sekitar kaki, dan atau selaput mukosa di kelopak mata, hidung, dan selaput lendir (Prihantoro dan Siwiendrayanti, 2017).

Penularan langsung leptospirosis antar tikus terjadi melalui berbagai jalur. Tikus terpapar bakteri *Leptospira* melalui penularan vertikal dari induknya atau terpapar bakteri dalam sarang sebelum masa sapih. Tikus akan keluar sarang setelah masa sapih, kemudian terpapar lingkungan yang tercemar dan kontak langsung dengan tikus lainnya. Setelah dewasa, kelamin tikus memiliki risiko tambahan yaitu tertular leptospirosis melalui kontak seksual (Ardanto dkk., 2018).

C. Tinjauan Umum tentang Kepadatan Tikus

Kepadatan atau *density* ternyata mendapat perhatian yang serius dari para ahli psikologi lingkungan. Kepadatan adalah sejumlah makhluk hidup dalam setiap unit ruangan. Suatu keadaan akan dikatakan semakin padat bila jumlah makhluk hidup dalam suatu batas ruang tertentu semakin banyak dibandingkan dengan luas ruangnya. Populasi tikus yang tinggi di suatu wilayah merupakan salah satu faktor risiko terjadinya transmisi penyakit *zoonosis* contohnya leptospirosis. Adanya perbedaan keberhasilan penangkapan dapat disebabkan oleh faktor perangkap salah satu faktor adalah tergantung pada sensitivitas pemicu (*trigger*). (Sulasmi and Hastuti, 2017)

Salah satu faktor yang menentukan pergerakan dan perkembangan tikus antara lain adalah sumber makanan, air, dan tempat bersembunyi bagi tikus itu sendiri. Daerah atau tempat yang menjamin tersedianya bahan makanan, air, tempat persembunyian yang tetap sepanjang tahun. Angka keberhasilan penangkapan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu kualitas perangkap yang baik, umpan yang tepat dan kepadatan tikus yang relatif tinggi. Peletakan perangkap juga mempengaruhi keberhasilan penangkapan tikus. Perangkap diletakkan pada tempat yang diperkirakan sebagai jalan tikus (*run way*) atau sering dilewati tikus dapat dilihat dari tanda-tanda kehadiran tikus, seperti di dapur atau atap. Hal ini dikarenakan tikus mempunyai sifat *thigmotaxis*, yaitu mempunyai lintasan yang sama saat mencari makan, mencari sarang, dan aktifitas harian lainnya (Manyullei, Agus dan Suleman, 2019).

Pemasangan perangkap tikus (metode trapping) merupakan salah satu metode atau bentuk pengendalian tikus secara fisik. Menggunakan berbagai jenis umpan seperti kelapa bakar, roti, ikan dan lain-lain yang perlu diupayakan secara rutin untuk mendapatkan hasil pengendalian yang efektif. Perangkap tikus yang beredar dipasaran adalah jenis perangkap *snap/guillotine* dan *cage trap*. Jenis perangkap *cage trap* dapat digunakan untuk mendapatkan tikus hidup yang kemudian akan diidentifikasi lebih lanjut (Sulasmi dan Hastuti, 2017).

Cage trap atau perangkap kurungan yang dimaksud yakni jenis kurungan hidup / *live trap*, karena metode ini menghindari sifat resistensi tikus, mengurangi pencemaran lingkungan, dapat menghemat biaya pengendalian serta merupakan cara yang efektif, aman, dan ekonomis apabila diterapkan di

masyarakat. Kepadatan tikus dapat dihitung dengan cara memasukkan hasil atau jumlah penangkapan tikus ke rumus yang telah ditentukan berdasarkan rumus Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit serta Pengendaliannya yakni kurang dari satu persen. Penempatan perangkap dan pengambilan dilakukan setelah satu malam. Kepadatan tikus dinyatakan dengan *success trap* (angka keberhasilan penangkapan tikus) dengan rumus :

$$Trap\ Success = \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap}}{\text{Jumlah perangkap yang dipasang}} \times 100\%$$

Sumber: (PERMENKES, 2017)

D. Tinjauan Umum tentang Area Rawan Banjir

1. Pengertian Banjir

Banjir merupakan suatu peristiwa alam yang terjadi karena jatuhnya air ke permukaan bumi, namun air tersebut tidak dapat ditampung oleh tanah. Penyebab terjadinya banjir yaitu air hujan yang jatuh ke permukaan bumi tidak memiliki daerah tangkapan khususnya di perkotaan. Pembangunan yang terus menerus dilakukan juga dapat mengakibatkan banjir karena memengaruhi pola tata ruang hidrologi suatu daerah (Yohana, Griandini dan Muzambeq, 2017).

Banjir adalah bencana alam yang paling merusak. Bencana ini menimpa cekung ke daerah datar yang terletak di dataran rendah. Kelebihan

air yang menggenangi suatu daerah yang biasanya sering terjadi sebagai akibat dari aliran sungai kapasitas tidak mampu menampung air yang mengalir di atasnya atau kelebihan air hujan lokal. Kelebihan air hujan lokal yang menyebabkan banjir dapat terjadi karena dua hal, yaitu tanah jenuh di tempat dan tingkat air yang masih tinggi di sungai (Syamsuar, Daud, Maria dan Hatta, 2018).

Indonesia merupakan salah satu negara yang rawan terjadi bencana alam seperti banjir. Hal ini disebabkan karena kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari banyak kepulauan sehingga potensi bencana yang terjadi juga bervariasi. Iklim di Indonesia juga sangat berpengaruh terhadap kejadian banjir dimana Indonesia merupakan daerah iklim tropis yang hanya mempunyai dua musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Musim penghujan dapat menyebabkan banjir di beberapa wilayah dan bisa menimbulkan dampak yang buruk bagi masyarakat seperti kerugian korban jiwa dan kerugian materil (Pangaribuan, Sabri dan Amarrohman, 2019).

Banjir disebabkan oleh bencana alam maupun akibat dari perbuatan manusia. Banjir akibat perbuatan manusia terjadi dari ulah manusia itu sendiri yang tidak bisa menjaga lingkungannya dengan baik. Kebiasaan tersebut seperti membuang sampah ke sungai, dimana kebiasaan ini apabila terus menerus dilakukan maka akan terjadi penumpukan sampah disungai, pendangkalan sungai, sungai jadi tercemar. Banjir terjadi ketika hujan deras dalam waktu yang lama dan tidak adanya daerah resapan air karena

kebiasaan manusia yang merusak lingkungan (Mahardika dan Larasati, 2018).

Kerawanan banjir merupakan keadaan perkiraan daerah terkena banjir yang dapat dilihat dari letak suatu daerah, dekat dengan sungai, berada di wilayah cekungan dan daerah pasang surut air laut. Daerah rawan banjir umumnya terjadi pada daerah rendah akibat banjir yang terjadi berulang-ulang. Tanah di daerah ini memiliki tingkat kelembaban yang tinggi sebagai akibat dari banjir yang membawa material halus yang kemudian mengendap. Kondisi drainase yang buruk juga mempengaruhi suatu daerah mudah terjadi penggenangan air apabila musim penghujan tiba (Nugroho, 2018).

2. Tinjauan Umum Daerah Rawan Banjir

Menurut Pratomo (2008) dalam Mursyafah (2018) daerah rawan banjir merupakan daerah dengan potensi terjadi banjir sesuai karakteristik penyebab banjir dan dapat dikatakan daerah tersebut sudah sering mengalami bencana banjir. Daerah rawan banjir dapat dikategorikan menjadi empat tipologi sebagai berikut:

a. Daerah Pantai

Keadaan dataran di daerah pantai yang rendah menjadikan pantai menjadi daerah yang rawan terkena banjir. Elevasi permukaan daerah pantai sama dengan elevasi air laut pasang rata-rata (*mean sea level*), selain itu biasanya daerah pantai memiliki permasalahan penyumbatan daerah muara.

b. Daerah Rawan Banjir (*Floodprone Area*)

Daerah rawan banjir (*floodprone area*) merupakan daerah pada kanan-kiri sungai yang permukaan tanahnya relatif datar dan sangat landai yang mengakibatkan air menuju sungai sangat lambat sehingga daerah tersebut menjadi daerah rawan terhadap bencana banjir. Banjir yang terjadi baik berupa akibat dari luapan air sungai maupun karena hujan lokal. Endapan lumpur yang dihasilkan dari banjir menjadikan daerah tersebut sangat subur yang cocok dijadikan daerah pengembangan (budidaya) seperti perkotaan, permukiman, pertanian, dan kegiatan perekonomian, industri perdagangan, dan lainnya.

c. Daerah Sempadan Sungai

Daerah sempadan sungai merupakan daerah yang rawan banjir. Daerah perkotaan umumnya memanfaatkan daerah ini sebagai tempat hunian dan kegiatan industri sehingga dapat berakibat buruk yang membahayakan jiwa maupun kerugian materi apabila banjir terjadi.

d. Daerah Cekungan

Daerah cekungan akan menjadi daerah rawan banjir apabila dalam penataan kawasan tidak terkendali seperti sistem drainase kurang memadai.

3. Faktor Penyebab Banjir

Bencana banjir merupakan peristiwa yang terjadi dimana rangkaian peristiwa tersebut dapat mengganggu kehidupan manusia. Curah hujan di atas normal dan adanya pasang naik air laut merupakan penyebab utama

terjadinya banjir. Selain itu faktor campur tangan manusia juga berperan penting dalam terjadinya banjir di suatu daerah. Ulah manusia yang buruk dapat menyebabkan banjir contohnya seperti penggunaan lahan yang tidak tepat, pemukiman di daerah dataran banjir, dan membuang sampah ke sungai (Nugroho, 2018).

Banjir yang terjadi disebabkan oleh dua faktor yaitu faktor alam dan manusia. Perubahan iklim di Indonesia, pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi, bentuk lahan yang tidak stabil dan kurangnya pembangunan infrastruktur dapat mengakibatkan banjir sering terjadi dan akan berdampak bagi aktifitas manusia terutama dalam aktifitas sosial dan ekonomi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zuheldi dan kawan-kawan bahwa faktor penyebab banjir yaitu faktor alam berupa arah pengaliran saluran, pendangkalan aliran sungai, luapan air limpasan, kelandaian tanah, dan curah hujan yang tinggi. Sedangkan faktor manusia berupa kurangnya kesadaran akan menjaga kebersihan lingkungan, adanya bangunan saluran air yang tidak dipelihara dengan baik, dan penebangan hutan secara liar oleh masyarakat (Zuheldi, Yuliu dan Mizwar, 2021).

Menurut Indradewa, 2008 banjir di Indonesia secara umum ada 3 yaitu:

a. Banjir akibat luapan air sungai

Banjir akibat luapan air sungai terjadi karena kapasitas saluran atau sungai tidak mampu menampung debit air yang ada sehingga air keluar melewati tanggul. Daerah yang terkena banjir ini umumnya

merupakan daerah yang berada di kanan-kiri sungai atau daerah sekitar sungai yang daerahnya cukup rendah (dataran banjir). Daerah perkotaan banjir terjadi karena saluran drainase sudah tidak mampu menampung air hujan. Selain itu banjir terjadi di daerah hilir sungai akibat DAS yang telah rusak sistem hidrologinya di bagian hulu yang lebih dikenal sebagai banjir kiriman.

b. Banjir lokal

Banjir lokal merupakan banjir yang umumnya terjadi di daerah cekungan fluvial yang kelembaban tanahnya cukup tinggi disebabkan oleh curah hujan yang tinggi dalam suatu periode tertentu. Kelembaban tanah yang tinggi di daerah ini karena ketika terjadi hujan lebat, air tidak meresap ke dalam tanah atau presentase terserapnya sangat kecil.

c. Banjir yang disebabkan oleh pasang surut air laut

Banjir ini terjadi pada dataran aluvial pantai dimana daerahnya cukup rendah, terdapat muara sungai dengan banyak anak sungai. Apabila terjadi pasang maka air laut atau air sungai akan menggenangi daerah tersebut. Banjir ini tidak dipengaruhi oleh musim karena bisa saja terjadi pada musim kemarau.

4. Dampak Terjadinya Banjir

Banjir dapat mempengaruhi berbagai sektor dalam kehidupan manusia seperti merusak infrastruktur, sarana dan prasarana pemukiman penduduk, perkantoran dan fasilitas umum. Banjir juga memberikan dampak terhadap perekonomian masyarakat karena dapat mengganggu

produksi pertanian, jalur transportasi menjadi rusak, dan biaya distribusi menjadi bertambah. Kegiatan produksi pada pabrik akan mengalami gangguan karena terendam banjir mengakibatkan air dan listrik dipadamkan dan akhirnya menjadi kendala di bidang perekonomian (Suryani, 2013).

Kamelia (2019) menyebutkan dampak akibat banjir yang terjadi di Indonesia sebagai berikut:

- 1) Merusak sarana dan prasarana seperti rumah, mobil, harta benda dimana untuk memperbaiki hal tersebut membutuhkan biaya.
- 2) Jalur transportasi dan komunikasi lumpuh karena air yang menggenang. Masyarakat saat ini bergantung pada listrik dan internet, apabila terjadi banjir diadakan pemadaman sehingga dapat melumpuhkan komunikasi.
- 3) Aktivitas manusia terhenti karena sulitnya beraktivitas saat banjir.
- 4) Lingkungan yang kotor menjadi tercemar saat terjadi banjir.
- 5) Banjir dapat memicu terjadinya erosi dan penyebab bencana lain seperti longsor.

Banjir juga menyebabkan masalah di bidang kesehatan seperti banyak bermunculan penyakit pasca banjir. Sangat banyak masyarakat yang terkena penyakit menular akibat terjadinya banjir seperti demam malaria, demam tifoid, diare, batuk dan penyakit kulit. Proses penyebaran penyakit yang umum terjadi misalnya tidur malam jarang yang menggunakan kelambu, ketika batuk tidak menggunakan masker atau menutup mulut, turun ke air banjir tanpa alas kaki, masih ada masyarakat

yang buang air besar secara sembarangan, dan lain sebagainya (Susanti dan Husna, 2017).

Selain itu, ada juga penyakit yang disebabkan oleh bakteri *e-coli* dan *Leptospira* yang cenderung meningkat pasca terjadinya banjir. Penyakit leptospirosis (demam banjir) menginfeksi manusia melalui kontak dengan air atau tanah yang terinfeksi *Leptospira* sehingga masuk ke dalam tubuh melalui selaput lendir mata atau luka pada kulit. Bakteri ini mampu bertahan di air selama 28 hari. Seseorang yang sedang terluka dan bermain atau terendam banjir yang sudah tercampur kotoran atau urin tikus yang mengandung bakteri *Leptospira* berpotensi terkena penyakit leptospirosis. Penyakit lain yang disebabkan oleh banjir antara lain diare, demam berdarah, infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), penyakit kulit dan penyakit saluran cerna lain (Suryani, 2013).

Air banjir akan menyebabkan *Leptospira* tersebar lebih luas, sehingga manusia dapat terinfeksi bakteri *Leptospira* melalui kontak dengan air/banjir, tanah (lumpur), tanaman yang tercemar oleh air seni hewan yang terinfeksi bakteri *Leptospira* (Haryono, Manyullei dan Amqam, 2020). Daerah di Sulawesi Selatan yang berisiko tinggi terkontaminasi bakteri *Leptospira* disebabkan karena kondisi aspek lingkungan. Kondisi aspek lingkungan yang dimaksud adalah penggunaan sumber air permukaan dan kualitas fisik air sungai yang tidak memenuhi persyaratan kesehatan (Wirdayanti, Manyullei dan Natsir, 2020).

Salah satu daerah rawan banjir di daerah Sulawesi Selatan yakni Kabupaten Wajo dimana wilayahnya berada pada ketinggian antara 0 s.d. 500 meter dari atas permukaan daerah 3 dimensi yang memiliki Sumber Daya Alam sebagai berikut: (Halim Lpu., 2012)

- a. Tanah perbukitan/pegunungan (memiliki ketinggian 25 – 100 meter dpi sebanding 7.378 Ha) berjejer dari selatan yang di mulai dari Kecamatan Tempe ke Utara memasuki Wilayah kecamatan Maniangpajo, Gilireng, Keera, dan Pitumpanua. Hamparan luas yang merupakan sumber daya hutan berfungsi sebagai konservasi.
- b. Tanah daratan rendah (0 - 25 meter dpi sebanding 205.588 Ha) merupakan hamparan lahan persawahan, perkebunan/tegalan pada wilayah Timur, Tengah dan Barat.
- c. Danau Tempe yang merupakan danau terluas berada pada Provinsi Sulawesi Selatan terletak di kawasan, Tengah dan Barat, sedangkan sebelah Timur terbentang pantai pesisir sepanjang 103 km termasuk kawasan Teluk Bone. Kawasan ini merupakan wilayah untuk pengembangan perikanan dan budidaya tambak.

Di samping itu Kabupaten Wajo di dukung juga dengan potensi dengan sumber air yang cukup besar untuk pengairan air bersih. Baik air tanah maupun permukaan yang terdapat di danau dan di sungai-sungai besar seperti sungai Bila, Walennai, Gilireng, Cendranai dan Aw. Karena hal tersebut, menjadi salah satu penyebab mudahnya daerah Wajo terdampak banjir.

E. Tinjauan Umum tentang Analisis Spasial

Analisis spasial dapat dilaksanakan menggunakan sistem informasi Geografis (SIG), dimana SIG adalah sebuah sistem informasi berbasis computer yang digunakan untuk mengelola dan menyimpan data dalam bentuk informasi geografis. SIG dalam artian lain merupakan sebuah ilmu di bidang teknologi yang menggabungkan fitur geografis dengan data atribut/nonspasial dalam memetakan, menganalisa, dan menilai permasalahan di dunia nyata yang berhubungan dengan keruangan/spasial. Pengerjaan SIG di dukung oleh tiga komponen utama yakni perangkat keras, perangkat lunak, dan perangkat manusia. Tiga komponen tersebut memproses data geografis secara efektif hingga menyajikan informasi atau data keruangan (Nugroho, 2020)

Data spasial adalah data yang berkaitan dengan lokasi, berdasarkan geografi yang terdiri dari lintang-bujur dan wilayah. Analisis data spasial tidak dapat dilakukan secara global, artinya setiap lokasi mempunyai karakteristik sendiri. Analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam mengelola data secara spasial yaitu meliputi metode analisis “Overlaying Map” dimana analisis spasial yang dilakukan dengan menumpangsusunkan atau menggabungkan dua atau lebih data spasial yang berbeda dan metode skoring ialah analisis yang digunakan untuk pemberian nilai/bobot pada data dalam menganalisis kemampuan dan kesesuaian lahan.

Spasial berasal dari kata *space* yang berarti ruang. Analisis spasial merupakan analisis yang dapat digunakan pada berbagai lintas bidang keilmuan seperti ekonomi, budaya, dan kesehatan. Analisis spasial dalam bidang

kesehatan analisis spasial merupakan bagian dari manajemen penyakit untuk menganalisis dan menguraikan tentang data penyakit secara geografi yang berkaitan dengan kependudukan, persebaran penyakit, lingkungan, perilaku, dan sosial ekonomi (Ahmadi, 2008 dalam (Fawwaz, 2016).

Analisis spasial berfokus pada telaah tentang lokasi dan persebaran gejala, interaksi, struktur ruang, proses, makna ruang serta perbedaan antar ruang. Suatu proses keruangan tidak selalu ditafsirkan dalam pengertian geometri atau topologi, melainkan sebagai suatu proses yang melandasi penelitian. Ada dua konsep yang dikenal, yaitu teori matematis dari proses keruangan dan pola keruangan (*spatial patern*) (Nafsi, 2019).

Menurut Kemenristek tahun 2013 analisis spasial merupakan sekumpulan teknik yang dapat digunakan dalam pengolahan data SIG. Dalam pengolahan data SIG, analisis spasial dapat digunakan untuk memberikan solusi atas permasalahan keruangan. Manfaat dari analisis spasial ini tergantung dari fungsi yang dilakukan, yaitu sebagai berikut :

1. Membuat, memilih, memetakan, dan menganalisis data raster berbasis sel.
2. Melaksanakan analisis data *vector*/raster yang terintegrasi.
3. Mendapatkan informasi baru dari data yang sudah ada.
4. Memilih informasi dari beberapa layer data.
5. Mengintegrasikan sumber data raster dengan *vector*.

Analisis buffer berguna untuk proses identifikasi daerah sekitar fitur geografis. Proses ini dapat menghasilkan daerah cakupan (*range*) di sekitar fitur geografis yang kemudian dapat digunakan untuk mengidentifikasi atau memilih

fitur berdasarkan letak obyek yang berada di dalam atau di luar batas buffer. Hasil analisis buffer ini adalah bentukan poligon di sekitar objek. Buffer merupakan salah satu fasilitas pada perangkat lunak GIS yang memungkinkan kita membuat suatu batasan area tertentu dari obyek yang kita inginkan, misal kita ingin membuat batasan area 200 meter dari suatu penggal jalan, sungai atau kita ingin membuat batasan dengan radius tertentu dari pusat kota. Buffer juga merupakan proses analisis yang digunakan untuk membuat fitur tambahan di sekeliling fitur asli dengan menentukan jarak tertentu. Buffer dapat digunakan untuk feature titik, garis maupun poligon (Budiman and Cahyono, 2017)

Pembuatan buffer membutuhkan jarak yang ditentukan dalam satuan yang terukur (meter atau kilometer). Operasi Buffer sangat penting untuk menentukan area pengaruh dari fitur tersebut. Buffer akan menggambarkan wilayah melingkar sekitar titik atau koridor sekitar garis dan wilayah lebih luas di sekitar polygon. Dengan adanya buffer, maka akan terbentuk suatu area, polygon, atau zone baru yang menutupi (atau melingkupi) objek spasial (*buffered object*) yang berupa objek-objek titik, garis atau area (polygon tertentu) dengan jarak tertentu. Berikut adalah cara kerja buffer (Ahmat Adil, 2016):

1. Buffer memproses algoritma matematika untuk mengidentifikasi ruang yang berada di sekitar bentang kenampakan
2. Kenampakan yang dipilih untuk buffering harus melalui beberapa proses seleksi dan pertimbangan

3. Jarak buffer dapat berasal dari input langsung, dari atribut dan dari data lainnya
4. Sebuah garis dapat digambar dalam banyak arah di sekitar kenampakan yang terpilih hingga terbentuk sebuah poligon yang solid

Salah satu pemanfaatan analisis buffer pada bidang kesehatan yaitu dapat menganalisis keterjangkauan fasilitas kesehatan melalui bantuan SIG. Buffering yaitu analisis yang akan menghasilkan buffer/ penyangga yang bisa dibentuk lingkaran atau polygon yang melingkupi suatu obyek sebagai pusatnya, sehingga diketahui beberapa parameter objek dan luas wilayah. Salah satu penelitian yang menggunakan analisis buffer untuk analisis keterjangkauan fasilitas kesehatan (Wijayanti, 2017).

Analisis spasial dapat dilakukan dengan menggunakan program komputer. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengolah, menyimpan dan memanipulasi data spasial adalah ArcGIS. Aplikasi ini merupakan aplikasi *open source* (gratis) dan lintas platform yang dapat dijalankan di sejumlah sistem operasi. ArcGis adalah salah satu perangkat lunak yang dikembangkan oleh ESRI (*Environment Science & Research Insitute*) yang merupakan komplikasi fungsi-fungsi dari berbagai macam software yaitu Desktop GIS, Server GIS, dan SIG berbasis web.

F. Kerangka Teori

Lingkungan adalah seluruh faktor luar yang memengaruhi suatu organisme. Faktor-faktor tersebut dapat berupa organisme hidup atau variabel-

variabel yang tidak hidup. Berdasarkan hal inilah kemudian terdapat dua komponen utama lingkungan, yaitu komponen biotik yang terdiri dari makhluk (organisme) hidup; dan abiotik yang terdiri dari energi, bahan kimia, dan lain-lain (Haryanto, 2009).

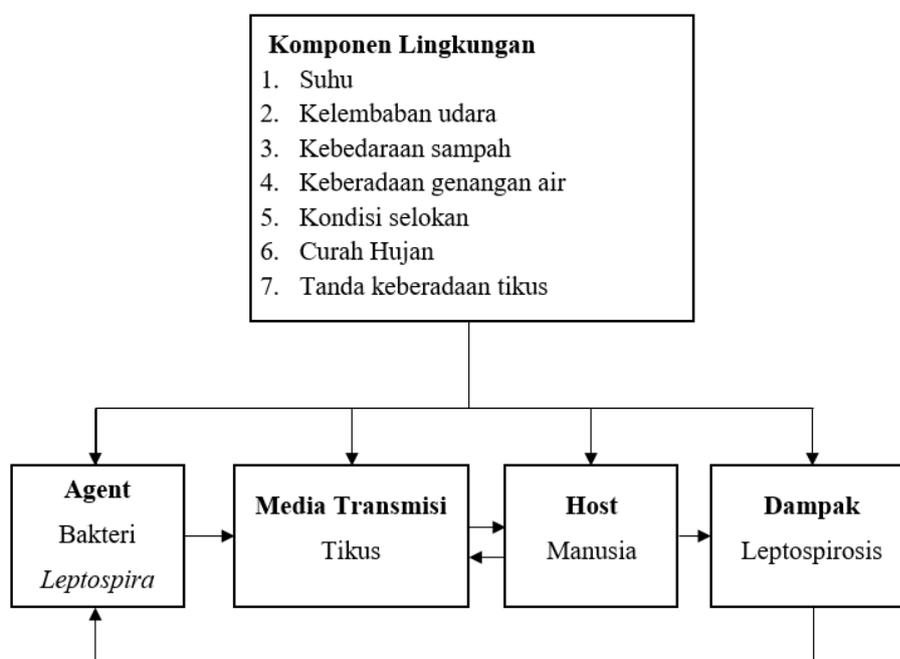
Penyakit adalah suatu kondisi patologis berupa kelainan fungsi dan/atau morfologi suatu organ dan/atau jaringan tubuh. Lingkungan adalah segala sesuatu yg ada disekitarnya (benda hidup, mati, nyata, abstrak) serta suasana yg terbentuk karena terjadi interaksi antara elemen-elemen di alam tersebut. Penyakit Berbasis Lingkungan adalah suatu kondisi patologis berupa kelainan fungsi atau morfologi suatu organ tubuh yang disebabkan oleh interaksi manusia dengan segala sesuatu di sekitarnya yang memiliki potensi penyakit. Macam-macam jenis penyakit yang terjadi akibat lingkungan antara lain yaitu malaria, demam berdarah, diare, kecacingan, infeksi saluran pernafasan akut (ISPA), tuberkulosis paru (TB-paru) (Wahyuni, 2019).

Melihat pada proses penularan penyakit berhubungan dengan interaksi antara komponen lingkungan yang memiliki potensi bahaya penyakit dengan manusia dalam sebuah teori simpul dalam perspektif Kesehatan Lingkungan yang dikemukakan oleh Achmadi 2011 pada bukunya yang berjudul “Penyakit Berbasis Lingkungan” bahwa keterkaitan terjadinya suatu penyakit atau masalah kesehatan berkaitan dengan faktor-faktor lingkungan paradigma kesehatan lingkungan menggambarkan hubungan interaktif antara berbagai komponen lingkungan dengan dinamika perilaku penduduk. Patogenesis penyakit terjadi

erat kaitannya dengan media lingkungan di mana terjadinya penyakit berhubungan dengan perspektif lingkungan yaitu air, udara, dan tanah.

Berdasarkan teori simpul dari pemaparan Azmi, 2016; Sarwani dkk., 2013; Rika, 2015; Manyullei 2019 menyebutkan bahwa faktor lingkungan berupa keberadaan genangan air, keberadaan tikus, kepadatan tikus, suhu, kelembaban, keberadaan sampah, kondisi tempat sampah, curah hujan, dan kondisi selokan dapat menjadi faktor risiko terjadinya penularan leptospirosis.

Agen penyebab leptospirosis adalah bakteri *Leptospira*. Binatang yang menjadi media transmisi bakteri *Leptospira* adalah tikus. Host dari leptospirosis sendiri adalah manusia. Bakteri *Leptospira* masuk ke dalam tubuh manusia melalui kontak langsung dengan hewan terinfeksi maupun kontak dengan lingkungan yang tercemar bakteri *Leptospira*.



Gambar 2.4 Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi teori simpul Achmadi, 2012; Aziz dan Suwandi, 2019; Suprptono, 2011; Azmi, 2016; Sarwani dkk., 2013; Rika, 2015; Manyullei 2019.