

SKRIPSI
IDENTIFIKASI BAKTERI LEPTOSPIRA. SP DAN ANALISIS SPASIAL
KEBERADAAN TIKUS PADA TIGA AREA PEMONDOKAN
MAHASISWA PERGURUAN TINGGI NEGERI
KOTA MAKASSAR

ARDALIF LULHAQ MUSBIR
K011171360



DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021

SKRIPSI
IDENTIFIKASI BAKTERI LEPTOSPIRA. SP DAN ANALISIS SPASIAL
KEBERADAAN TIKUS PADA TIGA AREA PEMONDOKAN
MAHASISWA PERGURUAN TINGGI NEGERI
KOTA MAKASSAR

ARDALIF LULHAQ MUSBIR
K011171360



*Tugas Skripsi Ini Diajukan Untuk Memenuhi tugas mata kuliah metodologi
penelitian kuantitatif dan kualitatif*

DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ardalif Lulhaq Musbir
NIM : K011171360
Fakultas : Kesehatan Masyarakat
Hp : 082296248118
E-mail : ardaliflulhaq@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulisan saya yang berjudul "**IDENTIFIKASI BAKTERI LEPTOSPIRA. sp DAN ANALISIS SPASIAL KEBERADAAN TIKUS PADA TIGA AREA PEMONDOKAN MAHASISWA PERGURUAN TINGGI NEGERI KOTA MAKASSAR**" adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

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

Makassar 21 November 2021



Ardalif Lulhaq Musbir

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**IDENTIFIKASI BAKTERI LEPTOSPIRA. SP DAN ANALISIS SPASIAL
KEBERADAAN TIKUS PADA TIGA AREA PEMONDOKAN
MAHASISWA PERGURUAN TINGGI NEGERI KOTA MAKASSAR**

Disusun dan diajukan oleh

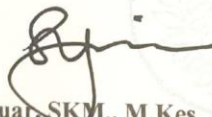
**ARDALIF LULHAQ MUSBIR
K011171360**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelasaan Studi Program Sarjana Program Studi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
pada tanggal 17 November 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

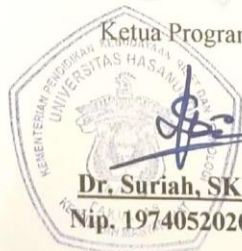


Dr. Syamsuar, SKM., M.Kes., M.Sc.Ph
Nip. 19790911 200501 1 001



Muh. Fajaruddin Natsir, S.KM., M.Kes
Nip. 19890211 201504 1 002

Ketua Program Studi,



Dr. Suriah, SKM, M.Kes
Nip. 197405202002122001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah di pertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Rabu Tanggal 17 November 2021.

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

Sekretaris : Muh. Fajaruddin Natsir, SKM., M.Kes (.....)

Anggota :

1. Dr. Agus Bintara Birawida, S.Kel., M.Kes (.....)

2. Andi Selvi Yusnitasari, SKM., M.Kes (.....)

RINGKASAN

Universitas Hasanuddin
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Keselamatan Lingkungan
Makassar, November 2021

Ardalif Lulhaq Musbir

“Identifikasi Bakteri *Leptospira* Sp. dan Analisis Spasial Keberadaan Tikus pada tiga Area Pemandokan Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri Kota Makassar” (Dibimbing oleh Syamsuar Manyullei dan Muh. Fajaruddin Natsir) (xiii + 108 Halaman + 8 Tabel + 14 Lampiran)

Tikus dapat berpengaruh terhadap kesehatan oleh karena tikus merupakan salah satu vektor pembawa penyakit pada manusia seperti Yersiniosis, Leptospirosis, dan salmonella. Permasalahan yang sering terjadi di asrama adalah penyediaan air bersih, pembuangan kotoran, pembuangan air limbah, sampah serta kepadatan penghuni, sehingga sangat memungkinkan terjadinya keberadaan tikus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara spasial gambaran buffer pergerakan tikus yang tertangkap serta faktor lingkungan.

Penelitian ini dilakukan secara observasional deskriptif dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *accidental* sampling. Pengumpulan data dilakukan pada bulan April 2021 dengan populasi yaitu seluruh tikus yang tertangkap di tiga area pemondokan mahasiswa perguruan tinggi negeri Kota Makassar. Pemeriksaan PCR Leptospirosis dilakukan di lab Balai Besar Veteriner Maros.

Hasil pemasangan perangkap sebanyak 135 buah yang dipasang selama empat hari jumlah tikus yang tertangkap sebanyak 29 ekor dengan berbagai jenis, yaitu jenis *Rattus Norvegicus* 69%, *R.Tanezumi* 17,2%, *R.Argentiventer* 10,3%, dan *R.Exulant* 3,4%. Hasil pemeriksaan Leptospirosis pada sampel ginjal tikus menunjukkan hasil yang negatif. Hasil observasi keberadaan sampah menunjukkan bahwa terdapat 60% titik di UIN, 62,2% titik di UNM, dan 80% titik di Unhas yang terdapat sampah berserakan disekitar pondok. Hasil pengukuran suhu menunjukkan bahwa terdapat 73% titik di Unhas, 82,2% titik di UNM dan 88,9% titik di UIN yang memiliki suhu optimum. Hasil pengukuran kelembaban udara menunjukkan bahwa terdapat 46,7% titik di UIN, 4,4% titik di UNM, dan 26,7% titik di Unhas yang memiliki kelembaban udara optimum disekitar pondok.

Kesimpulan dalam penelitian ini, bahwa secara spasial keberadaan tikus yang ditemukan memiliki hubungan dengan faktor risiko lingkungan seperti keberadaan sampah, suhu dan kelembaban, selain itu tikus yang ditemukan adalah tikus *R. Norvegicus* (69%), dan paling banyak ditemukan di pemondokan UIN dengan keberadaan sampah 60% dari semua titik observasi, 88,9% titik memiliki suhu optimum dan 46,7% titik memiliki kelembaban

optimum dan disarankan kepada pengelola pondok, dan mahasiswa penghuni pondok agar menjaga kondisi lingkungan untuk mencegah keberadaan tikus.

Kata kunci : Spasial, Buffer, Pemandokan Mahasiswa, Keberadaan Tikus , PCR, leptospirosis

Jumlah Pustaka : 68 (2008-2021)

SUMMARY

**Hasanuddin Univesity
Public Health
Environmental Health
Makassar, November 2021**

Ardalif Lulhaq Musbir

**“Identification Leptospira Sp Bactery and Spatial Analysis of the Presence of Rats in Three Student Housing Areas of Makassar City State Universities”
(Supervised by Syamsuar Manyullei and Muh. Fajaruddin Natsir) (xiii + 108 Page + 8 Table + 14 Appendix)**

Rats can affect health because of rats are one of the vectors disease that carriers in humans such as Yersiniosis, Leptospirosis, and salmonella disease. Problems that often occur in student housing are the provision of clean water, sewage, waste water disposal, garbage and population density, so it is very possible for the presence of rats. This study aims to analyze spatially the description of the movement buffer of the captured rats and environmental factors.

This research was conducted by descriptive observation with sampling technique using accidental sampling. Data collection was carried out in April 2021 with a population of all rats caught in three public university student accommodation areas in Makassar City.

The results of the installation of 135 traps that were installed for four days the number of rats caught was 29 with various types, namely Rattuz Norvegicus 69%, R. Tanezumi 17.2%, R. Argentiventer 10.3%, and R. Exulant 3,4%. Leptospirosis examination results in rat kidney samples showed negative results. The results of the observation of the presence of garbage showed that there were 60% points at UIN, 62.2% points at UNM, and 80% points at Unhas where garbage was scattered around the cottage. The results of temperature measurements showed that there were 73% points at Unhas, 82.2% points at UNM and 88.9% points at UIN which had optimum temperatures. The results of air humidity measurements show that there are 46.7% points at UIN, 4.4% points at UNM, and 26.7% points at Unhas which have optimum air humidity around the lodge.

The conclusion in this study, that spatially the presence of rats found to have a relation with environmental risk factors such as the presence of garbage, temperature and humidity, in addition to that the rats found were R. norvegicus rats (69%), and most of them were found in UIN lodgings with the presence of trash 60% from all observation points. , 88.9% points have optimum temperature and 46.7% points have optimum humidity and it is recommended to the manager of the cottage, and students who live in the cottage to maintain environmental conditions to prevent the presence of rats.

Keyword : Spatial, Buffer, Student Housing, Presence of Rats, PCR, leptospirosis

Jumlah Pustaka : 68 (2008-2021)

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. Skripsi ini berjudul **“Analisis Spasial Keberadaan Tikus pada tiga Area Pemandokan Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri Kota Makassar”** 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 **Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc** dan Ibunda **Musdalifa S.Sos** 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.

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. Fajaruddin Natsir, SKM., 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. Bapak **Dr. Aminuddin Syam, SKM., M.Kes., M.Med.Ed** selaku dekan, Bapak **Ansariadi, SKM., M.Sc.PH., Ph.D** selaku wakil dekan I, Bapak **Dr. Atjo Wahyu, SKM., M.Kes** selaku wakil dekan II dan Bapak **Prof. Sukri Palutturi, SKM, M.Kes, M.Sc, Ph.D** selaku wakil dekan III beserta seluruh tata usaha, kemahasiswaan, akademik asisten laboratorium FKM Unhas atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas.
2. Bapak **Dr. Agus Bintara B. S.Kel., M.Kes** dan Ibu **Jumriani SKM., M.Kes** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, kritik dan arahan untuk menyempurnakan penulisan skripsi ini.
3. 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.
4. Para dosen pengajar Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan ilmu selama menempuh studi di Fakultas Kesehatan Masyarakat.

5. **Bapak Nursakti Saputra., Amd.KL, Ibu Helpi. S. Mokodompit. Ibu Harina, Amd, KL,** yang telah membantu dalam hal peminjaman alat dan perangkat tikus.
6. Rekan seperjuangan **Mochammad Al Anugerah Agus** atas kerjasamanya selama penelitian.
7. Salah satu **junior** Kesehatan lingkungan angkatan 2018 yang telah menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Senior-senior kesehatan lingkungan, teman Angkatan 2017, teman seantek Kesehatan Lingkungan, yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi.
9. Semua pihak, saudara, sahabat yang mungkin penulis tidak sebut namanya satu persatu yang telah membantu penyusunan skripsi ini. Terima Kasih.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG

DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	xv
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian.....	10
D. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	13
A. Tinjauan Umum Tentang Tikus.....	13
B. Tinjauan Umum Tentang Penyakit Leptospirosis.....	26
C. Tinjauan Umum Tentang Faktor Risiko Lingkungan.....	36
D. Tinjauan Umum Tentang Pemetaan Spasial.....	40
E. Kerangka Teori.....	45
BAB III KERANGKA KONSEP.....	48
A. Dasar Pemikiran Variabel Yang Diteliti.....	48
B. Kerangka Konsep.....	52
C. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	53
BAB IV METODE PENELITIAN.....	56
A. Jenis Penelitian.....	56
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	56
C. Populasi dan Sampel.....	56
E. Teknik Pengumpulan Data.....	57
F. Instrumen Penelitian.....	58
G. Analisa Data.....	66
H. Pengolahan dan Penyajian Data.....	66
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
A. Hasil.....	67
B. Pembahasan.....	90
BAB VI PENUTUP.....	42

A. Kesimpulan	106
B. Saran	107

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1	Pemasangan Perangkat Tikus pada Pemandokan Mahasiswa Unhas, UIN, dan UNM.....	71
Tabel 5.2	Identifikasi Tikus yang Tertangkap di Area Pemandokan Unhas, UNM, dan UIN	73
Tabel 5.3	Hasil Pemeriksaan <i>Polimerase Chain Reaction</i> (PCR) pada Sampel Ginjal Tikus.....	76
Tabel 5.4	Pemeriksaan Suhu Udara pada Lokasi Perangkat Tikus yang tertangkap di Area Pemandokan Unhas, UNM, dan UIN	77
Tabel 5.5	Pemeriksaan Kelembaban Udara pada Lokasi Perangkat Tikus yang tertangkap di Area Pemandokan Unhas, UNM, dan UIN....	77
Tabel 5.6	Hasil Survei Keberadaan Sampah pada Lokasi Perangkat Tikus di Area Pemandokan Unhas, UNM, dan UIN	78
Tabel 5.7	Observasi Kondisi Selokan pada Lokasi Perangkat Tikus di Tiga Area Pemandokan Mahasiswa Unhas, UIN, UNM.....	78
Tabel 5.8	Hasil Observasi Keberadaan Genangan Air pada Lokasi Perangkat Tikus di Tiga Area Pemandokan Mahasiswa Unhas, UIN, UNM..	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tikus <i>Bandicota Indica</i>	15
Gambar 2.2	Distribusi tikus menurut habitat	19
Gambar 2.3	Tikus got (<i>Rattus norvegicus</i>)	19
Gambar 2.4	Tikus wirok (<i>Bandicota indica</i>).....	20
Gambar 2.5	Tikus Rumah (<i>Rattus tanezumi</i>).....	21
Gambar 2.6	Tikus Ladang (<i>Rattus Exulants</i>)	22
Gambar 2.7	Siklus Hidup Tikus	24
Gambar 2.8	Gambar Peta Jangkauan Fasilitas Kesehatan Peserta BPJS Kec Boyolali.....	44
Gambar 2.9	Kerangka Teori	47
Gambar 3.1	Kerangka Konsep	48
Gambar 4.1	Gambar Pengisian titik GPS.....	61
Gambar 5.1	Peta Sebaran Perangkap Tikus pada Area Pemandokan Mahasiswa 1 UNM Makassar.....	67
Gambar 5.2	Peta Sebaran Perangkap Tikus pada Area Pemandokan Mahasiswa UIN Makassar	68
Gambar 5.3	Peta Sebaran Perangkap Tikus pada Area Pemandokan Mahasiswa Unhas Makassar	69
Gambar 5.4	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap pada Area Pemandokan Mahasiswa 1 UNM Makassar.....	80
Gambar 5.5	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap pada Area Pemandokan Mahasiswa UIN Makassar.....	81
Gambar 5.6	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap pada Area Pemandokan Mahasiswa Ramsis Unhas Makassar.....	82
Gambar 5.7	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap pada Area Pemandokan Mahasiswa Workshop Unhas Makassar.....	83
Gambar 5.8	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemandokan UIN Makassar.....	84
Gambar 5.9	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemandokan UNM Makassar...	85

Gambar 5.10	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemandokan UNM Makassar...	86
Gambar 5.11	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Kondisi Suhu pada Area Pemandokan UIN Makassar.....	87
Gambar 5.12	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemandokan UNM Makassar...	88
Gambar 5.13	Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemandokan Unhas Makassar...	89

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tikus merupakan hewan dalam klasifikasi dengan ordo Rodentia yang diketahui sebagai hewan pengerat dan pemakan segala jenis makanan (omnivora). Hewan ini sering mengakibatkan kerusakan dan kerugian dalam kehidupan manusia baik dalam bidang pertanian, perkebunan, permukiman bahkan kesehatan. Tikus dapat berpengaruh terhadap kesehatan oleh karena tikus merupakan salah satu vektor pembawa penyakit pada manusia seperti Yersiniosis, Leptospirosis, dan salmonella, sedangkan patogen yang dapat ditularkan kepada manusia yaitu *Lymphochyitis choriomeningitis*, *Entamoebahistolytica*, dan *Giardia muris* (Yulianto dan Leon, 2019).

Penyakit yang dibawa oleh tikus dibedakan menjadi penyakit menular langsung dan penyakit menular tidak langsung. Penyakit yang langsung ditularkan lewat kontak antara tikus dan manusia, seperti penularan melalui gigitan tikus yang dapat menyebabkan penyakit rabies dan demam gigitan tikus (*rat bite fever*) yang diakibatkan oleh bakteri. Selain itu terdapat juga penyakit yang tidak langsung ditularkan lewat kontak antara tikus dan manusia, seperti melalui urin dan kotoran tikus. Urin dan kotoran tikus ini dapat mengandung virus, *rickettsia*, bakteri, protozoa, cacing dan jamur yang menyebabkan penyakit pada manusia, misalnya bakteri leptospira menyebabkan penyakit leptospirosis (Mursyafah, 2018).

Tikus yang memberikan dampak 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, dkk., 2019).

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan tikus adalah faktor lingkungan. Keberadaan tikus di lingkungan manusia dapat mencerminkan sanitasi lingkungannya. Tikus menyukai tempat yang kotor, lembab, dan kurang pencahayaan. Salah satu persyaratan rumah sehat menurut KepMenKes No. 829/SK/VII/1999 rumah sehat harus bebas dari vektor penyakit. Kondisi lingkungan yang tidak memenuhi syarat dan menguntungkan bagi tikus dapat menyebabkan perkembangbiakan tikus sangat cepat. Faktor yang menunjang reproduksi tikus meliputi ketersediaan makanan, minuman, dan tempat perlindungan. Banyak tempat - tempat potensial ditemukan tikus dalam jumlah cukup tinggi, salah satunya adalah pasar tradisional dan pemukiman (Yulianto dan Leon, 2019).

Faktor-faktor yang lingkungan yang mempengaruhi perkembangbiakan tikus yaitu jenis makanan, susunan barang, suhu dan kelembaban dll. Tikus

memiliki kecenderungan untuk memakan makanan yang disukai oleh manusia seperti karbohidrat, protein, lemak dan membuat sarang yang tidak jauh dari sumber makanan. Susunan barang yang tidak teratur akan memudahkan tikus membuat sarang. Secara naluri, tikus dapat aktif di malam hari walaupun pada tikus rumah dapat aktif baik siang maupun malam hari (Wijayanti dan Marbawati, 2018).

Asrama mahasiswa adalah salah satu lingkungan perumahan yang digunakan oleh mahasiswa sebagai tempat tinggal. Asrama mahasiswa memungkinkan untuk tersedianya sarana lingkungan yang melengkapinya, seperti perpustakaan, pengadaan buku, kantin, olah raga serta sarana lainnya yang dikelola oleh mahasiswa dalam bentuk koperasi (Bonny, 2015).

Permasalahan yang sering terjadi di asrama adalah penyediaan air bersih, pembuangan kotoran, pembuangan air limbah, sampah serta kepadatan penghuni. Lingkungan merupakan aspek yang memiliki pengaruh besar terhadap derajat kesehatan masyarakat, khususnya di lingkungan asrama, sehingga hal ini merupakan prioritas yang perlu diperhatikan dan dibenahi. Beberapa penyakit yang erat hubungannya dengan keadaan lingkungan pondok pesantren antara lain: penyakit kulit, diare, tifus, demam berdarah, malaria, batuk pilek (ISPA), tuberculosa (TBC), dan leptospirosis (Adriansyah, 2017).

Leptospirosis merupakan penyakit yang diakibatkan oleh infeksi bakteri patogen yang disebut *Leptospira* dan ditularkan dari hewan kepada manusia (zoonosis). 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 Siswiendrayanti, 2017).

Orang yang berisiko terkena leptospirosis adalah orang yang sering menyentuh binatang atau air, lumpur, tanah, dan tanaman yang telah dicemari air kencing binatang yang terkontaminasi leptospirosis. Meskipun leptospirosis sering dianggap sebagai penyakit pedesaan, orang yang tinggal di kota juga dapat terkena, tergantung pada kondisi hidup dan tingkat kebersihan baik di rumah maupun lingkungan terdekatnya. Wabah leptospirosis telah dilaporkan mengikuti terjadinya bencana alam seperti banjir dan badai (Rampengan, 2016).

Banyak kasus Leptospirosis ditemukan di seluruh dunia terjadi setelah banjir. Salah satu kasus leptospirosis yang ditemukan setelah banjir yaitu di India. Sebanyak 19,2% orang di India menunjukkan gejala Leptospirosis dan memberikan hasil tes serologis yang positif setelah Bencana Badai Orissa pada tahun 1999. Namun, paparan yang signifikan juga terjadi dari aktivitas sehari-hari, dan tingkat infeksi yang tinggi selama hujan lebat dan banjir (Syamsuar *et al.*, 2018).

Diperkirakan sebanyak 0,1 hingga 1 per 100.000 orang yang tinggal di daerah subtropis per tahun didiagnosis menderita leptospirosis, dan meningkat hingga 10 atau lebih per 100.000 orang pada daerah tropis. Jika terjadi epidemi, maka insidensnya dapat meningkat hingga 100 atau lebih per 100.000 orang.

Berdasarkan data dari Filipina melaporkan prevalensi kejadian leptospirosis yaitu sebanyak 10 per 100.000 orang, dengan rata-rata terdapat 680 kasus leptospirosis dengan 40 kematian setiap tahunnya (Amin, 2016).

Leptospirosis masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. *International Leptospirosis Society* menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara dengan insiden Leptospirosis yang cukup tinggi dan untuk angka mortalitasnya menempati urutan ke tiga di dunia (16,7%) setelah Uruguay (100%) dan India (21%). Kejadian Leptospirosis ditemukan hampir di seluruh wilayah Indonesia diantaranya Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta, Lampung, Sumatera Selatan, Bengkulu, Riau, Sumatera Barat, Sumatera Utara, dan Kalimantan Barat, sedangkan daerah dengan jumlah kasus maupun kematian tertinggi adalah di beberapa daerah yang sering mengalami banjir seperti Jakarta dan Jawa Tengah (Agustin, 2018).

Berdasarkan data profil kesehatan Indonesia Kementerian Kesehatan pada tahun 2018 terdapat 7 provinsi yang melaporkan adanya kasus leptospirosis yaitu DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Banten, dan Maluku. Kasus leptospirosis meningkat drastis pada tahun 2016 sebanyak 830 kasus, dan kembali meningkat pada tahun 2018, yaitu sebanyak 894 kasus. Pada tahun 2018 terdapat 1 provinsi yang melaporkan kasus yaitu Maluku sebanyak 5 kasus. Ada 5 provinsi yang mengalami peningkatan kasus kasus leptospirosis, yaitu: DKI Jakarta, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan Banten. Kasus dan kematian akibat leptospirosis tertinggi tahun 2018 terjadi di Jawa Tengah dengan CFR sebesar 20,84%, sedangkan CFR tertinggi di Provinsi

Maluku berjumlah 5 kasus dan 2 diantaranya meninggal dunia sehingga CFR di provinsi tersebut (40,00%) tertinggi dibandingkan provinsi lainnya.

Kota Makassar diketahui memiliki beberapa daerah rawan banjir. Berdasarkan sumber penularan bakteri *Leptospira* yaitu tikus, memiliki potensi besar bahwa tikus tersebut terinfeksi bakteri *Leptospira* dan dapat menularkannya ke manusia. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Haryono, dkk. 2020, keberadaan bakteri *Leptospira* pada serum darah individu suspek pada kecamatan Manggala, ditemukan sebanyak 11 sampel serum darah positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa Kota Makassar memiliki potensi untuk penularan Leptospirosis.

Berdasarkan data BPBD Kota Makassar Tahun 2014, terdapat beberapa wilayah yang terdampak banjir. Wilayah tersebut termasuk kedalam beberapa tempat perguruan tinggi negeri di Kota Makassar. Kelurahan Tamalanrea Indah yang merupakan wilayah Universitas Hasanuddin terdampak banjir seluas 1,271,454 m² (Mahardy, 2014). Kecamatan Tamalate yang merupakan wilayah Universitas Negeri Makassar dan Universitas Islam Negeri Alauddin Kecamatan Tamalate di dominasi oleh kerawanan banjir tingkat tinggi (berbahaya) dengan luas 18,07 Km², kemudian kerawanan tingkat sedang (waspada) dengan luas 5,76 Km², dan kerawanan tingkat rendah (aman) seluas 0,46 Km² (As, 2015).

Penyakit leptospirosis ini biasanya terjadi pada wilayah tropis dan subtropis yang memiliki curah hujan tinggi, udara yang hangat dan lembab serta biasanya terjadi setelah banjir berlangsung. Biasanya setelah banjir berakhir, manusia dan binatang akan terpapar oleh air maupun tanah yang terkontaminasi

bakteri *Leptospira*. Lingkungan dengan genangan air di sekitar rumah berhubungan dengan kejadian leptospirosis, selain itu, rumah dengan dinding dapur bukan dari tembok, tidak ada langit-langit di rumah, tempat sampah terbuka, kondisi rumah yang tidak rapi juga berhubungan dengan kejadian leptospirosis dan daerah yang rawan banjir (Widjajanti, 2019).

Penelitian mengenai identifikasi leptospirosis serovar di daerah rawan banjir di 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), *Grippotyphosa* (Gri), *Canicola* (Can), *Robinsoni* (Rob), *Bataviae* (Bat), *Mini* (Min) dari spesies serovar yang ditemukan pada anjing, tikus dan sapi (Syamsuar *et al.*, 2018).

Penelitian yang dilakukan Mursalim dan Hatta, (2018) mengenai identifikasi DNA Leptospirosis pada sampel air dan tanah di Kota Makassar menemukan bahwa dari 16 sampel air dan tanah yang diperiksa, terdapat 1 sampel tanah yang positif. Sampel tanah yang positif berasal dari daerah kumuh di sekitaran pasar terong. Kondisi sanitasi yang buruk pada daerah kumuh seperti keberadaan timbunan sampah, banyaknya genangan banjir dan langsung dengan urin dan cairan tubuh hewan yang terinfeksi atau kontak tidak langsung melalui air atau tanah yang terkontaminasi oleh bakteri *Leptospira*.

Penelitian yang dilakukan oleh Anhar, (2010) mengenai sanitasi lingkungan pada kost mahasiswa di perguruan tinggi negeri UIN Alauddin

menemukan bahwa sebagian besar kost mahasiswa tidak memiliki tempat sampah sebesar 55,2% atau sebanyak 74 kost, pengelolaan sampah mayoritas langsung dibuang di kontainer/ bak sampah sebesar 69,4% atau 93 kost. Sampah yang terbuka menyebabkan resiko 16,3 kali lebih besar dalam penyebaran leptospirosis. Kumpulan sampah di sekitar rumah akan menjadi tempat yang disenangi tikus. Keberadaan sampah terutama sampah sisa-sisa makanan yang diletakkan di tempat sampah yang tidak memenuhi syarat (tertutup) akan mengundang kehadiran tikus. Kondisi sanitasi yang jelek seperti adanya kumpulan sampah dan kehadiran tikus merupakan variabel determinan kasus leptospirosis. Tumpukan sampah akan menjadi tempat bersarang dan mencari makan tikus (Nugroho, 2015b).

Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap daya tahan bakteri leptospira pada tanah adalah pH tanah. Penelitian yang dilakukan oleh Tolistiawaty, dkk (2020) menemukan bahwa faktor lingkungan abiotik seperti pH tanah, kelembapan, dan suhu di daerah pemukiman Desa Lalombi Kabupaten Donggala masing- masing sebesar 6, 43 %, dan 32,05°C dan daerah kebun sebesar 6,5, 48,5 % dan 31,7°C serta ditemukan 7 tikus (*Rattus tanezumi*) yang terindikasi positif leptospirosis.

Keberadaan tikus memiliki keterkaitan antara aspek lingkungan dan wilayah geografis. Analisis spasial dapat digunakan untuk melihat risiko keberadaan tikus berdasarkan wilayah tikus yang tertangkap, kemudian melihat kondisi lingkungan sekitar. Analisis spasial menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi salah satu metode penting dalam surveilan penyakit.

Kemampuan SIG dalam mengompilasi data menjadi beberapa lapisan yang biasa disebut “overlay” dapat memberikan manfaat dalam surveilan penyakit (Nugroho, 2015a).

Observasi lapangan dilakukan pada tanggal 18 Desember 2020 untuk mengetahui keadaan pemukiman mahasiswa pada Universitas Hasanuddin (UNHAS), Universitas Negeri Makassar (UNM) dan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar (UINAM). Observasi lapangan pada pemukiman mahasiswa UNHAS dilakukan di sekitar jalan Sahabat, pada pemukiman mahasiswa UNM dilakukan di sekitar kampus UNM Parangtambung dan pada pemukiman mahasiswa UINAM di kampus baru UINAM yang berada di jalan Alauddin. Hasil observasi singkat ini menunjukkan bahwa ketiga lokasi tersebut memiliki faktor risiko yang berkaitan dengan keberadaan tikus dan parasitnya.

Beberapa faktor risiko yang ditemukan yaitu kondisi tempat sampah yang tidak tertutup, ditemukannya genangan air disekitar lokasi. Suhu dan kelembaban pada ketiga lokasi cenderung dingin dan lembab oleh. Curah hujan saat ini pada ketiga lokasi tersebut cukup tinggi sehingga meningkatkan potensi terjadinya genangan air serta kondisi selokan yang kotor. Faktor risiko tersebut dapat meningkatkan risiko terjadinya penularan leptospirosis pada ketiga lokasi tersebut (Sarwani *et al.*, 2013; Azmi, 2016; Dewi dan Yudhastuti, 2019; Saragih, Martini dan Tarwatjo, 2019).

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Studi Analisis Spasial Tikus Yang Tertangkap Di Tiga Area Pemandokan Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Kota Makassar yaitu

Universitas Hasanuddin (UNHAS), Universitas Negeri Makassar (UNM) dan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar (UINAM).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana Identifikasi Bakteri *Leptospira*.Sp dan Analisis Spasial Tikus Yang Tertangkap Di Tiga Area Pemandokan Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Kota Makassar?”.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tujuan Umum .

Untuk mengidentifikasi bakteri *leptospira*.Sp dan menganalisis spasial tikus yang tertangkap di tiga area pemondokan mahasiswa perguruan tinggi negeri di Kota Makassar

2. Tujuan Khusus

Adapun tujuan khusus yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi Jenis tikus tertangkap pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar
- b. Mengidentifikasi kepadatan tikus pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar
- c. Mengukur suhu di sekitar area tikus tertangkap pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar.
- d. Mengukur kelembaban di sekitar area tikus tertangkap pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar.

- e. Mengidentifikasi keberadaan sampah di sekitar area tikus tertangkap pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar.
- f. Mengidentifikasi kondisi selokan di sekitar area tikus tertangkap pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar.
- g. Mengidentifikasi keberadaan genangan air di daerah tikus tertangkap pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar.
- h. Mengidentifikasi keberadaan bakteri *Leptospira Sp* pada tikus tertangkap pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar.
- i. Menganalisis spasial tikus pada pemukiman mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri di Makassar.

D. Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari penelitian ini:

1. Manfaat Ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi penelitian selanjutnya, ataupun sebagai bahan informasi untuk meningkatkan upaya pengendalian reservoir pada tikus untuk memutus mata rantai penularan penyakit leptospirosis

2. Manfaat Bagi Institusi

Bagi institusi, hasil penelitian ini diharapkan menjadi dokumen akademik yang bermanfaat untuk menjadi bahan pustaka dan masukan bagi instansi terkait, sehingga dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam

menentukan metode tindakan pengendalian reservoir utamanya tikus di asrama mahasiswa sekitar wilayah perguruan tinggi negeri Kota Makassar.

3. Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat menambah dan memperluas wawasan peneliti, menambah pengalaman serta mengasah keterampilan pengetahuan dan wawasan berpikir dalam melakukan penelitian tentang penyakit tular vektor, khususnya 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).

Menurut Rusmini, 2011 yang dipaparkan Mursyafah, (2018), penyakit yang ditularkan oleh tikus dibedakan menjadi penyakit yang langsung ditularkan lewat kontak antara tikus dan manusia, seperti penularan melalui gigitan tikus yang dapat menyebabkan penyakit rabies dan demam gigitan tikus (*rat bite fever*) yang diakibatkan oleh bakteri. Selain itu terdapat juga penyakit yang tidak langsung ditularkan lewat kontak antara tikus dan manusia, seperti melalui urin dan kotoran tikus. Urin dan kotoran tikus ini dapat mengandung virus, *rickettsia*, bakteri, protozoa, cacing dan jamur yang menyebabkan penyakit pada manusia, misalnya bakteri *leptospira* menyebabkan penyakit leptospirosis.

1. Klasifikasi Tikus

Tikus merupakan hewan yang termasuk dalam ordo *rodentia*, sub ordo *Myormorpha*, dalam *family muridae*. *Family muridae* merupakan *family* yang didominasi dari ordo *rodentia* oleh karena mempunyai daya reproduksi yang

tinggi, pemakan segala jenis makanan (omnivorous) serta dapat dengan mudah beradaptasi dengan lingkungan yang dibuat oleh manusia. Tikus termasuk salah satu mamalia dalam suku Muridae. Spesies tikus yang paling banyak berinteraksi dengan manusia adalah mencit (*Mus spp.*) serta tikus got (*Rattus norvegicus*) yang ditemukan hampir di semua negara dan merupakan suatu organisme model yang penting dalam biologi (Riyanto, 2019).

Tikus dan mencit merupakan hewan yang berada pada famili Muridae dari kelompok mamalia (hewan menyusui) yang mempunyai peranan penting bagi kehidupan manusia, baik menguntungkan maupun merugikan. Para ahli zoologi sepakat menggolongkan tikus ke dalam ordo rodentia (hewan pengerat). Menurut ITIS *Report Taxonomy and Nomenclature*, tikus dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Dewi, 2015):

Kingdom : Animalia
Subkingdom : Bilateria
Infrakingdom : Deuterostomia
Filum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Infraphylum : Gnathostomata
Class : Mammalia
Subclass : Theria
Infraclass : Eutheria
Ordo : Rodentia
Suborder : Myomorpha

Family : Muridae
Subfamily : Murinae
Genus : Rattus, Bandicota, Mus (3 dari 137 genus yang diklasifikasikan)



Gambar. 2.1

Tikus *Bandicota Indica* (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016)

2. Morfologi Tikus

Tikus mempunyai ciri-ciri kepala, badan serta ekor yang terlihat jelas. Tubuhnya penuh dengan rambut, ekor bersisik dan seringkali berambut, mempunyai sepasang daun telinga, mata, bibir kecil dan lentur. Daerah sekitar sekitar hidung/moncong terdapat misae. Badan berukuran kecil (<500 mm), sehingga sering disebut sebagai mamalia kecil. Gigi tikus dicirikan dengan ditemukannya dua gigi seri atas dan bawah, tidak memiliki akar gigi sehingga tumbuh terus sepanjang hidupnya (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016).

Berdasarkan ukuran badannya, tikus dibedakan menjadi tikus besar, tikus sedang (rat) dan tikus kecil (mouse). Tikus yang berukuran badan besar atau sedang, memiliki ukuran panjang badan dan ekor ≥ 180 mm, sedangkan tikus kecil memiliki ukuran ≤ 180 mm. Tubuh tikus dari genus *Rattus* secara umum memiliki bentuk atau ciri yang berbeda dari tikus berukuran besar, sedang maupun kecil (mencit). Tikus berukuran besar pada umumnya memiliki struktur hidung yang tumpul, mata dan telinga kecil, serta badan nampak gemuk dan tebal kulitnya, ekor relatif lebih pendek daripada badan. Tikus berukuran sedang memiliki bentuk hidung yang meruncing, mata dan telinga besar, badan ramping dan ekor lebih panjang daripada badan. Tikus kecil memiliki panjang ekor yang sama dengan panjang badan, mempunyai ciri-ciri mirip tikus berukuran sedang, tetapi badannya lebih kecil (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016).

3. Jenis Tikus

Ordo Rodentia merupakan ordo dari kelas Mamalia yang terbesar karena memiliki jumlah spesies yang terbanyak yaitu 2.000 spesies (40%) dari 5.000 spesies untuk seluruh kelas Mamalia. Kurang lebih dari 150 spesies tikus yang ada di Indonesia dan hanya 8 spesies yang paling berperan sebagai hama tanaman dan vektor pathogen manusia (Priyambodo, 1995 dalam Nurochman 2018). Spesies tersebut antara lain:

- a. *Bandicota indica* (tikus wirok)
- b. *Rattus norvegicus* (tikus riul)
- c. *Rattus-rattus diardii* (tikus rumah)

- d. *Rattus tiomanicus* (tikus pohon)
- e. *Rattus argentiventer* (tikus sawah)
- f. *Rattus exulans* (tikus ladang)
- g. *Mus musculus* (mencit rumah)

Persebaran populasi tikus ditemukan hampir di setiap ekosistem sehingga sangat mendukung peranannya sebagai reservoir. Tiap spesies tikus memiliki ciri khas untuk menyukai suatu jenis habitat. Terdapat spesies tikus asli (endemis) yang hidup dengan ciri habitat tertentu saja, namun terdapat juga beberapa spesies yang bersifat komensal dan invasif. Spesies yang menempati sebanyak 80% lahan dari spesies tikus endemis lainnya adalah *Rattus rattus*, *R.norvegicus*, dan *R.exulans*. Kepadatan populasi tiap spesies tikus ini dapat berfluktuasi tergantung pada kondisi lingkungannya, sehingga turut berpengaruh pada transfer patogen yang dibawanya (Joharina dkk., 2019).

Berdasarkan hubungan jarak dengan manusia, maka penyebaran tikus dibedakan menjadi tiga kelompok (Kementerian Kesehatan RI, 2017), yaitu:

- a. Jenis domestic (*domestic species*)

Tikus jenis domestik melakukan kegiatan sehari-hari (terutama mencari makan, berlindung, bersarang dan berkembang biak) di dalam rumah. Jenis ini dikenal pula sebagai tikus komensal (*Commensal rodent*) atau *synanthropic*, karena hidupnya di lingkungan pemukiman manusia. Dekatnya hubungan hewan tersebut dengan manusia akan sangat meningkatkan terjadinya penularan penyakit, seperti Leptospirosis. Contoh

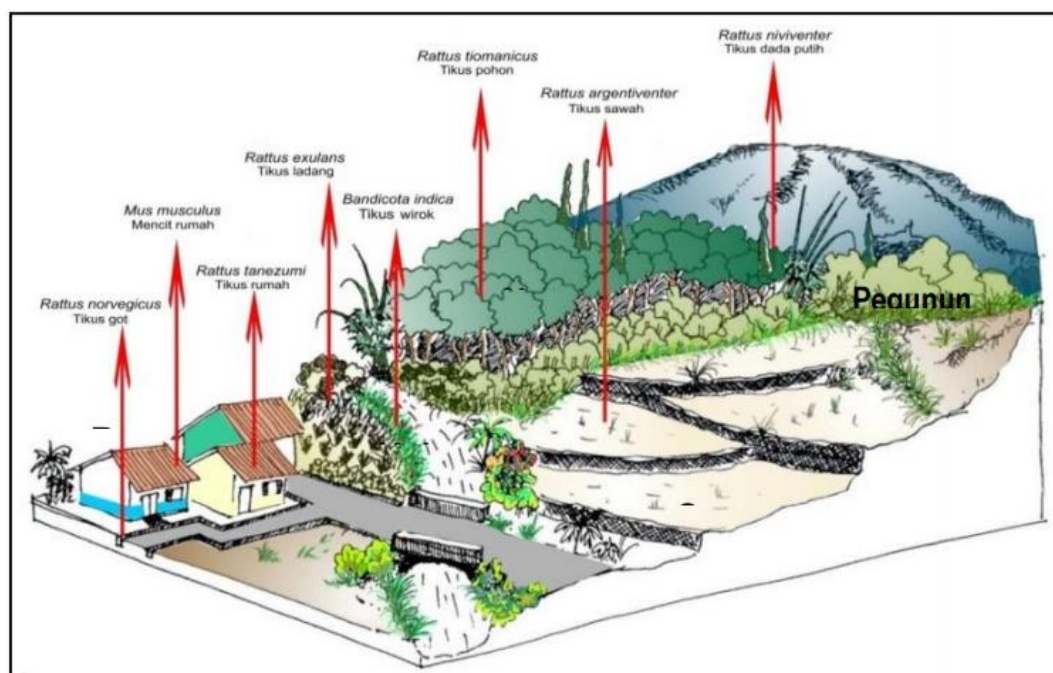
jenis tikus domestik adalah tikus rumah (*R. tanezumi*) dan mencit rumah (*Mus musculus*).

b. Jenis peridomestik (*Peridomestic species*)

Aktivitas hidup tikus jenis ini sebagian besar dilakukan di luar rumah dan sekitarnya, namun terkadang binatang ini ditemukan di dalam rumah. Jenis peridomestik ini sering dijumpai di lahan pertanian, perkebunan, sawah dan perkarangan rumah, misalnya tikus got (*Rattus norvegicus*), tikus ladang (*R. exulans*), tikus sawah (*R. argentiventer*), tikus wirok (*Bandicota indica*) dll.

c. Jenis silvatik (*sylvatic species*)

Tikus jenis ini aktivitas hidupnya dilakukan jauh dari lingkungan manusia dan hanya memakan tumbuhan liar, bersarang di hutan dan jarang berhubungan dengan manusia. Tikus dada putih *Niviventer fulvescens*, tikus belukar *R. tiomanicus* (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016).



Gambar. 2.2

Distribusi tikus menurut habitat (Kementerian Kesehatan, 2017)

Tikus memiliki keterkaitan erat dengan lingkungan hidup manusia dengan ciri morfologi yang berbeda-beda. Adapun jenis-jenis tikus yang sering ditemukan antara lain (O. Indraswari, 2018):

a. Tikus got (*Rattus norvegicus*)

Rattus norvegicus merupakan tikus yang dapat ditemukan di saluran air/got di pemukiman kota ataupun pelabuhan. *Rattus norvegicus* memiliki ukuran panjang ujung kepala sampai ekor 300-400 mm, ukuran panjang ekor 170-230 mm, ukuran panjang kaki belakang 42-47 mm, ukuran telinga 18-22 mm, warna rambut bagian punggung yaitu coklat kehitaman sedangkan warna rambut bagian dada dan perut berwarna abu-abu.

**Gambar. 2.3**

Tikus got (*Rattus norvegicus*) (Sumber: Data Primer, 2021)

b. Tikus wirok (*Bandicota indica*)

Tikus wirok atau *Bandicota indica* dapat ditemukan pada daerah rawa, padang alangalang, dan di kebun sekitar rumah. Tikus jenis ini memiliki ukuran panjang ujung kepala sampai ekor 400-580 mm, ukuran panjang ekor 160-315 mm, ukuran panjang kaki belakang 47-53 mm, ukuran lebar telinga 29-32 mm, warna rambut punggung dan rambut bagian perut berwarna coklat hitam, rambut agak jarang serta rambut di bagian pangkal ekor kaku atau agak keras seperti ijuk.



Gambar. 2.4

Tikus wirok (*Bandicota indica*) (Protocols for field and laboratory rodent studies, 2006 dalam (Yuliadi dkk, 2016)

c. Tikus Rumah (*Rattus tanezumi*)

Tikus rumah sering ditemukan berada di rumah (atap, kamar, dapur), perkantoran, rumah sakit, sekolah maupun gudang. Tikus rumah memiliki ukuran panjang total ujung kepala sampai ekor 220-370 mm, ukuran panjang ekor 101-180 mm, ukuran panjang kaki belakang 20-39 mm, ukuran lebar telinga 13-23 mm, warna rambut

punggung berwarna coklat tua kehitaman dan rambut bagian dada dan perut berwarna coklat tua atau abu-abu tua.

Sumber: Data Primer 2021



Gambar. 2.5

Tikus Rumah (*Rattus tanezumi*) (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016)

d. Tikus ladang (*Rattus exulans*)

Tikus ladang pada umumnya berada di semak-semak, kebun, ladang sayur sayuran dan di pinggiran hutan, namun dapat juga dijumpai di dalam rumah. Tikus ladang memiliki ukuran panjang ujung kepala sampai ekor 139-365 mm, ukuran panjang ekor 108-147 mm, ukuran panjang kaki belakang 24-35 mm, ukuran lebar telinga 11-28 mm, warna rambut punggung yaitu coklat sedangkan rambut bagian perut berwarna abu-abu.



Gambar. 2.6

Tikus Ladang (*Rattus Exulants*) (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016)

4. Tanda Keberadaan Tikus

Untuk mengetahui kehadiran tikus pada suatu tempat dan mencegah penularan penyakit akibat tikus, berikut adalah tanda keberadaan tikus (Mursyafah, 2018):

a. Droping

Ditemukannya kotoran tikus yang berada di tempat atau ruangan yang diperiksa. Tinja tikus mudah dikenali dari bentuk serta warna yang khas, tanpa disertai bau yang menyengat, tinja tikus yang masih baru lebih terang dan mengkilap serta lebih lembut (agak lunak), namun seiring waktu tinja akan semakin keras.

b. Run ways

Jalur yang sering dilewati oleh tikus dari waktu ke waktu disuatu tempat disebut run ways. Tikus memiliki kebiasaan melewati jalur yang sama dan seiring waktu, jalur yang dilaluinya lambat laun menjadi hitam. Tikus juga meninggalkan jejak kaki (foot print) dan jejak ekor

(tail print) di lantai, dinding, atau di tempat yang berdebu di dalam rumah atau pada tanah becek (berlumpur) di dalam rumah.

c. Grawing (bekas gigitan)

Grawing merupakan bekas gigitan yang dapat ditemukan, tikus dalam aktivitasnya akan melakukan gigitan baik untuk makan maupun membuat jalan misalnya lubang dinding. Kerusakan yang ditimbulkan oleh tikus biasanya berhubungan dengan pertumbuhan gigi seri yang terus – menerus sepanjang 0.3 - 0.4.

d. *Burrow*

Burrow merupakan lubang yang berada disekitar tempat keberadaan tikus seperti dinding, lantai, perabotan, dan lain-lain (Dewi, 2015).

e. Bau

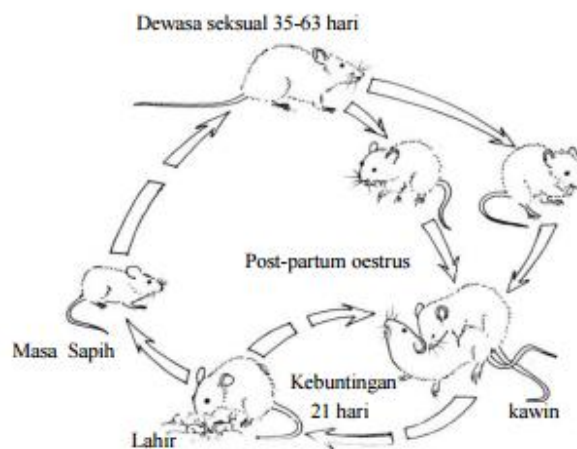
Bau tikus ditimbulkan dari tubuh tikus atau urinnya. Tempat ditemukannya tikus hidup yang berkeliaran di suatu tempat atau tempat ditemukannya bangkai tikus baru atau lama juga dapat menjadi pertanda keberadaan tikus (Dewi, 2015).

5. Siklus Hidup Tikus

Tikus merupakan hewan yang dapat berkembang biak dengan sangat cepat. Tikus menjadi dewasa dan dapat kawin mulai usia 3 bulan serta masa bunting tikus betina sangat singkat, yaitu 3 minggu. Jumlah anak yang dihasilkan setiap kelahiran berkisar antara 4 – 12 ekor (rata-rata 6 ekor) tergantung dari jenis dan keadaan makanan tempat tinggalnya. Setelah 2-3

hari, tikus kemudian melahirkan dan tikus-tikus tersebut sudah siap kawin lagi (Riyanto, 2019). Perkembangbiakan tikus sangat ditunjang oleh sifat-sifat sebagai berikut (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016):

- a. Masa bunting singkat, sejak kawin sampai melahirkan hanya 21 – 23 hari
- b. Kemampuan birahi induk segera setelah melahirkan (*post partum oestrus*), satu dua hari setelah melahirkan induk siap dikawini.
- c. Kemampuan melahirkan sepanjang tahun (*poliestrus*), Induk melahirkan anak tanpa mengenal musim/ masa istirahat bereproduksi.
- d. Besarnya jumlah keturunan dengan jumlah anak 3–12 ekor rata-rata per kelahiran 6 ekor. Tikus sawah (*R. argentiventer*) bahkan mampu melahirkan 16 ekor, uterus mampu mengandung janin 18 ekor.
- e. Siap kawin sepanjang tahun Tikus jantan di daerah tropis siap kawin setiap saat, pada daerah beriklim sedang musim dingin populasi menurun tetapi akan segera pulih ke tingkat populasi semula.



Gambar. 2.7

Siklus Hidup Tikus (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016)

6. Teknik Penangkapan Tikus

Teknik pemerangkapan umumnya memiliki dua sifat yaitu perangkap hidup dan perangkap yang mematikan (*snap trap*). Untuk penelitian ini pemerangkapan yang digunakan adalah pemerangkapan hidup. Dilapangan pemerangkapan hidup yang sering digunakan ada tiga jenis perangkap yaitu; perangkap hidup (*live trap*), perangkap jatuhan (*pitfall trap*) dan perangkap perekat (*Sticky trap*) yang banyak dijual bebas dipasaran. Jenis perangkap hidup lain belum digunakan karena masih sulit ditemukan dipasaran (Ivakdalam, 2014).

Berikut adalah jenis perangkap tikus (Yuliadi, Muhidin dan Indriyani, 2016):

a. *Snap Trap*

Snap trap merupakan perangkap mati, terbuat dari berbagai jenis bahan yaitu fiber, keseluruhan dari logam bergerigi dan bagian alas terbuat dari kayu. *Snap trap* memiliki ukuran yang kecil dan besar. Dalam penggunaan perangkap ini harus lebih hati hati karena beresiko tangan terjepit khususnya yang terbuat dari logam dan bergerigi.

b. *Single life trap*

Single life trap biasa digunakan untuk penelitian, terbuat dari logam, ukuran 15×15×30cm. *single life trap* memiliki cara kerja yaitu pintu akan menutup saat ada hewan masuk dan menarik umpan.

c. *Longworth*

Longworth Perangkap hidup digunakan untuk penangkapan di hutan guna kebutuhan koleksi spesimen dibidang biologi. Perangkap ini cukup kuat untuk menangkap hewan dengan ukuran kecil hingga sedang. Ukuran perangkap ini 25×25×100cm dengan konstruksi 2 pintu.

B. Tinjauan Umum Tentang Penyakit *Leptospirosis*

1. Pengertian Leptospirosis

Leptospirosis adalah sebuah penyakit zoonosis akibat infeksi bakteri yang berbentuk spiral dari genus *Leptospira* yang bersifat pathogen. Penyakit tersebut ditularkan baik secara langsung maupun tidak langsung dari hewan ke manusia. Penyakit zoonosis merupakan penyakit yang dapat ditularkan dari hewan vertebrata ke manusia atau sebaliknya secara alami (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

Leptospirosis merupakan penyakit yang berpotensi fatal dan menyebabkan endemik di berbagai daerah yang beriklim tropis serta berpotensi menjadi epidemi setelah hujan deras dan banjir. Infeksi leptospirosis dapat terjadi karena kontak langsung atau tidak langsung pada hewan yang terinfeksi membawa patogen leptospira melalui urin. Leptospirosis merupakan kejadian yang bersifat incidental karena inang yang paling banyak adalah tikus (Wirdayanti, Manyullei² dan Natsir, 2020).

Penyakit leptospirosis dikelompokkan dalam *emerging infectious disease*. Leptospirosis disebabkan oleh infeksi bakteri berbentuk spiral dari genus *Leptospira*. Leptospirosis pada manusia ditularkan oleh hewan yang

terinfeksi *Leptospira* dengan reservoir utama adalah rodensia jenis tikus (Ningsih dan Sholichah, 2018).

Leptospirosis dipengaruhi oleh kelembaban tinggi dan suhu hangat sehingga memungkinkan bakteri *Leptospira* bertahan dalam waktu lama di lingkungan. Hujan deras dan banjir juga meningkatkan kejadian leptospirosis. Leptospirosis di daerah perkotaan akan berisiko lebih tinggi oleh karena faktor-faktor seperti kemiskinan dan kepadatan penduduk terutama di daerah kumuh perkotaan yang semakin padat penduduknya dan infrastruktur sanitasi yang kurang memadai (Rifaldi Anwar *et al.*, 2020).

Menurut Faine, *et al* (1999) dalam Mursyafah, (2018), penyakit leptospirosis dapat terjadi ketika bakteri *Leptospira Sp.* berhasil menginfeksi manusia kemudian masuk ke sistem peredaran darah, lalu menyebar ke berbagai organ tubuh dan berkembang biak, terutama di dalam organ hati, ginjal dan kelenjar mammae serta selaput otak. Jika respon imunitas baik (humoral maupun seluler), bakteri leptospira dalam tubuh akan menurunkan jumlahnya bahkan menghilang. Sebaliknya, jika respon imunitas buruk, maka bakteri leptospira dapat hidup menetap di dalam organ ginjal, otak, hati dan uterus serta mata sehingga dapat menimbulkan nefritis

2. Etiologi

Penyakit leptosiprosis disebabkan oleh bakteri patogenik dari genus *Leptospira*, yaitu suatu bakteri *spirochaeta aerob obligat*. *Leptospira* sangat mudah bergerak baik itu gerakan berputar, maju-mundur, maupun melengkung, serta memiliki ukuran tubuh 0,25 x 6,25 μm . Bakteri leptospira

akan berada di tubulus ginjal mamalia dan keluar melalui urin. Bakteri leptospira mampu bertahan hidup selama sehari-hari ataupun berminggu-minggu pada kondisi suhu yang hangat, lembap, dan sedikit basa, terutama di air segar yang tenang atau mengalir lambat pada suhu sedang di musim panas serta di tanah yang lembap dan air di daerah tropik, utamanya pada musim hujan. Berdasarkan hibridisasi DNA, genus dari bakteri Leptospira yang telah dikenal terdiri atas 12 yang patogenik atau mungkin patogenik dan 6 saprofitik. Pembagian berdasarkan aglutinasi menunjukkan terdapat lebih dari 200 serovar patogenik dan 60 serovar saprofitik (Amin, 2016).

Bakteri Leptospira yang berperan sebagai penyebab Leptospirosis berbentuk benang panjang termasuk ke dalam Ordo *Spirochaeta* dalam family *Trepanometaceae*. Terdapat lebih dari 180 serotipe dan 18 serogrup leptospira yang bersifat patogen telah teridentifikasi dan hampir setengahnya terdapat di Indonesia. Bentuk bakteri ini yaitu seperti benang spiral dengan pilinan yang rapat dan ujung-ujungnya yang bengkok, seperti kait sehingga bakteri Leptospria mampu melakukan gerakan sangat aktif, baik gerakan berputar sepanjang sumbunya, maju mundur, maupun melengkung, karena ukurannya yang sangat kecil (Nurochman, 2018).

Berdasarkan strainnya, bakteri Leptospira dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu strain yang patogen dan nonpatogen. Leptospira patogen dikenal sebagai *L. interrogans*, sedangkan yang non-patogen dikenal sebagai *L. biflexa*. Bakteri Leptospira memiliki lebih dari 250 buah serovar patogen yang terbagi ke dalam 25 serogrup. Beberapa serovar yang ditemukan selama

ini di Indonesia antara lain adalah *serovar hardjo, tarassovi, pomona, australis, rachmati, bataviae, djasiman, icterohamorrhagie, hebdomadis, autumnalis*, dan *canicola* (Widjajanti, 2019).

3. Cara Penularan

Bakteri *Leptospira* dapat tersebar melalui urin hewan yang terinfeksi seperti tikus, anjing, ternak, babi, kuda, dan satwa liar. Bakteri tersebut dapat bertahan hidup selama berminggu-minggu hingga berbulan-bulan pada air dan tanah yang terkontaminasi urin. Bakteri *leptospira* dapat masuk kedalam melalui selaput lendir, konjungtiva, dan luka atau lecet kulit. (CDC, 2018).

Jalur transmisi infeksi leptospirosis dari hewan ke manusia umumnya terjadi melalui kontak dengan air atau tanah lembap yang terkontaminasi. *Leptospira* masuk kedalam tubuh manusia melalui penetrasi kulit terabrasi atau melalui membran mukosa seperti mata, mulut, nasofaring, atau esofagus. *Leptospira* ditemukan di pembuluh darah berukuran medium dan besar serta kapiler berbagai organ (Amin, 2016).

Penularan leptospirosis pada manusia dapat terjadi karena kontak secara langsung atau tidak langsung dengan urin hewan yang terinfeksi *Leptospira*. Berikut adalah cara penularan leptospirosis baik secara langsung maupun tidak langsung (Kementerian Kesehatan RI, 2017):

a. Penularan Langsung:

1. Melalui darah, urin ataupun cairan tubuh lain yang mengandung bakteri *Leptospira* yang masuk kedalam tubuh pejamu

2. Dari hewan ke manusia yang merupakan penyakit yang disebabkan karena pekerjaan dan sering terjadi pada orang yang menangani organ tubuh hewan misalnya pekerja pemotongan hewan, atau seseorang yang tertular dari hewan peliharaanya
3. Dari manusia ke manusia, penularan ini jarang dapat terjadi melalui hubungan seksual pada masa konvalesen atau dari ibu penderita Leptospirosis menularkan janin melalui sawar plasenta dan air susu ibu.

- b. Penularan tidak langsung Terjadi melalui genangan air, sungai, danau, selokan saluran air dan lumpur yang tercemar urin hewan.

Kemampuan bakteri leptospira hidup di alam/ lingkungan dapat berpotensi menjadi sumber penularan bagi manusia. Bakteri *Leptospira* mampu hidup dan bertahan beberapa minggu hingga beberapa bulan di alam, baik di tanah maupun air. *Leptospira* mampu bertahan hidup di luar tubuh tikus selama 7–12 jam tergantung dari media tempat bakteri ini berada (Ningsih dan Sholichah, 2018).

Infeksi pada umumnya sering terjadi melalui selaput lendir mata, mulut, hidung atau saluran genital. Masa bakteremia 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 bacteremia primer yaitu 15 - 26 hari dan pada umumnya jarang dilaporkan (Haake & Levett , 2015).

4. Faktor Risiko Perilaku

Penularan Leptospirosis dapat terjadi akibat kontak langsung manusia dengan hewan yang terinfeksi *Leptospira* atau secara tidak langsung melalui kontak terhadap genangan air yang terkontaminasi urin yang terinfeksi *Leptospira*. Faktor perilaku manusia terdiri dari (Aziz dan Suwandi, 2019) :

- a. Riwayat kontak dengan hewan peliharaan seperti anjing, kerbau, atau sapi yang merupakan hospes perantara, terutama kontak dengan tikus sebagai hospes definitif akan memiliki resiko terkena Leptospirosis jauh lebih tinggi
- b. Perawatan luka, luka yang tidak diberikan perawatan seperti ditutup ketika ingin bersentuhan dengan genangan air akan membuat semakin mempermudah bakteri *Leptospira* masuk ke dalam tubuh manusia;
- c. Pendidikan rendah, pendidikan yang rendah membuat pengetahuan dan kesadaran diri mengenai pencegahan terhadap keselamatan diri dari bakteri *Leptospira* kurang dilakukan
- d. Penggunaan alat pelindung diri, alat pelindung diri merupakan alat yang dapat mencegah infeksi bakteri *Leptospira* untuk masuk ke dalam tubuh manusia, tidak menggunakan alat pelindung diri

memperbesar faktor resiko bakteri *Leptospira* untuk menginfeksi tubuh manusia

- e. Riwayat kontak dengan genangan air, genangan air yang tercemar oleh urin tikus yang mengandung bakteri *Leptospira* akan meningkatkan faktor resiko infeksi dari bakteri *Leptospira* kepada manusia.

5. Gejala Klinis Leptospirosis

Leptospira dapat masuk ke dalam tubuh melalui luka di kulit atau menembus jaringan mukosa seperti konjungtiva, nasofaring, dan vagina kemudian masuk ke dalam darah, berkembang biak, dan menyebar ke jaringan tubuh. *Leptospira* juga mampu memasuki lapisan jaringan seperti ruang depan mata dan ruang subaraknoid tanpa menimbulkan reaksi peradangan yang signifikan. Bakteri *Leptospira* yang masuk ke dalam tubuh manusia akan memberikan respon imunologik, baik secara selular maupun humoral. *Leptospira* berkembang biak terutama di ginjal (*tubulus konvoluta*), serta akan bertahan dan diekskresi melalui urin. *Leptospira* dapat berada di urin sekitar 8 hari setelah infeksi hingga bertahun-tahun. Setelah fase leptospiremia (4-7 hari), *leptospira* hanya dijumpai pada jaringan ginjal dan mata. Pada fase ini, *leptospira* melepaskan toksin yang menyebabkan gangguan pada beberapa organ (Rampengan, 2016).

Infeksi leptospirosis biasanya terjadi melalui selaput lendir mata, mulut, hidung atau saluran genital. Masa bakteremia dapat terjadi selama seminggu, dimana diawali satu atau dua hari setelah infeksi. Fase bakteremia primer

berakhir dengan terbentuknya antibodi yang beredar dan dapat terdeteksi biasanya setelah 10-14 hari. Periode bakteremia sekunder tampak setelah masa bakteremia primer yaitu selama 15-26 hari. Setelah infeksi, leptospira berada dalam darah dan menyerang hampir semua jaringan serta organ. Leptospira dapat menetap di tubulus ginjal dan dalam urin selama beberapa pekan beberapa bulan (Haryono, Manyullei dan Amqam, 2020).

Manifestasi klinis akibat leptospirosis sangat bervariasi mulai dari infeksi subklinis, demam anikterik ringan seperti influenza, sampai dengan yang berat yaitu penyakit weil (*weil's disease* atau *weil's syndrome*). Gejala yang muncul akibat infeksi *Leptospira* yaitu demam, menggigil, sakit kepala, malaise, muntah, konjungtivitis (*conjunctival suffusion*) tanpa disertai eksudat serous/purulen, dan rasa nyeri pada otot terutama otot betis dan otot punggung. Gejala-gejala di atas pada umumnya akan muncul antara 4-9 hari. Masa inkubasi Leptospirosis terjadi dalam 7-14 hari tetapi dapat pula terjadi dalam 20-21 hari. Gejala leptospirosis akan bergantung pada kondisi tubuh dan respon imunitas tubuh, apabila kondisi tubuh dan respon imunitas yang baik, maka mereka mampu segera membentuk antibodi sehingga mampu mengeliminasi bakteri ini dan sembuh (Aziz dan Suwandi, 2019).

a. Leptospirosis Anikterik

Fase akut dicirikan oleh demam mendadak, menggigil, nyeri kepala *retroorbita*, *anoreksia*, nyeri perut, mual, dan muntah. Demam sering melebihi 40° C dan dengan kekakuan. Terdapat juga mialgia dengan karakteristik nyeri tekan betis, paha, abdomen, dan regio paraspinal

(lumbosakral), jika mengenai regio leher dan kuduk akan menyerupai meningitis. Nyeri tekan abdomen dapat menyerupai akut abdomen. Pada kasus ringan demam akan menghilang setelah 3-9 hari (Amin, 2016).

b. Leptospirosis Ikterik (Penyakit Weil)

Penyakit Ikterik biasanya muncul pada hari kelima hingga kesembilan dan dapat bertahan beberapa minggu. Pada rentang waktu tersebut terjadi peningkatan kadar uji fungsi hepar, namun kerusakan hepatoselular berat sangat jarang terjadi. Hepatomegali dan splenomegali dapat ditemukan. Keterlibatan renal umum ditemukan dan dapat muncul pada hari 3-4 onset penyakit. Beberapa faktor dapat terlibat dalam patogenesis insufisiensi renal, meliputi hipovolemia, hipotensi dan nekrosis tubular akut, Gagal ginjal oligurik atau nonoligurik biasanya terjadi pada minggu kedua (Sucipto, Nababan dan Falamy, 2017).

6. Diagnosis

Diagnosa leptospira secara garis besar dapat dilakukan melalui 4 cara yaitu bakteriologis, mikroskopis, immunologis, dan biologi molekular. Diagnosis secara bakteriologis dapat dilakukan dengan cara isolasi dan inokulasi hewan uji. Hasil isolasi dapat menjadi bukti nyata terjadinya infeksi pada pasien. Namun leptospira termasuk jenis bakteri yang sensitif dan tidak mudah untuk dikembangbiakkan. Spirokaeta ini membutuhkan kondisi lingkungan yang berkisar pada suhu 28-30°C dan pH 7-8. Selain itu, banyaknya jenis serotipe leptospira juga menambah tingkat kesulitan untuk memperoleh kultur biakan murni. Secara mikroskopis pemeriksaan dapat

dilakukan dengan cara *direct microscopy*, *immunohistochemical staining*, *immunoflorescence*, dan *silver impregnation techniques* (Hariastuti, 2011).

Diagnosis leptospirosis secara laboratorium hanya terbatas untuk mengetahui positif negatif leptospirosis, diagnosis saat ini belum menemukan sumber penularan atau serovar maupun lingkungan yang potensial untuk tempat perkembangbiakan bakteri leptospira. *Microscopic Agglutination Test* (MAT) merupakan suatu tes yang dilakukan untuk menentukan antibody *aglutinasidi* dalam serum penderita leptospirosis dan merupakan salah satu metode yang digunakan untuk survei epidemiologi, oleh karena metode ini dapat juga digunakan untuk mendeteksi serum dari spesies binatang, dan banyaknya antigen serovar yang digunakan dapat ditambah atau dikurangi tergantung kebutuhan (Ramadhani, Widyastuti dan Priyantol, 2015).

Salah satu metode untuk diagnosis leptospirosis yang dilakukan adalah uji MAT. Uji MAT adalah metode diagnosis yang digunakan sebagai uji acuan (gold standard) untuk diagnosis antibodi. Uji MAT menggunakan 2 antigen hidup dan merupakan uji serologis yang paling populer digunakan sebagai uji referensi pada semua uji serologis lainnya. Prinsip kerja dari uji MAT adalah dengan menginkubasi sampel dari pasien dengan berbagai serovar dari *Leptospira*. Sampel yang biasa digunakan untuk uji MAT adalah serum darah. Hasil uji MAT dinyatakan positif apabila terdapat adanya penggumpalan pada sampel yang sudah ditambahkan antigen *Leptospira* serovar tertentu yang menunjukkan reaksi antara serum dan antigen

Leptospira. Serovar yang bereaksi dengan serum pasien terindikasi sebagai serovar yang menginfeksi (Riyadi dan Sunarno, 2019).

C. Tinjauan Umum tentang Faktor Risiko Lingkungan

Penularan leptospirosis berkaitan dengan faktor lingkungan, baik lingkungan abiotik maupun biotik. Faktor lingkungan abiotik meliputi indeks curah hujan, suhu udara, suhu air, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH air, dan pH tanah. Faktor lingkungan biotik meliputi vegetasi, keberhasilan penangkapan tikus (trap success), dan prevalensi *Leptospira* pada tikus (Nugroho, 2015b).

Bustan (2008) yang dipaparkan oleh Azmi (2016) menyebutkan bahwa *environment* (lingkungan) merupakan semua faktor luar individu. Komponen lingkungan dapat berupa lingkungan fisik, biologi, dan kimia. Komponen lingkungan sangat berpengaruh terhadap penyebaran leptospirosis.

Berikut ini adalah faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap penularan Leptospirosis:

a. Suhu dan Kelembaban Udara

Suhu dan kelembaban udara merupakan faktor risiko lingkungan yang memiliki pengaruh terhadap aktifitas baik itu manusia ataupun hewan. Banyak mamalia secara tepat mengatur panas metabolik dan mengatur panas untuk mempertahankan suhu tubuh. Suhu dan kelembaban udara penting untuk diketahui mengingat kondisi

metabolisme tubuh sangat bergantung pada keadaan lingkungan sekitar (Wooden dan Walsberg, 2002)

Suhu dan kelembaban udara merupakan salah satu faktor risiko lingkungan abiotik penularan leptospirosis. Suhu udara yang cocok bagi *Leptospira* adalah $>22^{\circ}\text{C}$. Kelembapan udara yang tinggi $>60\%$ merupakan kondisi yang ideal bagi *Leptospira*.

b. Kondisi Tempat Sampah

Sampah merupakan sisa hasil usaha atau kegiatan (manusia) yang berwujud padat (dapat berupa zat organik maupun anorganik yang bersifat dapat terurai maupun tidak terurai) dan tidak digunakan lagi sehingga dibuang ke lingkungan. Sampah merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh banyak kota di seluruh dunia. Semakin tingginya jumlah penduduk dan aktivitasnya, membuat volume sampah terus meningkat. Salah satu jenis sampah yang paling sering ditemukan adalah sampah yang berasal dari pemukiman. Pada suatu pemukiman biasanya sampah dihasilkan oleh suatu keluarga yang tinggal disuatu bangunan atau asrama. Jenis sampah yang dihasilkan biasanya cenderung organik, seperti sisa makanan atau sampah yang bersifat basah, kering, abu plastik dan lainnya (Sujarwo, Widyaningsih dan Trisanti, 2014).

Jenis sampah yang sangat berpengaruh terhadap keberadaan tikus adalah sampah organik atau sampah sisa makanan. Adanya sisa bahan makanan atau sampah yang ada di dalam, di luar rumah maupun di

sekitar rumah dengan keadaan tempat sampah terbuka, dan adanya tumpukan barang bekas di rumah dapat menjadi sumber makanan tikus untuk berkembangbiak. Sisa bahan makanan yang ada di dalam rumah sangat penting untuk diperhatikan dengan meletakkan sampah di luar rumah dengan kondisi tempat sampah yang tertutup (O. L. Indraswari, 2018).

Tikus termasuk jenis binatang yang perkembangannya sangat cepat apabila kondisi lingkungan menguntungkan bagi kehidupannya. Faktor yang menunjang reproduksi tikus meliputi ketersediaan makanan, minuman, dan tempat perlindungan. Banyak tempat - tempat potensial ditemukan tikus dalam jumlah cukup tinggi (Saragih, Martini dan Tarwatjo, 2019).

Keberadaan sampah terutama sampah organik berupa sisa-sisa makanan yang diletakkan di tempat sampah yang tidak memenuhi syarat (tertutup) akan mengundang kehadiran tikus. Tempat sampah yang terbuka mempunyai resiko 16,3 kali lebih besar dalam penyebaran leptospirosis. Adanya kumpulan sampah di sekitar rumah akan menjadi tempat yang disenangi tikus (Nugroho, 2015b). Menurut Kepmenkes RI No. 519 Tahun 2008 disebutkan bahwa syarat tempat sampah yaitu bahannya tidak mudah berkarat, kedap air, tertutup rapat, kuat, mudah dibersihkan dan mudah diangkat atau dipindahkan. Setidaknya agar mencegah tikus masuk tempat sampah, tempat sampah harus selalu tertutup agar tidak menjadi tempat tikus mencari makan (Azmi, 2016).

c. Curah Hujan

Terdapat tiga mekanisme yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara curah hujan dan kejadian leptospirosis. Mekanisme yang pertama adalah meningkatnya curah hujan merupakan kondisi yang optimal bagi tikus untuk bereproduksi sehingga terjadi peningkatan populasi tikus, sehingga akan meningkatkan penularan leptospirosis. Mekanisme yang ke dua adalah tingginya curah hujan mengakibatkan terjadinya banjir yang membuat banyak tikus keluar dari persembunyiannya dan masuk ke lingkungan perumahan, hal tersebut meningkatkan risiko terjadinya penularan leptospirosis. Mekanisme yang ketiga adalah adanya perbedaan curah hujan meningkatkan risiko manusia untuk terpapar permukaan air yang telah terkontaminasi bakteri leprospira (Sarwani *et al.*, 2013).

d. Keberadaan Genangan Air

Keberadaan genangan air merupakan salah satu faktor risiko penularan leptospirosis. Genangan air yang dimaksud yaitu terdapatnya air menggenang di atas permukaan tanah dimana tidak mengalir sehingga bisa dijangkau tikus dan juga berpotensi dilewati oleh seseorang (Dewi dan Yudhastuti, 2019).

e. Kondisi Selokan

Kondisi selokan yang digunakan untuk mengalirkan limbah rumah tangga harus memenuhi syarat–syarat yaitu tidak ada genangan

air di sekitar rumah akibat luapan dari selokan, saluran tertutup atau diresapkan dan kondisi selokan lancar tidak tersumbat (Azmi, 2016).

Kondisi selokan yang tidak lancar dan tersumbat dapat berpengaruh terhadap keberadaan tikus karena selokan tersumbat dimanfaatkan untuk jalan tikus. Selokan yang tersumbat bukan hanya sebagai jalan tikus, namun juga berpotensi menjadi tempat tinggal tikus. Jika terjadi genangan air yang disebabkan luapan air dari selokan yang tersumbat, air yang mengandung kencing ataupun feses tikus sangat potensial untuk terjadinya penularan infeksi yang disebabkan dari bakteri leptospira sp ke manusia, sehingga kondisi selokan berpengaruh terhadap kejadian leptospirosis (Indraswari, 2018).

D. Tinjauan Umum tentang Pemetaan Spasial

Data spasial adalah sebuah data yang bereferensi geografis atas representasi obyek yang ada di bumi. Data spasial biasanya didasarkan pada peta yang berisikan interpretasi dan proyeksi seluruh fenomena yang berada di bumi. Fenomena tersebut berupa fenomena alamiah dan buatan manusia. Semua data dan informasi yang ada di peta pada awalnya merupakan representasi dari obyek di muka bumi (Budiman, 2017).

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 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, 2017).

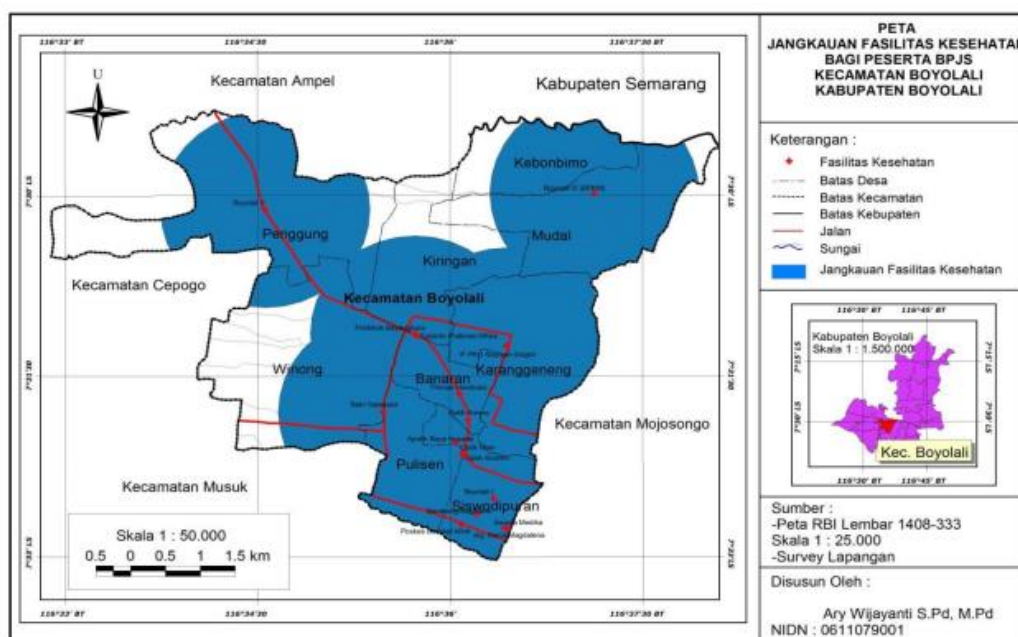
Pembuatan buffer membutuhkan jarak yang ditentukan dalam satuan yang terukur (meter atau kilometer). Operasi Buffer sangat penting untuk menentukan area pengaruh dari fitur tersebut. Buffer akan menggambarkan wilayah melingkar sekitar titik atau koridor sekitar garis dan wilayah lebih luas di sekitar 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 (Adil, 2016):

- a. Buffer memproses algoritma matematika untuk mengidentifikasi ruang yang berada di sekitar bentang kenampakan
- b. Kenampakan yang dipilih untuk buffering harus melalui beberapa proses seleksi dan pertimbangan
- c. Jarak buffer dapat berasal dari input langsung, dari attribut dan dari data lainnya
- d. Sebuah garis dapat digambar dalam banyak arah di sekitar kenampakan yang terpilih hingga terbentuk sebuah poligon yang solid
- e. Sebuah basis data baru yang mengandung data mengenai buffer dihasilkan setelah poligon buffer selesai terbentuk.

SIG dapat bagi kesehatan masyarakat, salah satunya yaitu dapat meningkatkan sistem surveilans kesehatan, dengan menggunakan memvisualisasikan penyakit dalam ruang dan waktu, dalam bentuk peta. Selain itu, SIG juga dapat digunakan untuk melacak titik pertama KLB, pola penyebaran penyakit, jarak antar kasus dan berapa lama kasus dapat menyebar, dan daerah-daerah mana yang termasuk daerah rawan penyakit. Penggunaan GIS dalam membantu surveilans penyakit telah banyak diteliti di beberapa studi di berbagai negara. Misalnya penerapan SIG pada surveilans penyakit DBD (Duncombe et al., 2012) (Hernandez-Avila et al., 2013), Chikungunya (Zambrano et al., 2017), Filariasis dan Malaria (Okorie, 2014). SIG bukan hanya bisa menampilkan data dalam bentuk peta, namun juga dapat dilakukan analisis spasial. Misalnya dengan software Stastcan bisa menghitung NNI (Nearest Neighbour Index) untuk menentukan pola sebaran penyakit apakah

mengelompok (clustered) atau menyebar (dispersed) (Wijayanti, Octaviana dan Anandari, 2018)

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 yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Wijayanti, 2017).



Gambar. 2.8

Gambar Peta Jangkauan Fasilitas Kesehatan Peserta BPJS Kec Boyolali (Wijayanti, 2017).

Peta digunakan sebagai acuan dalam penentuan jarak yang digunakan masyarakat dalam menentukan tempat. Rumah sakit dikategorikan pada radius yang merata diseluruh wilayah yang terlayani, jadi seluruh masyarakat kecamatan boyolali dapat menggunakan sebagai Faskes tingkat lanjutan seperti RS Pandan arang, RS PKU Aisyiyah, dan RS Umi Barokah.

Analisis spasial dapat dilakukan dengan menggunakan program komputer. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk mengolah, menyimpan dan memanipulasi data spasial adalah *Quantum GIS (QGIS)*. Aplikasi ini merupakan aplikasi *open source* (gratis) dan lintas platform yang dapat dijalankan di sejumlah sistem operasi. QGIS memiliki kemampuan untuk bekerjasama dengan aplikasi komersil terkait. QGIS memiliki berbagai fungsi antara lain (Sekeon, Rindengan dan Sengkey, 2016):

- a. Membuat berkas proyek, menyimpan tampilan sebagai citra raster dan *map file* bagi aplikasi mapserver
- b. Memanipulasi tampilan visual seperti *zoom-in*, *zoom-out*, *zoom-full*, *extent*, *zoon-select*, dan *zoon-layer*.
- c. Memanipulasi *layer* seperti menambah serta menghapus *layer vector*, raster, postGIS dan WMS ataupun membuat *layer* baru.
- d. Menentukan satuan koordinat dan *properties* proyeksi peta yang digunakan.
- e. Penyediaan beberapa fungsi lain dalam bentuk *plug-ins*.

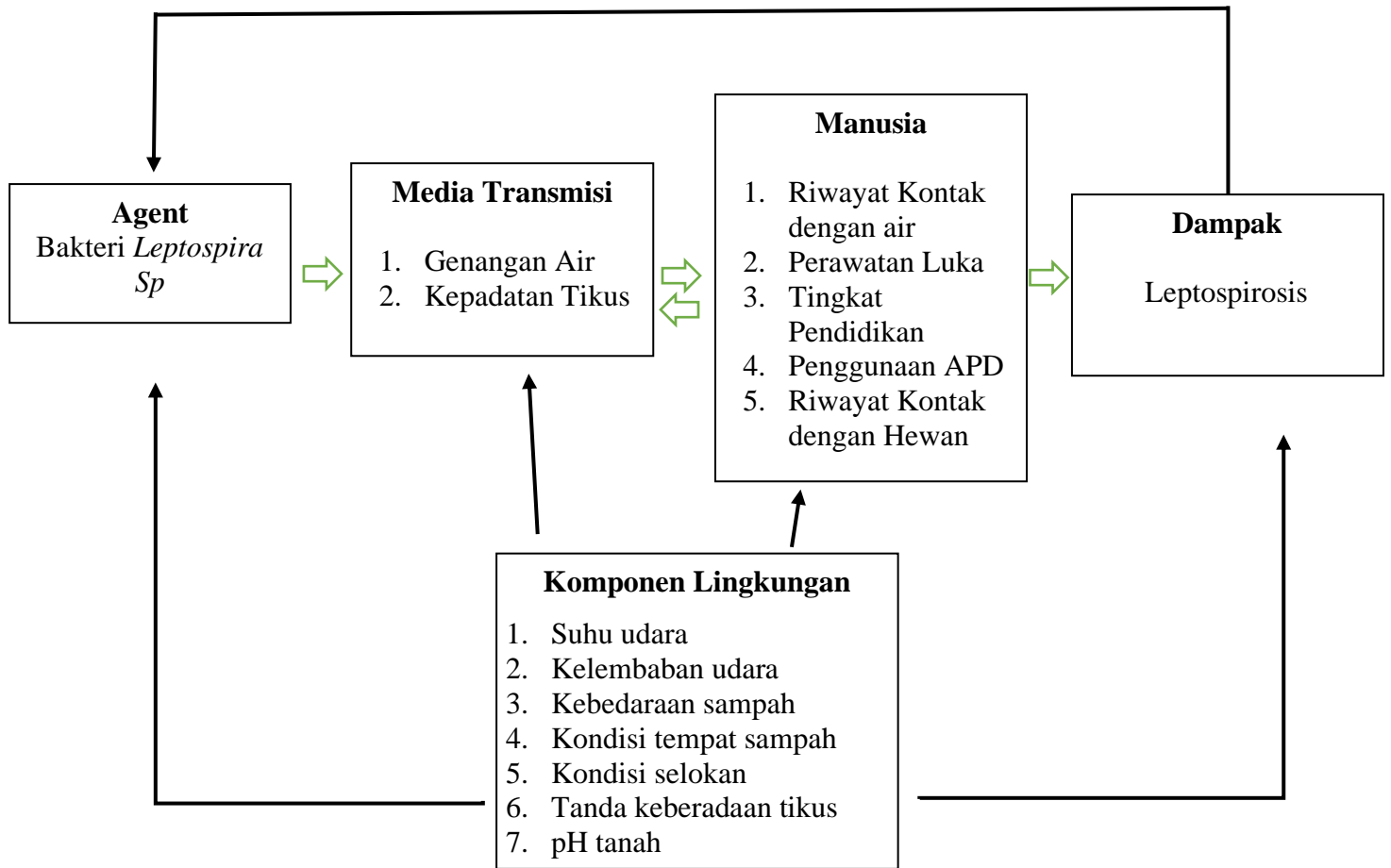
E. Kerangka Teori

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 Berbasis Lingkungan adalah suatu kondisi patologis berupa kelainan fungsi atau morfologi suatu organ tubuh yang disebabkan oleh interaksi manusia dengan segala sesuatu disekitarnya yang memiliki potensi penyakit (Purnama, 2016). Penyakit yang memiliki akar atau hubungan erat dengan kondisi kependudukan dan lingkungan. Penyakit berbasis lingkungan yaitu ilmu yang mempelajari proses kejadian penyakit yang terjadi pada kelompok masyarakat yang berhubungan dengan satu atau lebih komponen lingkungan (Himmah, 2018).

Mengacu pada penularan penyakit berhubungan dengan interaksi antara komponen lingkungan yang memiliki potensi bahaya penyakit dengan manusia dalam sebuah teori simpul maka berdasarkan pemaparan Azmi, 2016; Sarwani *et al.*, 2013; Rika, 2015; Rempengan, 2016 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. Selain itu, berdasarkan

pemaparan Aziz dan Suwandi, 2019; Suprpto, 2011 menyebutkan bahwa faktor lain yang berasal dari manusia seperti riwayat kontak dengan air, perawatan luka, tingkat pendidikan, penggunaan APD, dan riwayat kontak dengan hewan dapat mejadi risiko penularan leptospirosis.



Gambar. 2.9

Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi teori simpul Achmadi, 1987 dalam Achmadi, 2009; Aziz dan Suwandi, 2019; Suprpto, 2011; Azmi, 2016; Sarwani *et al.*, 2013; Rika, 2015; Rempengan, 2016)

BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Dasar Pemikiran Variabel Penelitian

Penelitian ini akan menganalisis secara spasial terkait keberadaan tikus dan faktor lingkungan yang mempengaruhi keberadaan tikus pada tikus yang tertangkap pada pemukiman mahasiswa di Perguruan Tinggi Negeri Kota Makassar. Tikus sebagai hospes definitif memiliki risiko terkena dan menularkan leptospirosis jauh lebih tinggi dibanding dengan hewan lain seperti anjing, kerbau, atau sapi. Identifikasi keberadaan bakteri *Leptospira* Sp pada tikus juga dilakukan, kemudian melihat faktor risiko lingkungan, sehingga dapat menilai besaran risiko penularan leptospirosis pada wilayah tersebut.

Asrama dan pemukiman mahasiswa merupakan wilayah yang sering ditemukan keberadaan tikus. Permasalahan yang sering terjadi di asrama adalah penyediaan air bersih, pembuangan kotoran, pembuangan air limbah, sampah serta kepadatan penghuni. Lingkungan merupakan aspek yang memiliki pengaruh besar terhadap keberadaan tikus sehingga penelitian ini sangat penting untuk dilakukan untuk mengetahui besaran risiko keberadaan tikus pada Tiga Area Pemandokan Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri Kota Makassar..

Kerangka konsep ini terdiri dari variabel dependen dan variabel independen. Variabel tersebut didasarkan pada kerangka teori yang telah disebutkan sebelumnya. Variabel dependen adalah bakteri *Leptospira* pada ginjal tikus sedangkan untuk variabel independen adalah faktor lingkungan yang meliputi keberadaan genangan air, keberhasilan penangkapan tikus, jenis tikus,

suhu, kelembaban, keberadaan sampah, kondisi tempat sampah, curah hujan, dan kondisi selokan.

Secara sistematis uraian variabel berdasarkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Tikus

a. Keberadaan dan kepadatan tikus

Keberadaan tikus merupakan obyek utama pada penelitian ini. Keberadaan tikus dapat diketahui dengan menggunakan perangkap tikus dengan jenis single life trap. Tikus yang tertangkap mengindikasikan bahwa terdapat tikus pada wilayah tersebut. Tikus yang tertangkap pada perangkap selanjutnya dapat diketahui keberhasilan penangkapan tikus untuk menghitung kepadatan tikus pada wilayah tersebut.

b. Keberhasilan Penangkapan Tikus (Kepadatan Tikus)

Keberhasilan Penangkapan Tikus (kepadatan tikus), adalah jumlah tikus yang tertangkap masuk kedalam perangkap (life trap), dalam kurun waktu 4 hari. Keberhasilan penangkapan tikus disebut dengan kepadatan tikus yang merupakan jumlah tikus dalam setiap unit ruangan. Suatu kondisi dapat dikatakan padat bila jumlah mahluk hidup dalam suatu batas ruang tertentu semakin banyak dibandingkan dengan luas ruangnya (Manyullei, Agus dan Suleman, 2019).

c. Jenis Tikus

Jenis Tikus yang di maksud dengan jenis tikus adalah jenis tikus yang tertangkap dengan life trap selama proses penangkapan tikus, dengan berdasarkan identifikasi jenis tikus, panjang badan, berat badan, berdasarkan buku petunjuk identifikasi tikus

d. Leptospirosis pada Tikus

Tikus yang tertangkap memiliki potensi penularan penyakit leptospirosis, oleh karena tikus merupakan vektor pembawa penyakit leptospirosis. Bakteri *Leptospira* merupakan sumber utama penyebab kejadian penyakit Leptospirosis, sehingga sangat penting untuk mengetahui keberadaan bakteri *Leptospira* pada tikus dengan mengambil organ yang menjadi tempat hidup bakteri tersebut yaitu ginjal tikus (Riyadi dan Sunarno, 2019).

2. Faktor Risiko Lingkungan

a. Suhu dan Kelembaban Udara

Suhu udara yang ideal bagi tikus untuk beraktifitas adalah 30 - 32°C. Kelembapan udara 45 - 65% merupakan kondisi yang ideal bagi tikus untuk beraktifitas.

b. Keberadaan Sampah

Keberadaan sampah terutama sampah organik berupa sisa-sisa makanan yang diletakkan di tempat sampah yang tidak memenuhi syarat (tertutup) akan mengundang kehadiran tikus. Sampah yang berserakan di wilayah tersebut dapat meningkatkan risiko keberadaan tikus. (Azmi, 2016).

c. Kondisi Selokan

Kondisi selokan yang digunakan untuk mengalirkan limbah rumah tangga harus memenuhi syarat–syarat yaitu tidak ada genangan air di sekitar rumah akibat luapan dari selokan, saluran tertutup atau diresapkan dan kondisi selokan lancar tidak tersumbat (Azmi, 2016).

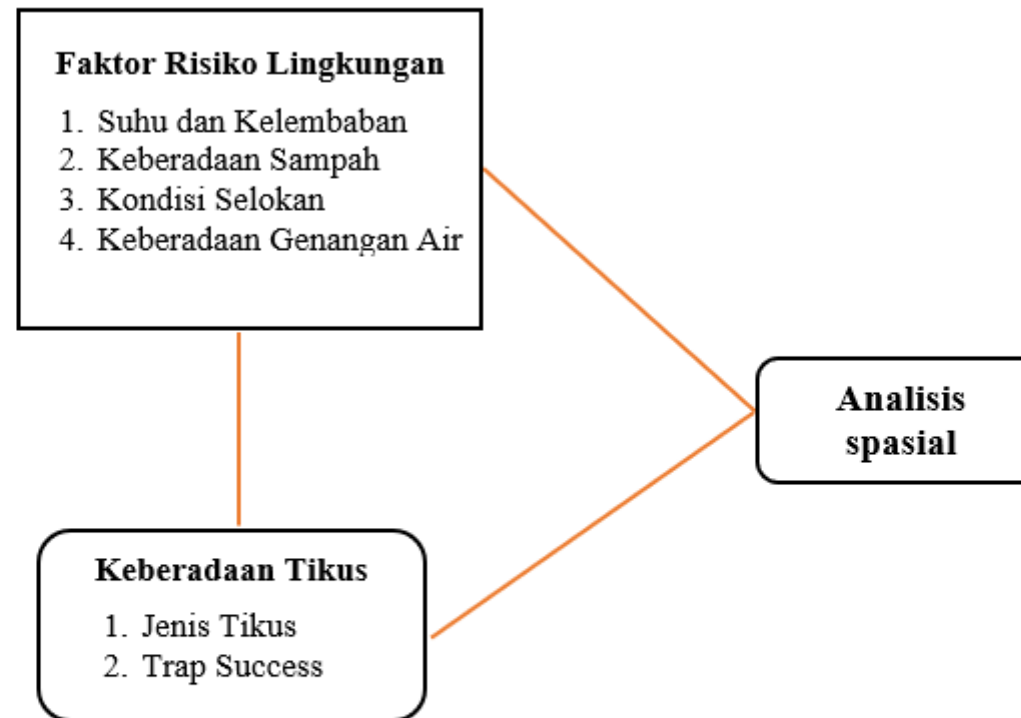
d. Keberadaan Genangan Air

Genangan air yang dimaksud yaitu terdapatnya air menggenang di atas permukaan tanah dimana tidak mengalir sehingga bisa dijangkau tikus dan juga berpotensi dilewati oleh seseorang (Dewi dan Yudhastuti, 2019).



3. Pemetaan Spasial

Wilayah geografi berhubungan dengan keberadaan tikus yang ada di lingkungan. Analisis spasial digunakan untuk menentukan wilayah pergerakan tikus dan menentukan hubungan antara faktor risiko lingkungan terhadap keberadaan tikus melalui pemetaan spasial dengan analisis buffer. Analisis spasial dapat dilakukan dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang menjadi salah satu metode penting dalam surveilan penyakit. (Nugroho, 2015b).

F. Kerangka Konsep



Gambar 3.1
Kerangka Konsep

Ket.:  Variabel Independen
 Variabel Dependen

G. Definisi Operasional Variabel Penelitian

No	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala
1	<i>Trap Success</i>	Keberhasilan penangkapan tikus di tiga lokasi penelitian	1. Padat, jika >1% 2. Tidak padat, jika < 1%	Observasi	-	Rasio
2	Jenis Tikus	Jenis tikus yang tertangkap pada perangkap tikus	1. <i>Rattus Norvegicus</i> 2. <i>Rattus Tanezumi</i> 3. <i>Mus Musculus</i> 3. <i>Bandicota Indica</i>	Observasi	-	Nominal
3	Suhu Udara	ukuran kuantitatif terhadap rasa panas dan dingin di udara.	1. Optimum, jika suhu berkisar 30 – 32 °C 2. Tidak optimum, jika suhu tidak berkisar 30 - 32°C.	Pengukuran	Termometer	Nominal
4	Kelembaban	Persentase massa uap air yang ada di suatu satuan volume udara	1. Optimum, jika kelembaban berkisar 45 - 65%. 2. Tidak optimum, jika kelembaban tidak berkisar 45 - 65%.	Pengukuran	Hygrometer	Rasio
5	Keberadaan sampah	Ditemukannya sampah yang berserakan disembarang tempat	1. Memenuhi syarat, jika semua indikator pada formulir dijawab positif. 2. Tidak memenuhi syarat, jika salah satu indikator	Observasi	-	Nominal

No	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala
			pada formulir dijawab negatif.			
6	Kondisi Selokan	Kondisi selokan yang digunakan untuk mengalirkan limbah rumah tangga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memenuhi syarat bila tidak ada genangan air akibat luapan selokan, aliran selokan lancar 2. Tidak Memenuhi syarat bila tidak ada genangan air akibat luapan selokan, aliran selokan tidak lancar 	Observasi	-	Nominal
7	Keberadaan Genangan Air	Terdapatnya air menggenang di atas permukaan tanah	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ada, apabila terdapat genangan air yang menggenang 2. Tidak Ada, apabila tidak terdapat genangan air yang menggenang 	Observasi	-	Nominal
8	Bakteri <i>Leptospira</i>	Bakteri <i>Leptospira</i> pada ginjal tikus yang tertangkap di sekitar pemukiman mahasiswa di perguruan tinggi negeri di Makassar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ada, jika hasil pemeriksaan PCR + 2. Tidak Ada, jika hasil pemeriksaan PCR - 	Uji PCR (<i>Polymerase Chain Reaction</i>)	Reagen	Nominal
9	Analisis Spasial Tikus	Pemetaan spasial jarak aktif yang dapat ditempuh oleh tikus dengan menggunakan teknik <i>buffer</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saling mempengaruhi antar tikus, apabila <i>buffer</i> 	Observasi	-	Nominal

No	Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala
			hasil analisis spasial antar tikus berpotongan. 2. Tidak saling mempengaruhi antar tikus, apabila buffer hasil analisis spasial antar tikus tidak berpotongan			

BAB IV

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah observasional deskriptif untuk mengetahui gambaran sanitasi lingkungan yang meliputi Keberadaan sampah, Suhu, Kelembaban udara, genangan air, kondisi selokan, *success trap* dan keberadaan bakteri *Leptospira* patogenik pada ginjal tikus karena dalam penelitian ini data yang dihasilkan berupa data deskriptif yang diperoleh dari data-data hasil observasi dan pengukuran serta pemeriksaan yang diteliti dan dapat dipercaya.

Penelitian deskriptif observasional adalah penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan fenomena yang ditemukan, baik itu faktor risiko ataupun efek atau hasil. data tersebut disajikan apa adanya tanpa suatu analisis bagaimana dan mengapa hal tersebut dapat terjadi. Oleh karena itu, pada penelitian ini tidak perlu ada hipotesis (Jasaputra, 2008)

2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April-September 2021 di tiga area pondokan mahasiswa Universitas Negeri, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Penelitian ini dilakukan di pondokan mahasiswa Unhas, UNM dan UINAM.

3. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini seluruh tikus yang tertangkap di pemukiman mahasiswa Unhas, UNM, dan UINAM.

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah tikus yang terperangkap dalam perangkap tikus. Penangkapan tikus dilakukan di tiga lokasi yaitu pemukiman mahasiswa Unhas, UNM dan UINAM. Jumlah perangkap yang dipasang sebanyak 135 buah dan dipasang selama 4 hari berturut-turut untuk setiap lokasi.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan *non-probability* sampling yaitu *accidental sampling*. Dalam *probability* sampling, setiap unsur dalam populasi tidak mempunyai kesempatan atau peluang yang sama untuk terpilih sebagai sampel. Pemilihan unit sampling didasarkan pada pertimbangan atau penilaian subjektif dan tidak menggunakan teori probabilitas. *Accidental* sampling yaitu pengambilan sampel secara aksidental (*accidental*) dengan mengambil tikus yang kebetulan tertangkap pada perangkap tikus.

Pada pemeriksaan sampel PCR Leptospirosis menggunakan metode simple random sampling dengan mengambil perwakilan dari masing-masing lokasi dengan pertimbangan bahwa jenis dan karakteristik lingkungan seragam, sehingga sampel tersebut dapat mewakili populasi sampel pada daerah tersebut.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengumpulan data secara primer dan data secara sekunder. Adapun pengumpulan datanya adalah sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung melalui pengamatan atau observasi langsung pada lokasi penelitian dan pemeriksaan PCR sampel ginjal tikus di Laboratorium Balai Besar Veteriner Maros. Data ini berupa hasil observasi, hasil pengukuran dan hasil pemeriksaan.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari literatur terkait seperti buku-buku, hasil penelitian, jurnal, skripsi serta data dari instansi-instansi yang berkaitan dengan tema penelitian.

4. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan peralatan untuk mendapatkan data sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini peralatan yang digunakan untuk pengambilan data beserta pendukungnya. Berikut adalah uraian terkait instrument penelitian.

1. Alat dan Bahan

Ada beberapa alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Alat dan bahan yang digunakan yaitu alkohol 70%, alat tulis, benang nilon, *clip board*, *dissecting kits*, form penelitian, *GPS essential*, gunting, *handphone*, jas lab, kantong plastik hitam, kantung kain (blacu), kapas bola-bola, kardus *packing* bersekat, ketaminsilasi, kompor gas *portable*, label lapangan, lakban coklat, live trap, masker, nampan putih, nampan plastik, parafilm, penggaris 30 cm, penggaris 60 cm, pH meter, pinset, pipet plastik, sikat pakaian, sisir serit, tabung kaca, tisu, dan umpan kelapa.

2. Cara Pemasangan Perangkap

Jumlah perangkap dipasang adalah 135 perangkap seperti penelitian yang dilakukan oleh Manyullei dkk (2019) yang melakukan pemasangan perangkap sebanyak 100 buah, namun pada penelitian ini menambah sebanyak 50 perangkap. Penambahan jumlah perangkap bertujuan untuk menghindari tidak adanya tikus yang masuk kedalam perangkap.

Perangkap yang dipasang terlebih dahulu diberi label penomoran. Label akan diisi dengan angka mulai dari 1 hingga 150 perangkap. Pemasangan perangkap untuk lokasi didalam bangunan dipasang sejumlah 75 buah perangkap/bangunan. Pemasangan perangkap untuk lokasi di luar bangunan dipasang sejumlah 75 buah perangkap.

Pemasangan perangkap di luar rumah dipasang dengan eksplorasi lokasi seperti selokan, dibawah pohon, benda yang tertumpuk, sekitar sumber air, lubang tanah terduga sebagai sarang tikus, dan lain sebagainya. Peletakan perangkap dengan jarak minimal 10 langkah (5 - 6 m) dengan membentuk garis lurus atau menyesuaikan karakteristik tempat penangkapan agar mudah untuk dilacak.

3. Daerah Penangkapan Tikus

Daerah penangkapan tikus berada di pondokan wilayah sekitar perguruan tinggi Negeri yaitu Unhas, UNM, dan UINAM. Pemasangan perangkap dilakukan pada daerah pemondokan UNM, Unhas dan UINAM

4. Peletakan Perangkap

Perangkap diletakkan di langit langit atau tempat gelap dan atau lembab seperti di dapur dan kolong dan di tepi jalur lintasan tikus (run way).

Pemasangan perangkap di dalam bangunan dapat dilakukan oleh pemilik rumah dengan mengajari cara pemakaian terlebih dahulu dan memberi informasi untuk tidak membunuh tikus yang tertangkap. Apabila perangkap kosong (tidak mendapatkan tikus), dapat dipindah ke ruangan atau tempat lain, tetapi masih dalam satu bangunan.

5. Teknik Pengambilan Titik Koordinat

- a. Pengambilan titik koordinat hanya dilakukan sekali untuk setiap dua perangkap yang dipasang didalam rumah sedangkan untuk perangkap yang dipasang diluar rumah atau lingkungan maka titik koordinat diambil di setiap perangkap tikus.
- b. Jika dilakukan pemindahan perangkap karena sesuatu hal misalnya umpan dikerubuti semut maka dilakukan pengambilan koordinat lagi dan jaraknya lebih dari sepuluh (10) meter.
- c. Jumlah titik koordinat lebih banyak dari jumlah perangkap, karena ada proses pemindahan perangkap.
- d. Titik koordinat lama tidak dihapus karena menggambarkan persebaran perangkap.
- e. Titik koordinat diisikan sementara pada formulir GPS. Titik koordinat tikus tertangkap dipindahkan dari Form GPS ke Formulir Koleksi Tikus (T.04). Pemberian nama dalam GPS adalah:
 - a.001 = nomor yang tertulis pada pita perangkap
 - b.D 01 = perangkap yang dipasang di dalam bangunan nomor 01
 - c.L 00 = kode perangkap yang dipasang di luar bangunan (hutan, sawah,

kebun, dan lain – lain)

- d. Setelah hasil penangkapan selesai diidentifikasi, kemudian pada form TK.02 diisi kode spesimen pada kolom KODE SPESIMEN, contoh 33161T005. Keterangan 33161 merupakan keterangan tempat pengambilan sampel yang terdiri dari kode Provinsi, kode Kabupaten, dan kode ekosistem, untuk T005 merupakan nomor urut spesimen. Contoh pengisian form sebagai berikut:

III. KETERANGAN KOORDINAT GPS													
NO JARING/ PERANGKAP		LINTANG/LATITUDE				BUJUR/LONGITUDE				ELEVASI (m)		NO. URUT SPESIMEN	
		N/S	D	M	S	W/E	D	M	S				
001	D01	S	06	49	12.4	E	111	00	36.9	300	0	33161T005	
002	L00	S	06	49	12.4	E	111	00	36.9	300	0	33161T001	

Gambar 4.1 Form pengisian titik GPS

Keterangan: N/S: (*North* (utara)/*South* (selatan)); D: *Degere* (derajat); M: *Minutes* (Menit); S: *Second* (detik); m: meter.

6. Cara Penangkapan Tikus

a. Hari 1

- 1) Menyiapkan perangkap, merangkai perangkap jika masih terlipat, kemudian memeriksa jumlah dan kondisi perangkap untuk memastikan perangkap layak pakai, kemudian perangkap dicuci menggunakan air beras.
- 2) Menyiapkan umpan, memotong dan membakar kelapa untuk umpan dengan ukuran $\pm 3 \times 3$ cm. Kelapa dibakar sampai tercium aroma gurih dan keluar minyaknya. Umpan dipasang pada kait dalam perangkap.

- 3) Penomoran perangkap, yaitu dengan mengikatkan pita yang telah ditulis nomor urut perangkap.

b. Hari 2

- 1) Pengambilan tikus, dilakukan pada jam 07.00 pagi
- 2) Perangkap berisi tikus, diambil tikusnya dengan cara menempatkan kantong kain (blacu) pada mulut perangkap rapat di keempat sisinya, setelah itu perangkap diangkat dibalik lalu tutup perangkap dibuka dan tikus dimasukkan ke dalam kantong kain. Kantong diikat dan diberi label lapangan dan dibawa ke laboratorium.
- 3) Perangkap dengan umpan dikerubuti semut diganti umpan baru dan dipindahkan ke ruangan lain (misalnya dipindah dari dapur ke ruang makan dan sebagainya) sedangkan untuk perangkap yang dipasang di luar rumah tidak boleh dipindahkan, kecuali dengan alasan umpan dikerubuti semut atau perangkap dimasuki hewan lain.

c. Hari 3

- 1) Pengambilan tikus dilakukan pada jam 07.00 pagi
- 2) Perangkap berisi tikus, diambil tikusnya dan seterusnya dilakukan prosedur yang sama dengan hari kedua.
- 3) Seluruh perangkap yang tidak terdapat tikus kemudian diambil kembali

7. Prosedur Anestesi

- a. Berat badan tikus ditimbang.
- b. Ikatan kantong kain dibuka

- c. Setelah ikatan kantong kain dibuka, kemudian palpasi kantong berisi tikus untuk menentukan letak kepala tikus dengan memakai *handscoon*.
 - d. Tengukuk tikus bagian belakang dipegang dengan keempat jari, sedangkan ibu jari diletakkan di bawah mandibula agar tikus tidak menggigit (tangan kanan).
 - e. Kantong kain dibuka sampai separuh badan tikus bagian belakang terlihat.
 - f. Kedua kaki belakang tikus dipegang dengan tangan kiri.
 - g. Ketaminsilasi untuk anastesi disiapkan. Dosis ketamin 0,1/100 mg/BB.
 - h. Salah satu kaki belakang atau paha tikus diusap dengan kapas alkohol
 - i. Ketaminsilasi disuntikkan di salah satu kaki belakang atau paha tikus sebelah kiri.
 - j. Tikus dibiarkan selama $\pm 5 - 10$ menit, agar efek obat bekerja.
 - k. Tikus siap diproses untuk prosedur selanjutnya yaitu pengambilan ektoparasit, identifikasi dan pengambilan ginjal tikus.
8. Identifikasi tikus

Sebelum dilakukan pembedahan untuk mengambil ginjal tikus terlebih dahulu dilakukan identifikasi jenis tikus. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

- a. Siapkan formulir koleksi tikus untuk mencatat hasil pengukuran dan identifikasi.
- b. Berat badan tikus ditimbang.
- c. Panjang total (ujung hidung sampai ujung ekor) diukur.

- d. Panjang ekor (anus sampai ujung ekor) diukur.
 - e. Apabila ekor putus, penulisan panjang total dan panjang ekor diberi tanda kurung.
 - f. Panjang telapak kaki belakang, tumit sampai ujung jari tanpa cakar diukur.
 - g. Panjang telinga, dari pangkal sampai ujung daun telinga diukur.
 - h. Panjang tengkorak dari moncong sampai tengkuk diukur.
 - i. Mencatat jumlah puting susu tikus betina, jumlah puting susu di bagian dada dan perut (Dada (D) + Perut (P)). Contoh $3 + 3 = 10$ artinya 3 pasang di bagian dada dan 3 pasang di bagian perut sama dengan 12 buah.
 - j. Panjang dan lebar testis tikus jantan diukur.
 - k. Ciri karakteristik lain seperti jenis, tekstur dan warna rambut; jenis sisik dan warna pada ekor diamati.
 - l. Semua pengukuran dalam satuan milimeter (mm) dan gram (gr). Dengan menggunakan kunci identifikasi tikus, tentukan jenis tikus yang diidentifikasi tersebut.
8. Pembedahan Tikus
- a. Sisi ventral tikus ditempatkan di atas nampan bersih.
 - b. Permukaan ventral diusap dengan alkohol dan dilap dengan kapas.
 - c. Kulit bagian bawah perut dicubit dengan pinset.
 - d. Digunting tumpul runcing ditempatkan di bawah jari dengan sekali gerakan, potong hingga menembus kulit dan otot-otot perut.

- e. Satu sisi gunting yang tumpul dimasukkan ke dalam sayatan dan dibuat satu potongan dengan pola lurus dari perut ke arah dada.
- f. Potongan kulit dan otot-otot di atas diafragma ditarik untuk mengekspos rongga perut sepenuhnya.

9. Pengambilan Ginjal Tikus

- a. Sisi ventral tikus ditempatkan di atas nampan bersih
- b. Permukaan ventral diusap/semprot dengan alkohol dan dilap dengan kapas
- c. Kulit bagian bawah perut dicubit dengan pinset/forceps
- d. Gunting ditempatkan di bawah jari/forcep dengan sekali gerakan, potong hingga menembus kulit dan otot-otot perut
- e. Satu sisi gunting dimasukkan ke dalam sayatan dan dibuat satu potongan dengan pola lurus dari perut ke arah dada.
- f. Potongan kulit dan otot-otot di atas diafragma ditarik untuk mengekspos sepenuhnya rongga perut.
- g. Ginjal diambil dua-duanya dan dimasukkan dalam vial kaca ulir.
- h. Berilabel kertas, dimasukkan dalam vial (berisi kode sampel).
- i. Beri stiker label (tersedia dengan cetakan kode), ditempelkan di dinding vial
- j. Sampel di kirim ke laboratorium terakreditasi untuk konfirmasi lebih lanjut.

F. Analisis Data

Analisis deskriptif merupakan suatu teknik analisis data dengan membuat gambaran data-data yang terkumpul tanpa membuat generalisasi dari hasil penelitian. Analisis data dilakukan dengan menggunakan media olah data SPSS. Aplikasi tersebut merupakan salah satu aplikasi pengolahan data yang dapat digunakan untuk mendapatkan hasil analisis data dalam frekuensi. Analisis Spasial akan dilakukan dengan menggunakan media aplikasi Quantum GIS. Aplikasi tersebut merupakan salah satu aplikasi pemetaan spasial dan terdapat fitur buffer di dalam aplikasi tersebut.

G. Pengolahan dan Penyajian Data

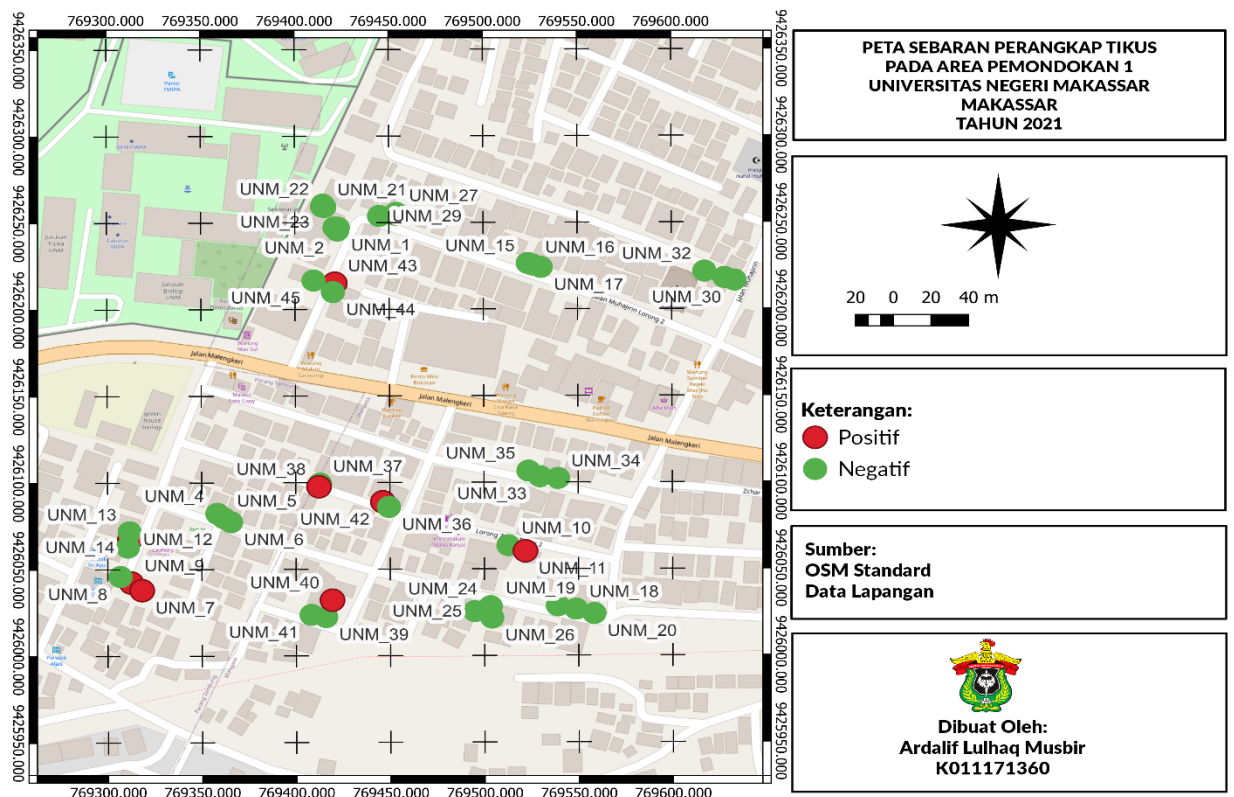
Pengolahan data didasarkan pada hasil pemeriksaan dan disajikan dalam bentuk gambar, grafik, tabel dan narasi. Aplikasi yang digunakan dalam melakukan analisis spasial yaitu QGIS. QGIS merupakan program yang dapat digunakan untuk mengolah, menyimpan dan memanipulasi data spasial. Aplikasi ini merupakan aplikasi *open source* (gratis) dan lintas platform yang dapat dijalankan di sejumlah sistem operasi

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di tiga area pemondokan mahasiswa di Universitas Hasanuddin, Universitas Negeri Makassar, dan Universitas Islam Negeri. Pemasangan perangkat dilakukan selama 4 hari pada masing masing area pemondokan. Adapun peta sebaran pemasangan perangkat adalah sebagai berikut:

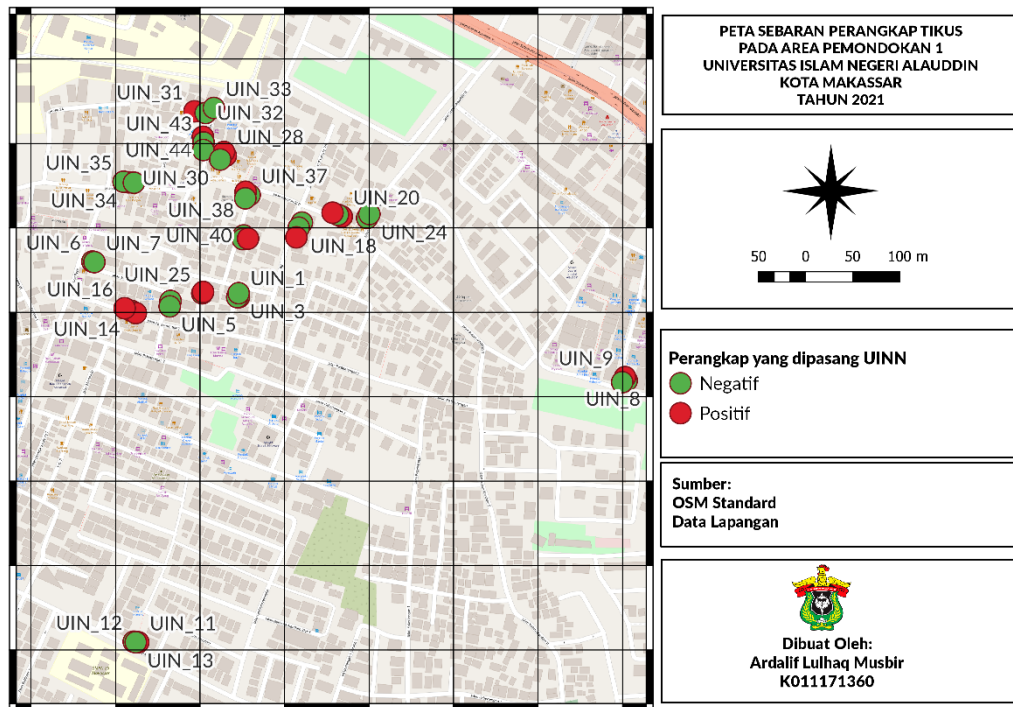


Gambar 5.1

Peta Sebaran Perangkat Tikus pada Area Pemondokan Mahasiswa 1 UNM Makassar

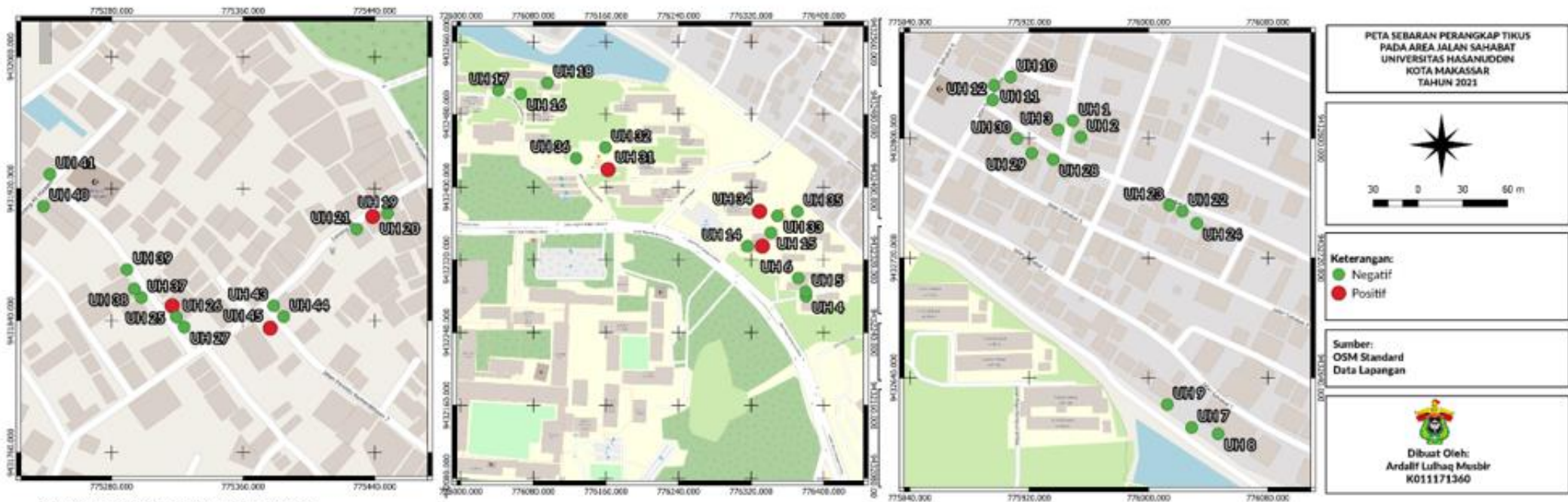
Berdasarkan gambar 5.1 dapat dilihat letak pemasangan perangkat tikus di Area Pemondokan Mahasiswa Universitas Negeri

Makassar. Pada gambar tersebut jika hasil pemeriksaan sampel tikus positif ditandai dengan warna merah dan terdapat delapan titik yang berwarna merah dari 45 perangkat yang dipasang



Gambar 5.2
 Peta Sebaran Perangkap Tikus pada Area Pemondokan Mahasiswa UIN Makassar

Berdasarkan gambar 5.2 dapat dilihat letak pemasangan perangkap tikus di Area Pemondokan Mahasiswa Universitas Islam Negeri Makassar. Pada gambar tersebut diketahui bahwa hasil pemeriksaan sampel tikus positif ditandai dengan warna merah dan terdapat lima belas titik yang berwarna merah dari jumlah 45 perangkat yang dipasang. Perangkat yang tidak terdapat tikus masuk ditandai dengan titik berwarna hijau.



Sumber: Data Primer. 2021

Gambar 5.3
Peta Sebaran Perangkap Tikus pada Area Pemandokan
Mahasiswa Unhas Makassar (Mulai dari kiri Workshop, Ramsis dan Sahabat)

Berdasarkan Gambar 5.3 dapat dilihat letak pemasangan perangkap tikus di Area Pemandokan Mahasiswa Universitas Hasanuddin Makassar. Pada gambar tersebut terdapat tiga peta, yaitu A merupakan peta sebaran perangkap tikus untuk wilayah Workshop, gambar B pada wilayah jalan Sahabat dan gambar C pada wilayah Ramsis. Berdasarkan gambar tersebut diketahui bahwa hasil pemeriksaan sampel tikus positif ditandai dengan warna merah dan terdapat enam titik yang berwarna merah dari jumlah 45 perangkap yang dipasang. Perangkap yang tidak terdapat tikus masuk ditandai dengan titik berwarna hijau.

1. Keberadaan Tikus

a. Hasil Pemasangan Perangkap

Tabel 5.1
Hasil Pemasangan Perangkap Tikus pada Pemandokan
Mahasiswa Unhas, UIN, dan UNM

No	Lokasi Pemasangan	Jumlah Perangkap yang Dipasang (4 hari)	Tikus yang Tertangkap	
			n	%
1	UNHAS	45	6	20,7
2	UIN	45	15	51,7
3	UNM	45	8	27,5
Total		135	29	100

Sumber: Data Primer, 2021

Berdasarkan Tabel 5.1, jumlah perangkap yang dipasang selama empat hari pada masing-masing lokasi yaitu sebanyak 45 perangkap. Lokasi pemasangan perangkap dengan tikus yang tertangkap paling tinggi yaitu Universitas Islam Negeri Alauddin, yaitu sebanyak 15 tikus atau 51,7%.

b. Succes Trap

1. Universitas Hasanuddin

$$\begin{aligned}
 \text{Trap Success} &= \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap}}{\text{jumlah perangkap yang dipasang}} \times 100\% \\
 &= \frac{6}{45} \times 100\% \\
 &= 0,13333 \times 100\% \\
 &= 13,3 \%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *success trap* diatas mengindikasikan bahwa kepadatan tikus di pemandokan mahasiswa Universitas Hasanuddin tinggi berdasarkan Permenkes RI Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan

untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya yaitu dibawah 1%.

2. Universitas Islam Negeri

$$\begin{aligned} \text{Trap Success} &= \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap}}{\text{jumlah perangkap yang dipasang}} \times 100\% \\ &= \frac{15}{45} \times 100\% \\ &= 0,3333 \times 100\% \\ &= 33,3\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *success trap* diatas mengindikasikan bahwa kepadatan tikus di pemondokan mahasiswa Universitas Islam Negeri tinggi berdasarkan Permenkes RI Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya yaitu dibawah 1%.

3. Universitas Negeri Makassar

$$\begin{aligned} \text{Trap Success} &= \frac{\text{Jumlah tikus yang tertangkap}}{\text{jumlah perangkap yang dipasang}} \times 100\% \\ &= \frac{8}{45} \times 100\% \\ &= 0,1777 \times 100\% \\ &= 17,7\% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan *success trap* diatas mengindikasikan bahwa kepadatan tikus di pemondokan mahasiswa Universitas Negeri Makassar tinggi berdasarkan Permenkes RI Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya yaitu dibawah 1%.

c. Tabel Identifikasi Jenis Tikus

Tabel 5.2
Hasil Identifikasi Tikus yang Tertangkap di Area Pemdokan
Unhas, UNM, dan UIN

No	Jenis Kelamin	Pengukuran Panjang (mm)					Lebar Telinga (mm)	Jumlah Pasang Susu	Berat (gr)	Warna Bulu Badan	Jenis Tikus
		P. Total	P. Badan	Ekor	Tengkorak	Kaki					
1	Jantan	40,5	19	21,5	7	5	2	0	480	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
2	Jantan	38	20	18	6	3,5	2	0	300	Cokelat Kelabu	<i>R. Tanezumi</i>
3	Jantan	30	18	12	5	3,5	1,5	0	160	Cokelat Kelabu	<i>R. Tanezumi</i>
4	Jantan	40	21,5	18,5	5,8	4,5	2,3	0	266	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
5	Jantan	19	10	9	5	2,8	1,9	0	34	Hitam Keabuan	<i>R. Exulant</i>
6	Jantan	38	19	19	6	3,5	2,5	0	168	Cokelat Kehitaman	<i>R. Tanezumi</i>
7	Betina	40	18	22	7	5	2	3+2	500	Cokelat Kehitaman	<i>R. Norvegicus</i>
8	Jantan	30	15	13	4,5	3,8	1,5	0	120	Cokelat Kelabu	<i>R. Tanezumi</i>
9	Jantan	41	19	22	7	5	1,9	0	560	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
10	Jantan	44	20	24	6	4,5	2	0	500	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
11	Betina	41,5	18	23,5	6	4,5	2,5	3+3	500	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
12	Betina	47	24	23	6	4,5	2	2+3	400	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
13	Jantan	48	26	22	6	4	2,5	0	440	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
14	Jantan	48	26	22	6	4	2,5	0	440	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>

No	Jenis Kelamin	P. Total	P. Badan	Pengukuran Panjang			Lebar Telinga (mm)	Jumlah Pasang Susu	Berat (gr)	Warna Bulu Badan	Jenis Tikus
				Ekor	Tengkorak	Kaki					
15	Betina	42,1	21	21,1	7	4	1,5	2+2	266	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
16	Betina	44,5	22	22,5	6	4	1,5	8	270	Cokelat Kelabu	<i>R. Argentiventer</i>
17	Jantan	27	13	14	3,8	3,4	1,8	0	60	Hitam Keabuan	<i>R. Norvegicus</i>
18	Jantan	24,5	13	11,5	3,6	3,4	1,8	0	48,3	Cokelat Keabuan	<i>R. Argentiventer</i>
19	Betina	44	24,5	19,5	6	3,7	2	3+3	351	Cokelat Kehitaman	<i>R. Norvegicus</i>
20	Betina	48	25	23	6,5	4	2	3+3	404	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
21	Jantan	45,1	24	21,1	6	4,2	2,2	0	355	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
22	Jantan	48	27	21	5	4,8	2	0	440	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
23	Betina	44	24	20	6	4	2	3+2	400	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
24	Jantan	43	21	22	6,5	4,5	2	0	390	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
25	Jantan	46,6	23	23,6	7	4	1,8	0	413	Cokelat Kehitaman	<i>R. Norvegicus</i>
26	Betina	32	15,5	16,5	4,6	3,6	1,8	1+0+2	95	Cokelat Kehitaman	<i>R. Argentiventer</i>
27	Jantan	43,5	22,5	21	5	4	2	0	217,5	Cokelat Kehitaman	<i>R. Tanezumi</i>
28	Jantan	39,5	22	17,5	5,5	4,2	2	0	190	Cokelat Kelabu	<i>R. Norvegicus</i>
29	Betina	37,5	20,3	17,2	5,5	4,2	2,3	1+2+1	199,6	Cokelat Kehitaman	<i>R. Norvegicus</i>

Sumber: Data primer, 20

Berdasarkan tabel 5.2 identifikasi jenis tikus, ditemukan bahwa jenis tikus yang paling banyak adalah tikus jenis *Rattus Norvegicus* yaitu sebanyak 20 ekor (69%). Jenis tikus selanjutnya yaitu *R. Tanezumi* dengan jumlah 5 ekor tikus (17,2%), kemudian tikus jenis *R. Argentiventer* sebanyak 3 ekor tikus (10,3%). Jenis tikus yang paling sedikit yaitu *R. Exulant*, yaitu sebanyak 1 ekor tikus (3,4%).

d. Hasil Pemeriksaan PCR Leptospirosis

Pemeriksaan PCR yang dilakukan menggunakan jenis PCR *End Point* PCR (konvensional) dengan gene target Lip L 32. Lip32_F (5'-ATC TCC GTT GCA CTC TTT GC -3'). Lip32_R (5'-ACC ATC ATCATCATC GTC CA -3'). Adapun hasil pemeriksaannya dapat dilihat pada tabel 5.3:

Tabel 5.3
Hasil Pemeriksaan Polimerase Chain Reaction (PCR)
pada Sampel Ginjal Tikus

No	Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	UH1	Negatif	
2	UH2	Negatif	
3	UH3	Negatif	
4	UIN1	Negatif	
5	UIN2	Negatif	
6	UIN3	Negatif	
7	UIN4	Negatif	
8	UIN5	Negatif	
9	UIN6	Negatif	
10	UIN7	Negatif	
11	UIN8	Negatif	
12	UNM1	Negatif	
13	UNM2	Negatif	
14	UNM3	Negatif	

Sumber: Data Primer, 2021

Berdasarkan tabel diatas dapat kita ketahui bahwa sampel ginjal tikus yang diperiksa sebanyak 14 sampel semua negatif mengandung bakteri *Leptospira*.Sp (100%).

2. Faktor Risiko Lingkungan

a. Suhu Udara

Tabel 5.4
Hasil Pemeriksaan Suhu Udara pada Lokasi Perangkap Tikus yang tertangkap di Area Pemandokan Unhas, UNM, dan UIN

Suhu	Unhas		UNM		UIN	
	n	%	n	%	n	%
Optimum	33	73,3	37	82,2	40	88,9
Tidak Optimum	12	26,7	8	17,8	5	11,1
Total	45	100	45	100	45	100

Sumber: Data Primer,2021

Berdasarkan Tabel 5.4 dapat diketahui bahwa jumlah perangkap tikus dengan tikus yang terperangkap yang disekitarnya memiliki suhu udara yang optimal bagi tikus untuk beraktifitas tertinggi yaitu pada daerah UIN, yaitu sebanyak 40 titik (88,9%) dan daerah terendah yaitu Unhas yaitu sebanyak 33 titik (73,3%).

b. Kelembaban Udara

Tabel 5.5
Hasil Pemeriksaan Kelembaban Udara pada Lokasi Perangkap Tikus yang tertangkap di Area Pemandokan Unhas, UNM, dan UIN

Suhu	Unhas		UNM		UIN	
	n	%	n	%	n	%
Optimum	12	26,7	2	4,4	21	46,7
Tidak Optimum	33	73,3	43	95,6	24	53,3
Total	45	100	45	100	45	100

Sumber: Data Primer,2021

Berdasarkan Tabel 5.5 dapat diketahui bahwa jumlah perangkap tikus dengan tikus yang terperangkap yang disekitarnya memiliki

kelembaban udara yang optimal bagi tikus untuk beraktivitas tertinggi yaitu pada daerah UIN, yaitu sebanyak 21 titik (46,7%) dan daerah terendah yaitu UNM yaitu sebanyak 4 titik (4,4%).

c. Keberadaan Sampah

Tabel 5.6
Hasil Survei Keberadaan Sampah pada Lokasi Perangkap Tikus di Area Pemandokan Unhas, UNM, dan UIN

Keberadaan Sampah	Unhas		UNM		UIN	
	n	%	n	%	n	%
Terdapat Sampah	36	80	28	62,2	27	60
Tidak Terdapat Sampah	9	20	17	37,8	18	40
Total	45	100	45	100	45	100

Sumber: data Primer, 2021

Berdasarkan Tabel 5.6 dapat diketahui bahwa jumlah perangkap tikus dengan tikus yang terperangkap yang disekitarnya memiliki sampah berserakan tertinggi yaitu pada daerah Unhas, yaitu sebanyak 36 titik (80%) dan daerah terendah yaitu UIN yaitu sebanyak 27 titik (60%).

d. Keadaan Selokan

Tabel 5.7
Hasil Observasi Kondisi Selokan pada Lokasi Perangkap Tikus di Tiga Area Pemandokan Mahasiswa Unhas, UIN, UNM

Kondisi Selokan	Jumlah	Percent
Aliran Lancar	25	55,6
Tidak Lancar	20	44,4
Total	45	100

Sumber: Data Primer, 2021

Berdasarkan Tabel 5.7 dapat diketahui bahwa selokan yang memiliki aliran lancar dan tidak terdapat genangan air berjumlah 20

selokan (44,4), sedangkan jumlah selokan yang tidak lancar dan memiliki genangan air berjumlah 25 selokan (55,6).

e. Genangan Air

Tabel 5.8
Hasil Observasi Keberadaan Genangan Air pada Lokasi Perangkap Tikus di Tiga Area Pemandokan Mahasiswa Unhas, UIN, UNM

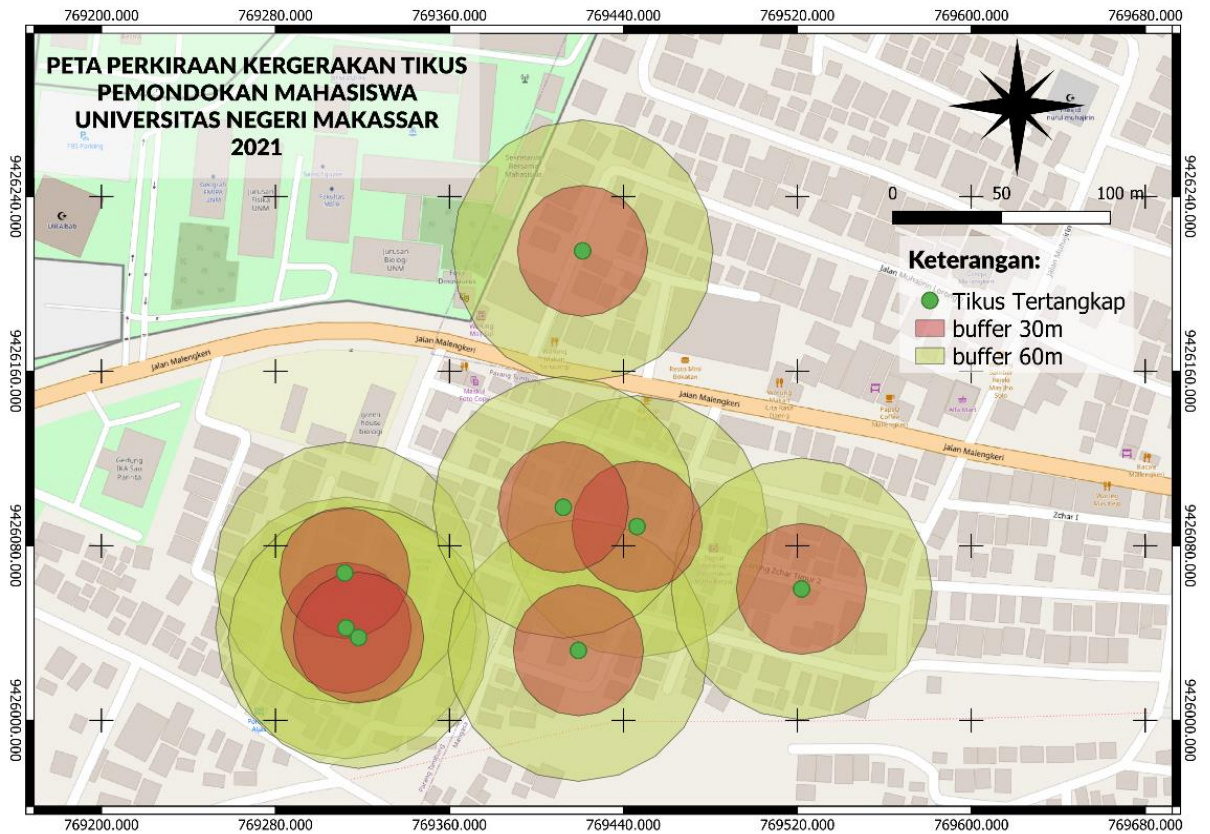
Genangan Air	Jumlah	Percent
Ada Genangan	31	66
Tidak Ada Genangan	16	34
Total	47	100

Sumber: Data Primer, 2021

Berdasarkan tabel 5.8 dapat diketahui bahwa pondok yang terdapat genangan air disekitarnya yaitu sebanyak 31 pondok (66%), dan pondok yang tidak terdapat genangan disekitar lokasi berjumlah 16 pondok (34%).

3. Analisis Spasial Tikus yang Ditemukan

a. Buffer Pergerakan Tikus

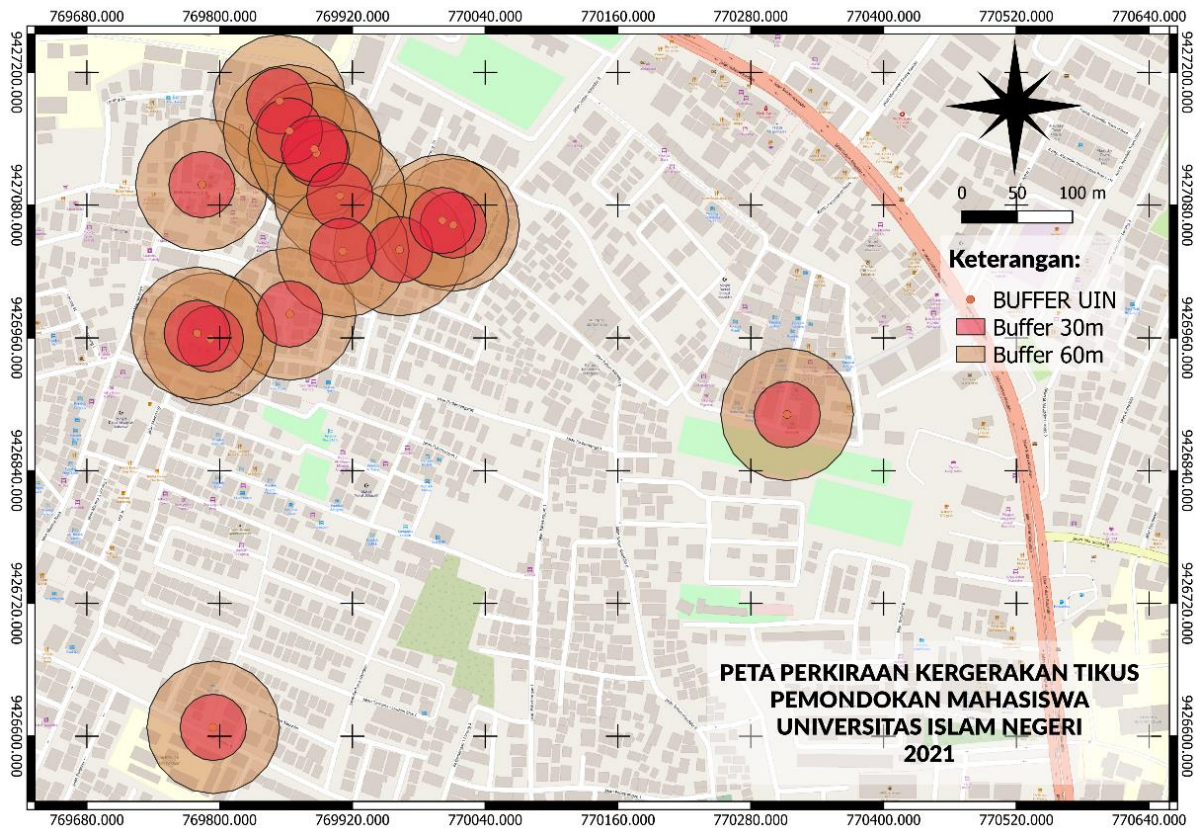


Sumber: Data Primer, 2021

Gambar 5.4

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap pada Area Pemandokan Mahasiswa 1 UNM Makassar

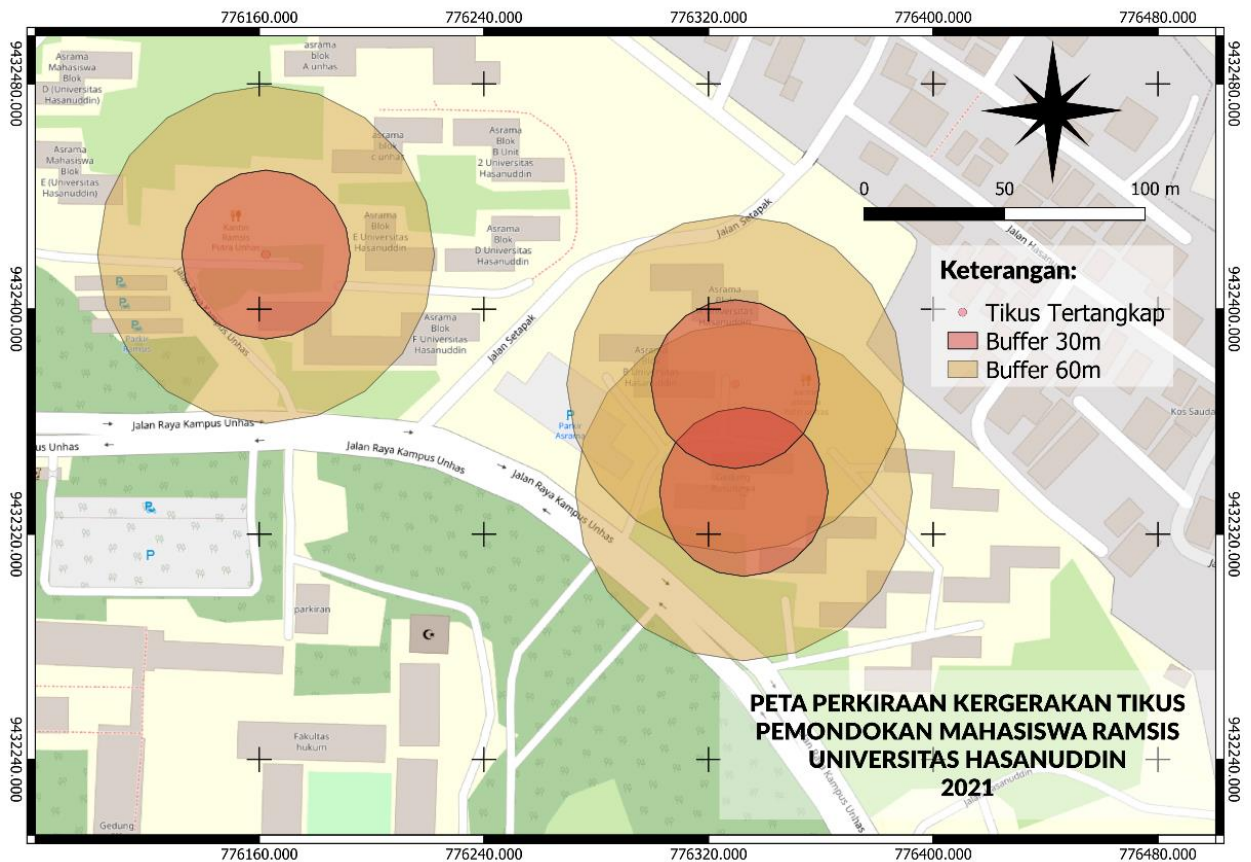
Berdasarkan Gambar 5.4 dapat dilihat perkiraan pergerakan tikus yang tertangkap di Area Pemandokan Mahasiswa Universitas Negeri Makassar. Pada gambar tersebut terdapat area buffer 30 meter yang ditandai dengan warna merah sebagai jarak harian pergerakan tikus. Selain itu, terdapat area buffer 60 meter yang ditandai warna kuning sebagai jarak harian maksimum pergerakan tikus.



Gambar 5.5

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap pada Area Pemandokan Mahasiswa UIN Makassar

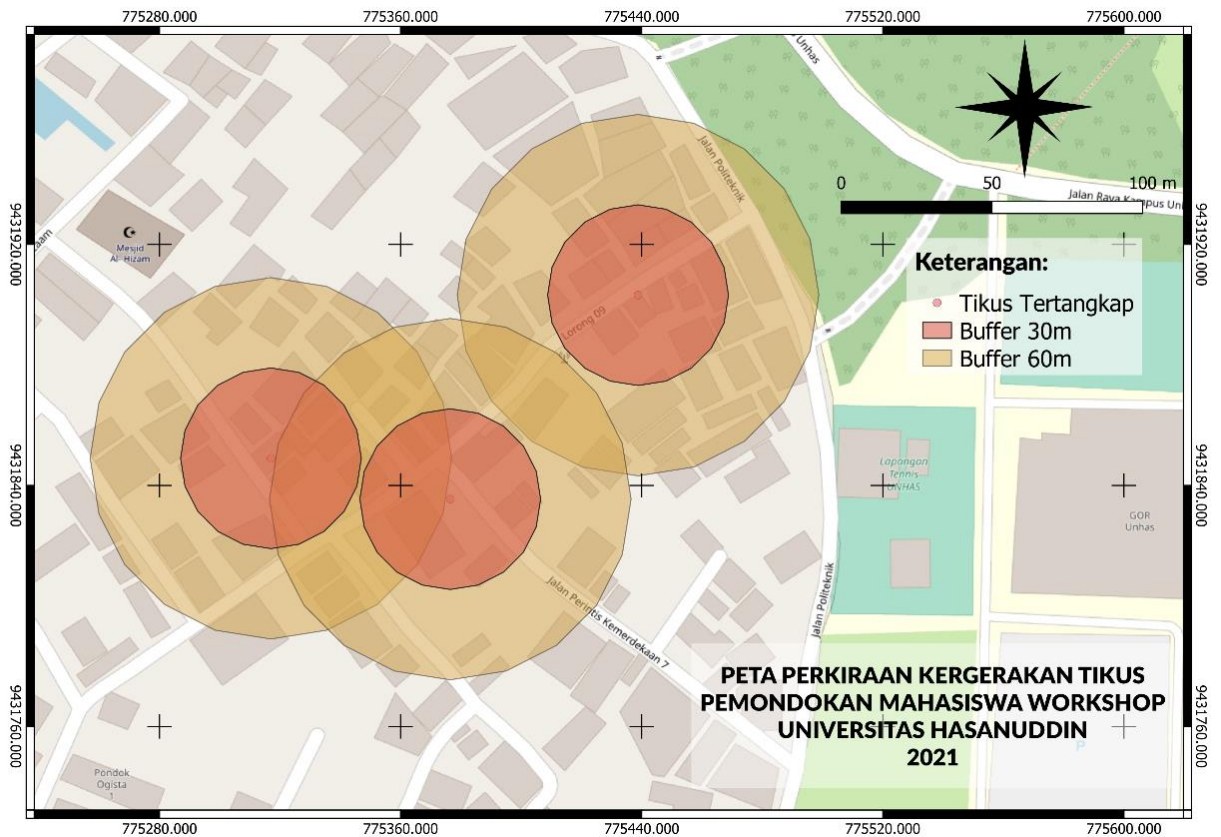
Berdasarkan Gambar 5.5 dapat dilihat perkiraan pergerakan tikus yang tertangkap di Area Pemandokan Mahasiswa Universitas Islam Negeri. Pada gambar tersebut terdapat area buffer 30 meter yang ditandai dengan warna merah sebagai jarak harian pergerakan tikus. Selain itu, terdapat area buffer 60 meter yang ditandai warna merah pudar sebagai jarak harian maksimum pergerakan tikus.



Gambar 5.6

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap pada Area Pemandokan Mahasiswa Ramsis Unhas Makassar

Berdasarkan Gambar 5.6 dapat dilihat perkiraan pergerakan tikus yang tertangkap di Area Pemandokan Mahasiswa Ramsis Universitas Hasanuddin. Pada gambar tersebut terdapat area buffer 30 meter yang ditandai dengan warna merah sebagai jarak harian pergerakan tikus. Selain itu, terdapat area buffer 60 meter yang ditandai warna kuning sebagai jarak harian maksimum pergerakan tikus.

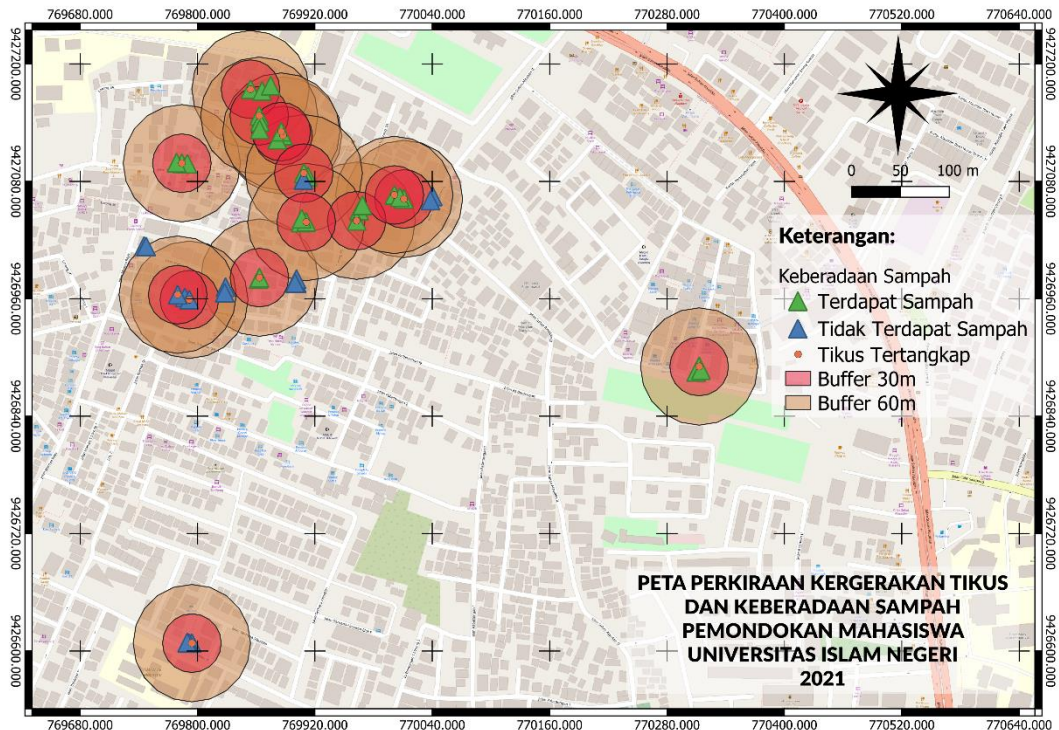


Gambar 5.7

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap pada Area Pemandokan Mahasiswa Workshop Unhas Makassar

Berdasarkan Gambar 5.7 dapat dilihat perkiraan pergerakan tikus yang tertangkap di Area Pemandokan Mahasiswa Workshop Universitas Hasanuddin. Pada gambar tersebut terdapat area buffer 30 meter yang ditandai dengan warna merah sebagai jarak harian pergerakan tikus. Selain itu, terdapat area buffer 60 meter yang ditandai warna kuning sebagai jarak harian maksimum pergerakan tikus.

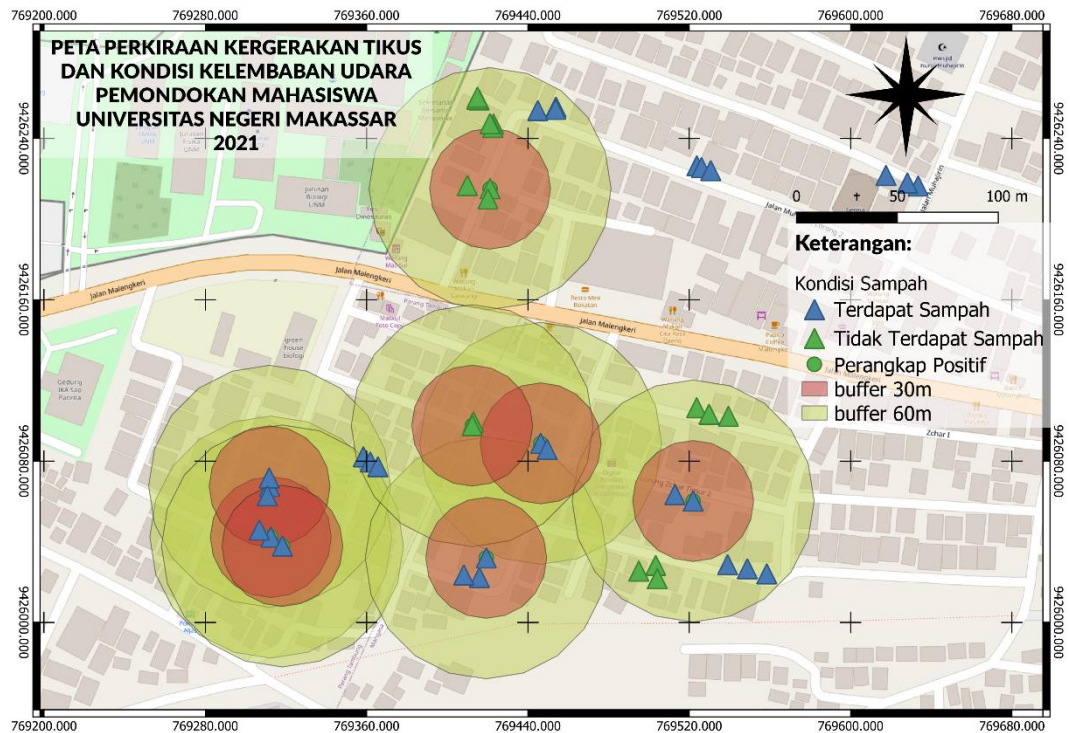
b. Buffer Pergerakan Tikus dengan Faktor Keberadaan Sampah



Gambar 5.8

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemandokan UIN Makassar

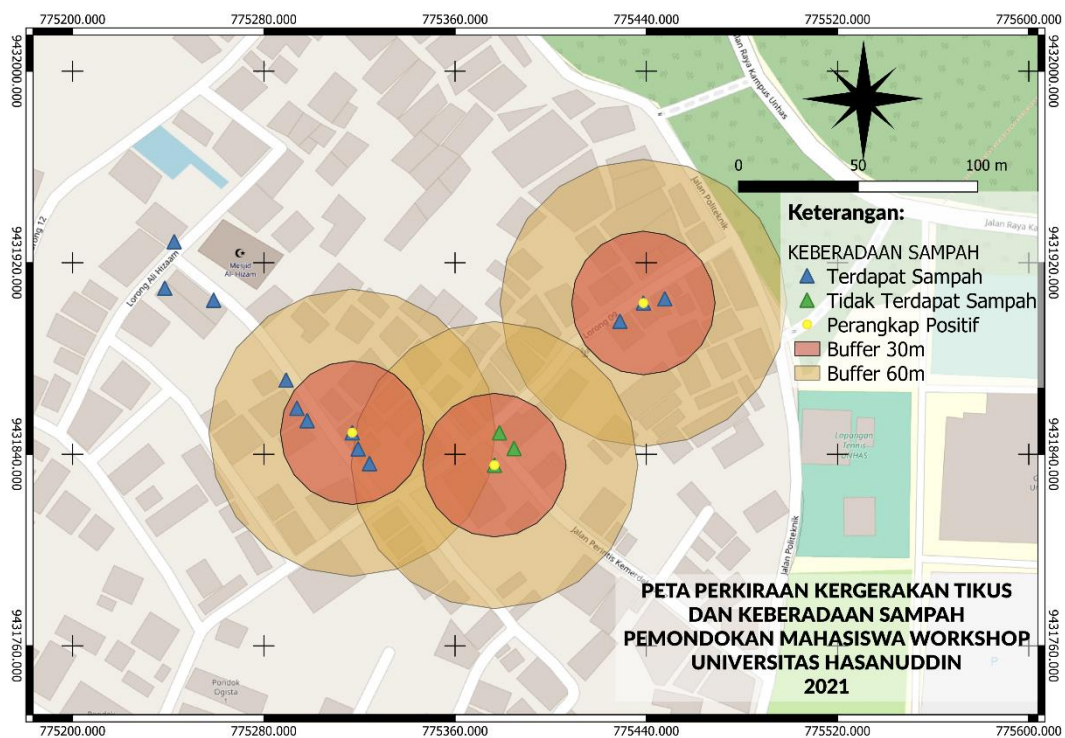
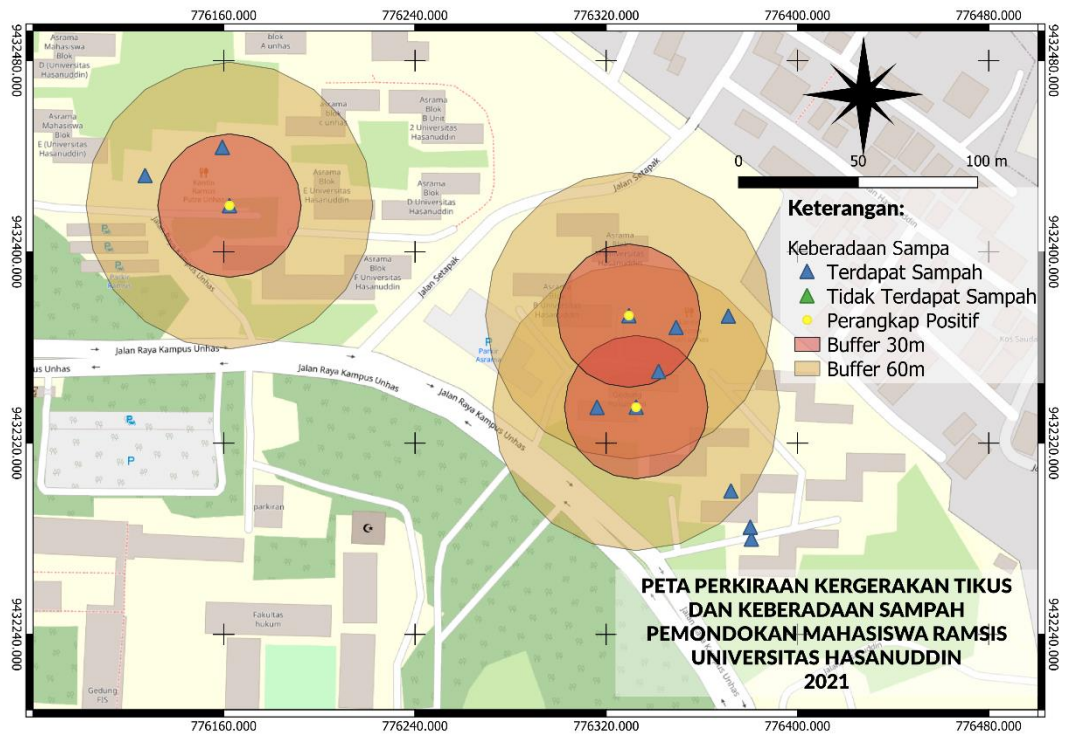
Berdasarkan Gambar 5.8 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa titik pondok terdapat sampah yang berada pada wilayah buffer. Sebanyak 27 titik terdapat sampah dan berada di dalam wilayah buffer perkiraan pergerakan tikus, namun terdapat juga pondok yang tidak terdapat sampah namun berada dalam wilayah buffer, yaitu sebanyak 18 pondok.



Gambar 5.9

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemandokan UNM Makassar

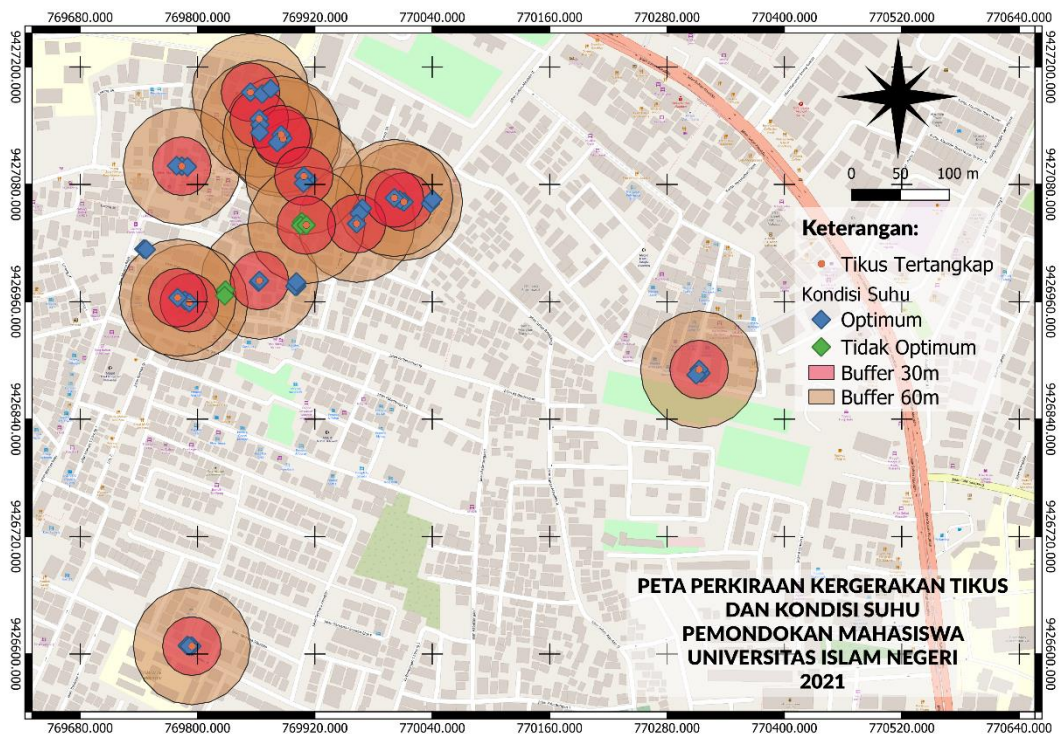
Berdasarkan Gambar 5.9 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa titik pondok terdapat sampah yang berada pada wilayah buffer. Sebanyak 22 pondok terdapat sampah dan berada di dalam wilayah buffer perkiraan pergerakan tikus, terdapat juga pondok yang tidak terdapat sampah namun berada dalam wilayah buffer, yaitu sebanyak 17 pondok, namun juga terdapat pondok yang terdapat sampah tetapi tidak terdapat tikus tertangkap, yaitu sebanyak 6 pondok.



Gambar 5.10
 Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemondokan Unhas Makassar

Berdasarkan Gambar 5.10 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa titik pondok terdapat sampah yang berada pada wilayah buffer. Sebanyak 19 titik terdapat sampah dan berada di dalam wilayah buffer perkiraan pergerakan tikus, terdapat juga pondok yang tidak terdapat sampah namun berada dalam wilayah buffer, yaitu sebanyak 3 pondok, namun juga terdapat pondok yang terdapat sampah tetapi tidak terdapat tikus tertangkap, yaitu sebanyak 5 pondok.

c. Buffer Pergerakan Tikus dengan Kondisi Suhu Udara

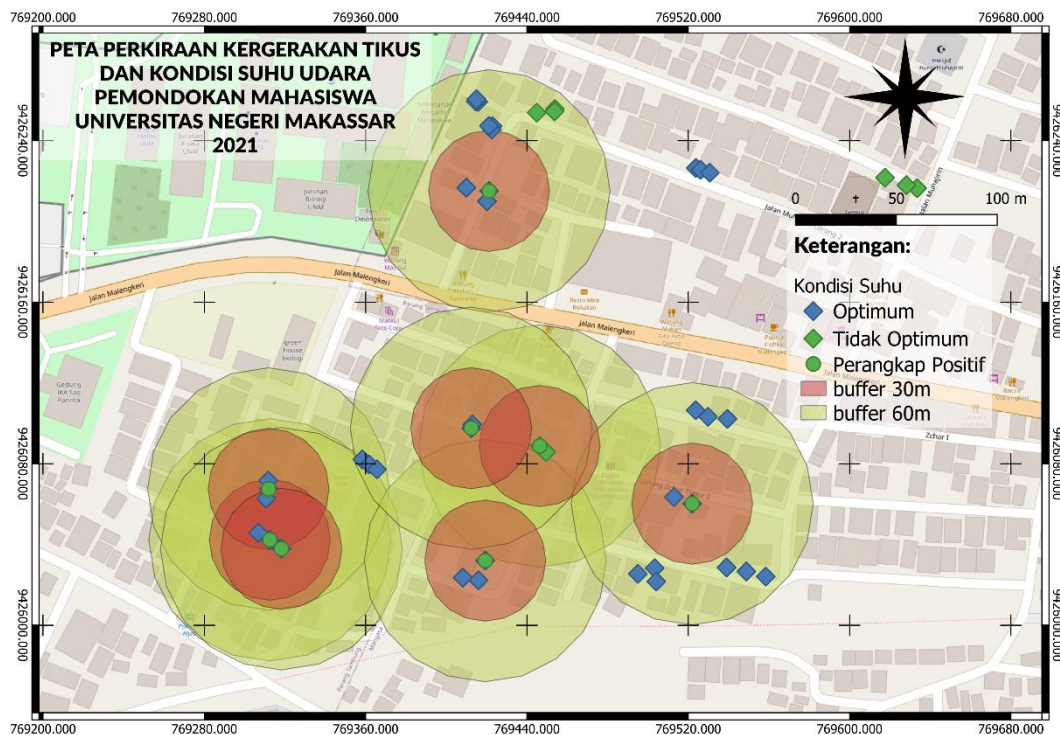


Gambar 5.11

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Kondisi Suhu pada Area Pemandokan UIN Makassar

Berdasarkan Gambar 5.11 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa titik pondok yang memiliki suhu optimal untuk tikus dapat beraktifitas yang berada pada wilayah buffer. Sebanyak 37 pondok memiliki suhu optimal dan berada di

dalam wilayah buffer perkiraan pergerakan tikus, terdapat juga pondok yang tidak memiliki suhu optimal namun berada dalam wilayah buffer, yaitu sebanyak 5 pondok. Terdapat juga pondok yang memiliki suhu optimal namun berada dalam wilayah buffer, yaitu sebanyak 2 pondok.

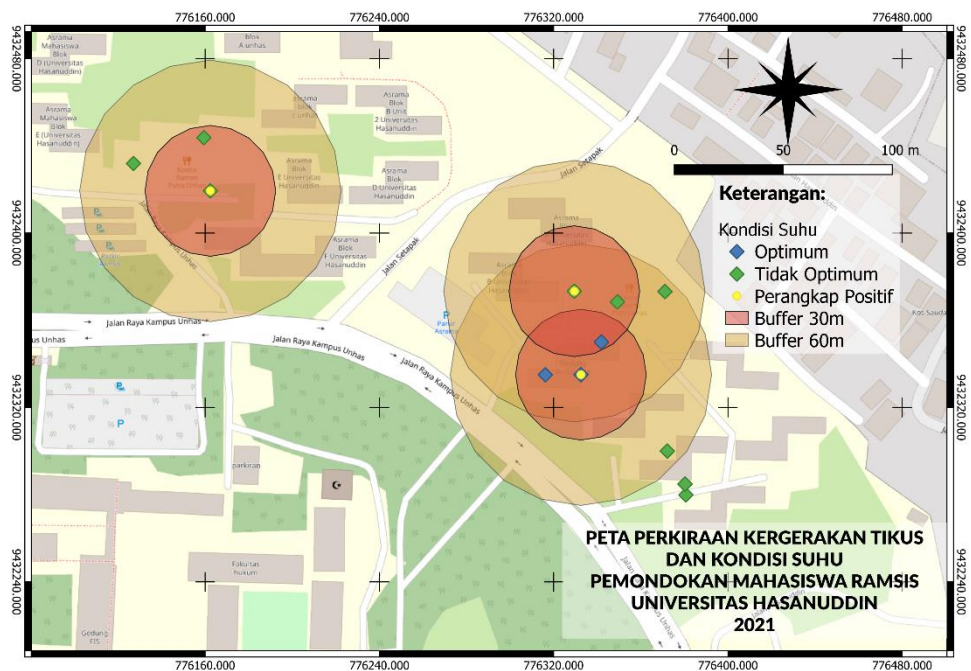
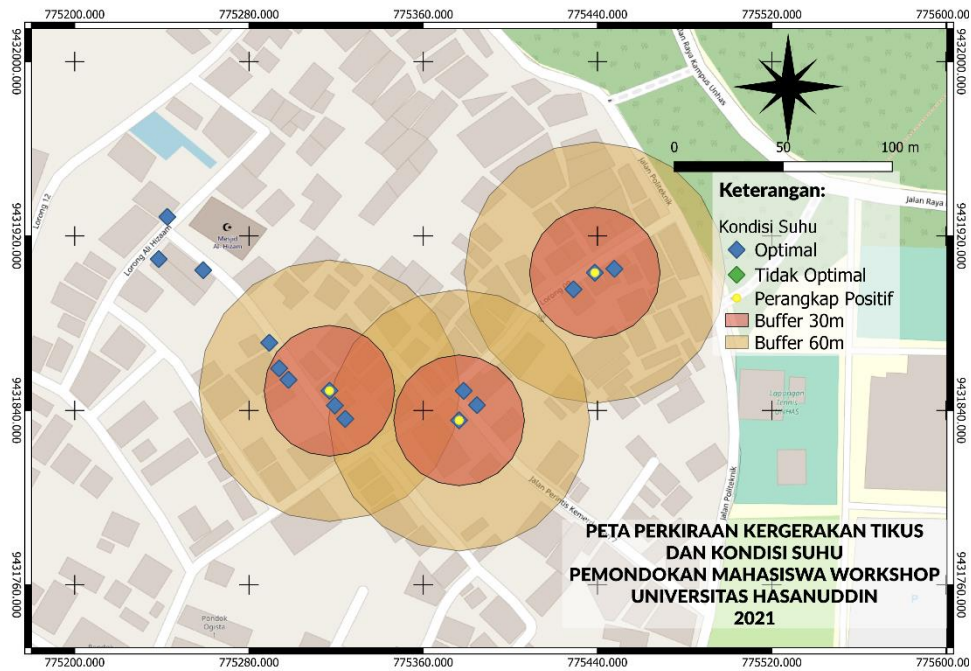


Gambar 5.12

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemandokan UNM Makassar

Berdasarkan Gambar 5.12 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa titik pondok yang memiliki suhu optimal untuk tikus dapat beraktifitas yang berada pada wilayah buffer. Sebanyak 34 pondok memiliki suhu optimal dan berada di dalam wilayah buffer perkiraan pergerakan tikus, sebanyak 3 titik memiliki suhu optimal dan tidak berada di dalam wilayah buffer perkiraan pergerakan tikus. Terdapat juga pondok yang tidak memiliki suhu optimal namun berada dalam

wilayah buffer, yaitu sebanyak 5 titik, dan 3 titik tidak memiliki suhu optimal namun berada diluar wilayah buffer



Gambar 5.13

Peta Buffer Perkiraan Pergerakan Tikus Tertangkap dan Keberadaan Sampah pada Area Pemondokan Unhas Makassar

Berdasarkan Gambar 5.13 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa titik pondok yang memiliki suhu optimal untuk tikus dapat beraktifitas yang berada pada wilayah buffer. Sebanyak 14 titik memiliki suhu optimal dan berada di dalam wilayah buffer perkiraan pergerakan tikus, terdapat juga pondok yang tidak memiliki suhu optimal namun berada dalam wilayah buffer, yaitu sebanyak 6 pondok.

B. Pembahasan

1. Tikus

Hasil pemasangan perangkat yang dilakukan pada area pemondokan mahasiswa pada perguruan tinggi Makassar yaitu Universitas Hasanuddin, Universitas Islam negeri, dan Unversitas Negeri Makassar masing-masing dipasang sebanyak 45 buah perangkat. Pemasangan perangkat masing-masing pemondokan mahasiswa dibagi menjadi beberapa titik pemondokan. Setiap titik pondokan dilakukan pemasangan perangkat sebanyak 2 atau 3 perangkat.

Pada area pemondokan mahasiswa UIN, jumlah titik pondok yang dilakukan pemasangan perangkat yaitu sebanyak 16 pondok. Selain itu, pada area pemondokan mahasiswa Unhas dibagi menjadi tiga wilayah pemondokan, yaitu Jalan Sahabat, Workshop dan Asrama Mahasiswa Ramsis. Masing-masing wilayah tersebut dilakukan pemasangan perangkat sebanyak 5 titik pondok per wilayah yang dimana perangkat yang dipasang sebanyak 3 perangkat per pondok. Area pemondokan mahasiswa selanjutnya

yaitu UNM dengan wilayah yang terbagi atas 2, yaitu wilayah Kompleks Perumahan Dosen UNM, dan Pemandokan di Jalan Muhajirin 3.

Jumlah tikus yang tertangkap secara keseluruhan di tiga Perguruan Tinggi Negeri Makassar yaitu sebanyak 29 ekor tikus. Daerah yang memiliki jumlah tikus tertangkap tertinggi yaitu area pemondokan mahasiswa di Universitas Islam Negeri, yaitu sebanyak 15 ekor tikus. Daerah dengan jumlah tikus tertangkap terendah yaitu area pemondokan mahasiswa Universitas Hasanuddin dengan jumlah tikus tertangkap yaitu sebanyak 6 ekor tikus. Jumlah tikus yang tertangkap pada area pemondokan mahasiswa di Universitas Negeri Makassar yaitu sebanyak 8 ekor tikus.

1. Identifikasi Tikus

Penentuan jenis tikus digunakan dengan memperhatikan ciri-ciri morfologi luar meliputi warna dan jenis rambut, warna dan panjang ekor, bentuk dan ukuran tengkorak. Selain itu dilakukan pengukuran berat badan, pengukuran panjang total badan dan ekor, panjang ekor, ukuran dari pangkal (anus) sampai ujung ekor, panjang telapak kaki belakang, dari tumit sampai ujung jari tanpa kuku, panjang telinga, dari pangkal daun telinga sampai ujung daun telinga, berat badan dan jumlah puting susu pada tikus betina. Hasil pengukuran dan pengamatan dicocokkan dengan kunci identifikasi tikus.

Hasil identifikasi tikus ditemukan bahwa jenis tikus yang paling banyak adalah tikus jenis *Rattus Norvegicus* yaitu sebanyak 20 ekor (69%) dari total semua tikus yang tertangkap. Jenis tikus selanjutnya yaitu *R. Tanezumi*

dengan jumlah 5 ekor tikus (17,2%), kemudian tikus jenis *R. Argentiventer* sebanyak 3 ekor tikus (10,3%). Jenis tikus yang paling sedikit yaitu *R. Exulant*, yaitu sebanyak 1 ekor tikus (3,4%).

Rattus norvegicus merupakan tikus yang biasa dijumpai pada saluran air/got di pemukiman kota. *Rattus norvegicus* memiliki ukuran panjang ujung kepala sampai ekor 300-400 mm, ukuran panjang ekor 170-230 mm, ukuran panjang kaki belakang 42-47 mm, ukuran telinga 18-22 mm, warna rambut bagian punggung yaitu coklat kehitaman sedangkan warna rambut bagian dada dan perut berwarna abu-abu. Selain *R. Norvegicus*, Tikus *R. Tanezumi* atau rumah sering ditemukan berada di rumah (atap, kamar, dapur), perkantoran, rumah sakit, sekolah maupun gudang. Tikus rumah memiliki ukuran panjang total ujung kepala sampai ekor 220-370 mm, ukuran panjang ekor 101-180 mm, ukuran panjang kaki belakang 20-39 mm, ukuran lebar telinga 13-23 mm, warna rambut punggung berwarna coklat tua kehitaman dan rambut bagian dada dan perut berwarna coklat tua atau abu-abu (O. L. Indraswari, 2018)

2. PCR Leptospirosis

PCR atau *Polymerase Chain Reaction* merupakan suatu uji yang dapat dilakukan untuk diagnosis leptospirosis untuk mendeteksi *Deoxyribonucleic acid* (DNA) bakteri *Leptospira* dalam sampel klinis yang berupa serum darah, urin, cairan *serebrospinal* dan sampel jaringan. Kelebihan dari PCR dapat mengkonfirmasi diagnosis dalam tahap awal penyakit dimana bakteri yang masuk namun belum membentuk titer antibodi. Metode PCR berguna

untuk mendeteksi DNA *Leptospira* pada sampel klinis menggunakan sekuen DNA spesifik untuk bakteri *Leptospira*. Beberapa target gen yang dikembangkan secara universal untuk identifikasi bakteri *Leptospira* seperti gen 16S rRNA, atau RRS, SecY, lipL32, Lig A dan lig B lebih efektif untuk diagnosis dini dan specimen klinis (Wicaksono Putro dkk., 2016).

Hasil pemeriksaan Leptospirosis pada tikus di wilayah pemondokan mahasiswa Unhas, UIN, dan UNM dengan uji PCR menunjukkan bahwa seluruh sampel negatif mengandung bakteri *leptospira. Sp.* Meskipun hasil pemeriksaan PCR Leptospirosis seluruhnya negatif, namu tikus yang ditemukan di pemukiman rumah berisiko 4,5 kali lipat teridentifikasi sebagai reservoir penular leptospirosis (Sarkar, et al dalam Mulyono dkk., 2016).

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ardanto dkk., 2018) yang melakukan penelitian Leptospirosis pada tikus endemis di Provinsi Sulawesi Selatan pada tiga Kabupaten, yaitu Kabupaten Bulukumba, Pangkep, dan Luwu Timur. Penelitian tersebut menguji sebanyak 260 ekor tikus yang tertangkap pada tiga kabupaten, yang selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan PCR dan MAT untuk mengidentifikasi keberadaan bakteri Leptospirosis. Hasilnya sebanyak lima tikus teridentifikasi positif mengandung bakteri *leptospira.sp.* Tikus tersebut yaitu jenis *R. marmosurus*, *R. hoffmanni*, *B. chrysocomus*, *B. andrewsi* dan *B. coelestis*.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wibisono dan Yanestria pada tahun 2016. Penelitian tersebut mengidentifikasi

keberadaan bakteri leptospira pada tikus. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa seluruh sampel (100%) negatif mengandung bakteri leptospira.

3. Success Trap

Trap success atau keberhasilan penangkapan tikus adalah jumlah tikus yang tertangkap dibagi dengan lamanya penangkapan, dikali dengan jumlah perangkap yang dipasang perhari, kemudian dikalikan 100. Perangkap yang digunakan ialah pada penelitian ini yaitu perangkap hidup tunggal (*single live trap*) yang hanya memiliki satu sisi pintu masuk. Prinsip kerja dari perangkap hidup tunggal yaitu pintu perangkap akan tertutup ketika umpan ditarik oleh tikus, dan tikus akan terperangkap. Sebelum digunakan, pegas pada pintu perangkap dipastikan mencapai dasar pintu sehingga pintu perangkap tidak mudah terbuka. Perangkap ini hanya bisa menangkap 1 tikus dalam satu kali pemasangan.

Kepadatan tikus berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 50 tahun 2017 menyatakan bahwa untuk vektor tikus digunakan parameter *trap success* dengan indikator nilai baku mutu <1 . Hasil perhitungan *trap success* yang didapatkan pada area pemondokan mahasiswa Universitas Hasanuddin yaitu sebesar 13,3%. Pada pemondokan mahasiswa Universitas Islam Negeri, kepadatan tikus sebesar 15%. Kemudian pada pemondokan mahasiswa Universitas Negeri Makassar, kepadatan tikus sebesar 17,7%. Area pemondokan pada tiga Universitas tersebut telah melebihi baku mutu yang ditetapkan sehingga dapat dikategorikan

keberadaan tikus di area pemondokan mahasiswa di Universitas Hasanuddin, Universitas Islam Negeri dan Universitas Negeri Makassar tergolong padat, sehingga perlu dilakukan pengendalian untuk menangani kepadatan tikus tersebut.

Umpan yang digunakan adalah kelapa bakar. Pada hari pertama umpan yang digunakan yaitu kelapa bakar. Kelapa bakar digunakan sebagai umpan oleh karena aroma kelapa bakar yang sangat menyengat dapat menarik tikus untuk masuk ke dalam perangkap. Hal tersebut didukung oleh indera penciuman tikus yang sangat tajam. Kelapa bakar merupakan jenis umpan yang biasa digunakan dan merupakan standar dari WHO yang sering digunakan dalam survei tikus. Salah satu kelebihan umpan kelapa bakar yaitu dapat bertahan lama dan tidak mudah rusak walaupun terkena hujan (Gumay *et al.*, 2020).

Hasil perhitungan success trap ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Manyullei, Agus dan Suleman, 2019). Penelitian tersebut mengukur kepadatan tikus di area Pelabuhan Laut Soekarno Hatta Makassar. Hasil pengujian indikator total success trap adalah 3% yang dimana jumlah tersebut telah melebihi dari Permenkes RI Nomor 50 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya yaitu dibawah 1%.

Salah satu faktor yang memengaruhi keberadaan tikus adalah faktor lingkungan. Tikus termasuk jenis binatang yang perkembangannya sangat

cepat apabila kondisi lingkungan menguntungkan bagi kehidupannya. Faktor yang menunjang reproduksi tikus meliputi ketersediaan makanan, minuman, dan tempat perlindungan. Banyak tempat - tempat potensial ditemukan tikus dalam jumlah cukup tinggi. Kondisi lingkungan yang kurang bersih, seperti banyak ditemuinya tempat pembuangan sampah di sekitar pekarangan rumah, kondisi sanitasi yang jelek, dan tertutup rerumputan atau semak belukar merupakan tempat yang disukai tikus yang merupakan variabel determinan kasus leptospirosis.

2. Faktor Lingkungan

a. Suhu dan Kelembaban Udara

Suhu dan kelembaban udara secara signifikan berpengaruh terhadap aktifitas baik itu manusia ataupun hewan. Banyak mamalia secara tepat mengatur panas metabolik dan mengatur panas untuk mempertahankan suhu tubuh. Suhu dan kelembaban udara penting untuk diketahui mengingat kondisi metabolisme tubuh sangat bergantung pada keadaan lingkungan sekitar (Wooden dan Walsberg, 2002).

Selain mempengaruhi keberadaan tikus, suhu dan kelembaban juga berpengaruh terhadap penularan leptospirosis. Penularan leptospirosis memiliki hubungan dengan faktor lingkungan, baik lingkungan abiotik maupun biotik. Faktor lingkungan abiotik seperti indeks curah hujan, suhu udara, suhu air, kelembaban udara, intensitas cahaya, pH air, dan pH tanah. Faktor lingkungan biotik meliputi vegetasi, keberhasilan penangkapan tikus (trap success), dan prevalensi *Leptospira* pada tikus. Faktor cuaca dapat

mempengaruhi perkembangan, kelangsungan hidup dan reproduksi mulai dari pejamu, patogen hingga proses transmisi di lingkungan (Ramadhan *et al.*, 2020).

Pengambilan suhu dan kelembaban udara dilakukan saat pagi hari setelah dilakukan pengecekan perangkap. Alat yang digunakan yaitu Hygrometer merek HAAR-Synt Made in germany. Titik pengambilan suhu dan kelembaban ditentukan berdasarkan titik pemasangan perangkap.

Suhu dan kelembaban udara berpengaruh terhadap lingkungan yang disukai oleh tikus. Studi menunjukkan bahwa tikus lebih menyukai beraktifitas pada suhu 30 hingga 32 °C. Suhu tersebut merupakan suhu netral bagi tubuh tikus untuk beraktifitas (Wooden dan Walsberg, 2002). Selain itu, kelembaban optimum yang disukai oleh tikus berkisar antara 45 sampai 65% (Canadian Council on Animal Care, 2011).

Hasil pengukuran suhu dan kelembaban tiga area pemondokan mahasiswa, ditemukan bahwa jumlah perangkap tikus dengan tikus yang terperangkap yang disekitarnya memiliki suhu udara yang optimal bagi tikus untuk beraktifitas tertinggi yaitu pada area pemondokan mahasiswa UIN, yaitu sebanyak 14 pondok (87,5%) dan daerah terendah yaitu area pemondokan mahasiswa Unhas yaitu sebanyak 11 titik (73,3%). Pada pengukuran kelembaban, jumlah perangkap tikus dengan tikus yang terperangkap yang disekitarnya memiliki kelembaban udara yang optimal bagi tikus untuk beraktifitas tertinggi yaitu pada area pemondokan mahasiswa

UIN, yaitu sebanyak 7 titik (43,8%) dan daerah terendah yaitu area pemondokan mahasiswa UNM yaitu sebanyak 1 titik (6,3%).

Variabel suhu udara bila dibandingkan dengan jumlah tikus tertangkap pada masing-masing area pemondokan mahasiswa memiliki keterkaitan. Area pemondokan mahasiswa UIN merupakan wilayah yang paling banyak ditemukan tikus tertangkap, dengan jumlah titik suhu yang optimal bagi tikus tertinggi pula. Selain itu, area pemondokan mahasiswa Unhas merupakan jumlah terendah tikus tertangkap dengan titik suhu optimum terendah.

b. Keberadaan Sampah

Kumpulan sampah di sekitar rumah dapat menjadi tempat yang disukai oleh tikus. Keberadaan sampah terutama sampah organik sisa-sisa makanan akan mengundang kehadiran tikus. Kondisi sanitasi yang jelek seperti adanya kumpulan sampah dan kehadiran tikus merupakan variabel determinan kasus leptospirosis. Tumpukan sampah akan menjadi tempat bersarang dan mencari makan tikus (Nugroho, 2015b).

Permasalahan lingkungan yang biasanya ditemukan di pemondokan asrama adalah masalah sanitasi seperti penyediaan air bersih, pembuangan kotoran, pembuangan air limbah, sampah serta kepadatan penghuni. Lingkungan merupakan aspek yang memiliki pengaruh besar terhadap derajat kesehatan masyarakat, khususnya di lingkungan asrama, sehingga hal ini merupakan prioritas yang perlu diperhatikan dan dibenahi. Beberapa penyakit yang erat hubungannya dengan keadaan lingkungan pondok pesantren antara

lain: penyakit kulit, diare, tifus, demam berdarah, malaria, batuk pilek (ISPA), tuberculosa (TBC), dan leptospirosis (Adriansyah, 2017).

Observasi keberadaan sampah dilakukan pada setiap titik pemasangan perangkat setiap pemondokan mahasiswa di Unhas, UIN, UNM. Pengambilan data dilakukan saat hari terakhir, yaitu saat perangkat akan diambil kembali. Observasi dilakukan dengan melihat ada tidaknya sampah yang berserakan secara keseluruhan pada area sekitar pondok tersebut.

Hasil observasi keberadaan sampah ditemukan bahwa pada area pemondokan mahasiswa di Universitas Negeri Makassar, ditemukan sebanyak 10 (62,5%) pondok yang terdapat sampah dan 6 (37,5%) pondok yang tidak terdapat sampah berserakan. Pada area pemondokan mahasiswa Universitas Islam Negeri, ditemukan sebanyak 9 (56,3%) pondok mahasiswa yang terdapat sampah berserakan, dan 6 (43,8) pondok tidak terdapat sampah berserakan. Pada area pemondokan mahasiswa Universitas Hasanuddin, ditemukan sebanyak 12 (80%) pondok mahasiswa yang terdapat sampah berserakan, dan sebanyak 3 (20%) pondok mahasiswa yang tidak terdapat sampah berserakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Indraswari, 2018 menemukan bahwa sebanyak 14 dari 15 rumah memiliki sampah yang berserakan. Observasi tersebut dilakukan pada beberapa rumah di Kecamatan Mranggen, Kabupaten Demak. Rumah yang terdapat sampah lebih tinggi risiko ditemukannya tikus. Tumpukan sampah dalam keadaan yang terbuka akan mengundang tikus masuk ke dalam rumah untuk mencari pakan, sehingga memungkinkan

adanya kontak antara manusia dengan urin, dan feses tikus yang mengandung bakteri leptospira sp.

Sampah yang berserakan selain menjadi tempat yang disenangi oleh tikus, juga dapat mengakibatkan selokan menjadi tersumbat apabila sampah yang berserakan tersebut terbawa oleh air menuju selokan. Sampah yang menyumbat aliran air diselokan akan mengakibatkan terjadinya luapan air hingga banjir. Air yang meluap tersebut dapat menjadi media penularan penyakit leptospirosis.

c. **Kondisi Selokan**

Keberadaan tikus di lingkungan rumah dipengaruhi oleh kondisi lingkungan didalam dan sekitar rumah, kondisi selokan buruk, dan keberadaan sampah. Kondisi selokan yang digunakan untuk mengalirkan limbah rumah tangga harus memenuhi syarat-syarat yaitu tidak ada genangan air di sekitar rumah akibat luapan dari selokan, saluran tertutup atau diresapkan dan kondisi selokan lancar tidak tersumbat. Saluran yang tidak lancar sehingga menimbulkan genangan air yang berwarna hitam dan berlumpur sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap. (Azmi, 2016).

Hasil observasi kondisi selokan pada area pemondokan mahasiswa UIN, Unhas, dan UNM ditemukan bahwa selokan yang memiliki aliran lancar dan tidak terdapat genangan air berjumlah 20 selokan (44,4%), sedangkan jumlah selokan yang tidak lancar dan memiliki genangan air berjumlah 25 selokan (55,6%). Terdapat 2 pondok yang tidak memiliki selokan sehingga tak dapat dilakukan observasi kondisi selokan pada pondok tersebut. Rata-

rata selokan yang ditemukan telah disemen sehingga membuat struktur selokan tersebut kokoh.

Penelitian yang dilakukan oleh Putri, 2020 juga mengobservasi kondisi selokan pada rumah warga di Kelurahan Bintoro Kecamatan Demak Kabupaten Demak. Hasil penelitian tersebut menemukan bahwa dari 100 responden yang memiliki kondisi selokan buruk sebanyak 67 responden dengan presentase 67,0%. Responden yang memiliki kondisi selokan baik hanya sebanyak 33 responden dengan presentase 33,0%. Hasil observasi tersebut juga menemukan bahwa masih banyaknya selokan yang tidak diresapkan terlebih dahulu melainkan langsung dibuang disungai yang berada disamping rumah maupun belakang rumah.

Kondisi selokan yang tersumbat dapat dimanfaatkan untuk jalan tikus. Selokan yang tersumbat bukan hanya sebagai jalan tikus, namun juga berpotensi menjadi tempat tinggal tikus. Jika terjadi genangan air yang disebabkan luapan air dari selokan yang tersumbat, air yang mengandung kencing ataupun feses tikus sangat potensial untuk terjadinya penularan infeksi yang disebabkan dari bakteri leptospira sp ke manusia, sehingga kondisi selokan berpengaruh terhadap kejadian leptospirosis (Indraswari, 2018).

d. Genangan Air

Lingkungan memiliki peranan yang cukup signifikan terhadap kejadian penyakit leptospirosis salah satunya faktor fisik yaitu banjir dan keberadaan genangan air. Penularan Leptospirosis dapat diakibatkan tidak langsung

melalui kontak terhadap genangan air yang terkontaminasi urin yang terinfeksi *Leptospira*. Genangan air yang dimaksud adalah air yang menggenang di atas permukaan tanah dan tidak mengalir sehingga dapat dijangkau tikus dan juga berpotensi kontak dengan seseorang. Bakteri ini masuk ke dalam tubuh melalui kulit yang luka atau membran mukosa (Wibisono dan Yanestria, 2016).

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebanyak 31 pondok (66%) pondok terdapat genangan air disekitarnya. Pondok yang tidak terdapat genangan disekitar lokasi hanya berjumlah 16 pondok (34%). Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat beberapa pondok yang memiliki risiko terhadap penularan leptospirosis.

Hasil observasi genangan air tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Yudhastuti pada tahun 2019. Pada penelitian tersebut sebanyak 15 rumah dilakukan observasi faktor risiko lingkungan leptospirosis. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 80% rumah memiliki genangan air. Hal tersebut menjadi indikasi bahwa masih terdapat banyak genangan air disekitar pemukiman warga, sehingga dapat meningkatkan terjadinya penularan leptospirosis.

e. Pemetaan Spasial Perkiraan Pergerakan Tikus

Salah satu fitur yang dapat digunakan pada pemetaan spasial adalah analisis buffer. Analisis buffer dapat digunakan proses identifikasi daerah sekitar fitur geografis. 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, 2017).

Software yang digunakan untuk membuat pemetaan spasial dengan analisis buffer adalah Quantum Gis versi 3.20.3. Background citra satelit diambil menggunakan citra OSM Standard sebagai keterangan wilayah. Pembuatan wilayah buffer dilakukan dengan menandai wilayah sekitar perangkat yang positif tikus tertangkap. Wilayah buffer ditandai bentuk lingkaran dengan radius 30 meter dan 60 meter dari lokasi perangkat yang positif tikus tertangkap. Jarak 30 meter merupakan jarak minimal harian tikus untuk bergerak dan berpindah tempat, sedangkan 60 meter merupakan rata-rata jarak maksimum harian tikus untuk berpindah tempat (Villafañe, Muschetto dan Busch, 2008).

Wilayah yang berada dalam potongan 2 buffer 30 meter atau lebih akan memiliki risiko yang tinggi terhadap keberadaan tikus. Wilayah dengan buffer 60 meter memiliki risiko yang sedang terhadap keberadaan tikus. Perpindahan tikus sangat dipengaruhi lingkungan sekitar. Sampah yang berserakan, tersedianya sampah organik yang menjadi makanan tikus serta

kondisi selokan yang buruk dapat meningkatkan tingginya keberadaan tikus di wilayah tersebut.

Pada analisis buffer keberadaan tikus dengan keberadaan sampah menunjukkan bahwa pondok yang terdapat sampah berserakan cenderung lebih banyak berada pada wilayah buffer pergerakan tikus. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada wilayah tersebut memiliki risiko tinggi terhadap keberadaan tikus. Tikus akan bergerak dari satu tempat ke tempat lain pada buffer tersebut untuk mencari makanan, termasuk pada sampah yang berserakan.

Selain itu, pada analisis buffer keberadaan tikus dengan kondisi suhu udara menunjukkan bahwa pondok yang memiliki suhu udara yang optimal bagi tikus lebih banyak berada pada wilayah buffer. Hal tersebut menunjukkan bahwa suhu memiliki pengaruh terhadap keberadaan tikus. Selain itu, suhu yang optimal dapat meningkatkan pergerakan tikus sehingga wilayah yang terdapat tikus memiliki risiko yang lebih tinggi terhadap keberadaan tikus.

f. Keterbatasan Penelitian

- a. Jumlah perangkat yang dipasang masih kurang, semakin banyak perangkat yang dipasang maka tikus yang tertangkap pula akan semakin maksimal, dan semakin banyak titik pondok yang diteliti.
- b. Pemeriksaan bakteri *Leptospira* tidak menggunakan Gold Standard Pemeriksaan bakteri *Leptospira* Sp yaitu metode MAT.

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Jenis tikus yang paling banyak adalah tikus jenis *Rattus Norvegicus* yaitu sebanyak 20 ekor (69%). Jenis tikus selanjutnya yaitu *R. Tanezumi* dengan jumlah 5 ekor tikus (17,2%), kemudian tikus jenis *R. Argentiventer* sebanyak 3 ekor tikus (10,3%). Jenis tikus yang paling sedikit yaitu *R. Exulant*, yaitu sebanyak 1 ekor tikus (3,4%).
2. Keberhasilan penangkapan tikus di tiga area pemondokan mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri Kota Makassar melebihi baku mutu yang ditetapkan sehingga keberadaan tikus dikategorikan padat.
3. Terdapat 33 (73,3%) titik di Unhas, 37 (82,2%) titik di UNM dan 40 (88,9) titik di UIN yang memiliki suhu optimum bagi tikus untuk beraktifitas
4. Terdapat 12 (26,7%) pondok di Unhas, 2 (4,4%) titik di UNM dan 21 (46,7%) titik di UIN yang memiliki kelembaban optimum bagi tikus untuk beraktifitas.
5. Terdapat 36 (80%) titik di Unhas, 28 (62,2%) titik di UNM dan 27 (60%) titik di UIN yang terdapat sampah yang berserakan d sekitar pondok.
6. Terdapat 20 total kondisi selokan pada tiga area pemondokan mahasiswa Unhas, UIN dan UNM yang tidak lancar
7. Terdapat 31 total pondok di tiga area pemondokan mahasiswa Unhas, UIN, UNM yang terdapat genangan air di sekitar pondok.

8. Pemeriksaan bakteri *Leptospira* patogenik pada ginjal tikus di Tiga Area Pemandokan Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri Kota Makassar yang teridentifikasi menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* menunjukkan hasil yang negatif.
9. Analisis spasial menunjukkan area buffer pada tikus tertangkap menunjukkan keberadaan tikus berhubungan keberadaan sampah, meski secara statistik tidak berhubungan
10. Analisis spasial menunjukkan area buffer pada tikus tertangkap menunjukkan keberadaan tikus berhubungan kondisi suhu optimal, meski secara statistik tidak berhubungan

B. Saran

1. Kepada Masyarakat agar melakukan pengendalian vektor tikus dengan cara trapping atau pemberian racun untuk tikus. Selain itu diharapkan kepada masyarakat agar senantiasa menjaga kebersihan, membuang sampah pada tempatnya serta membersihkan selokan agar tidak tersumbat
2. Kepada pimpinan Universitas agar dapat membuat kebijakan terkait sanitasi dan kebersihan lingkungan pemondokan mahasiswa di sekitar lingkungan Universitas.
3. Diharapkan kepada dinas kesehatan dan puskesmas di wilayah cakupan masing-masing tiga area pemondokan mahasiswa Unhas, UIN, dan UNM untuk melakukan sosialisasi pencegahan dan penegakan diagnosis pada masyarakat terkait pencegahan dan pengendalian vektor tikus.

4. Kepada peneliti selanjutnya, agar menambah jumlah perangkap untuk penangkapan tikus yang lebih maksimal serta dapat menggunakan metode MAT sebagai gold standar untuk pemeriksaan bakteri leptospira.sp. Selain itu diharapkan pada penelitian selanjutnya agar dapat melakukan uji statistik antara variabel lingkungan dan keberadaan tikus

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. (2009) "Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah," *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 16424, hal. 147–153. Tersedia pada: <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/2325/2292>
- Adil, A. (2016) "Analysis Proximity Menentukan Lokasi Perkebunan," *Jurnal Matrik*, 15(1), hal. 7–12.
- Adriansyah, A. A. (2017) "Keterkaitan Antara Sanitasi Pondok Pesantren dengan Kejadian Penyakit yang Dialami Santri di Pondok Pesantren Sunan Drajat," *Medical Technology and Public Health Journal*, 01.
- Agustin, E. H. (2018) *Tingkat Pengetahuan Masyarakat terhadap Leptospirosis di Kelurahan Sukaramai Lingkungan Viii Kecamatan Medan Area*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Alma, F. Z. (2016) *Analisis Daging Tikus Pada Bakso Sapi dengan Metode DSC (Differential Scanning Calorimetry)*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Amin, L. Z. (2016) "Leptospirosis," *CDK-243*, 43(8), hal. 576–580.
- Anhar, A. (2010) *Studi Tentang Sanitasi Lingkungan Kost Mahasiswa Di Kelurahan Mangasa Kota Makassar Tahun 2010*. Universitas Islam negeri Alaudin.
- Anwar, M. R., Manyullei, S., Sjahril, R., Daud, A., Mallongi, A., & Hidayanty, H. (2020). Relationship of the Environmental Condition with the Presence of *Leptospira* in Rats in Flood Prone Areas in Makassar City.
- Ardanto, A. *et al.* (2018) "Leptospirosis pada Tikus Endemis Sulawesi (Rodentia : Muridae) dan Potensi Penularannya Antar Tikus dari Provinsi Sulawesi Selatan Leptospirosis in Endemic Rats of Sulawesi (Rodentia : Muridae) and Its Potential Transmission Among Rats from South Sula," *BALABA*, hal. 135–146.
- AS, N. S. (2015) "Arahan Penanganan Kawasan Rawan Banjir Berbasis GIS (Geography Information System) di Kecamatan Tamalate Kota Makassar Nur Syam AS," hal. 42–48.
- Aziz, T. dan Suwandi, J. F. (2019) "Leptospirosis : Intervensi Faktor Resiko Penularan (Leptospirosis : The Intervention of Transmitted Risk Factors)," *Medical Journal of Lampung University*, 8(1), hal. 232–236. Tersedia pada: <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/2325/2292>

- Azmi, O. (2016) *Studi Deskriptif Karakteristik Individu dan Faktor Lingkungan dengan Kejadian Leptospirosis di Wilayah Kerja Puskesmas Pegandan Semarang Tahun 2015*. Universitas Negeri Semarang.
- Bonny, O. (2015) *Redesain Asrama Mahasiswa di Jakarta Barat*. Universitas Diponegoro.
- Budiman, R. (2017) *Analisis spasial fasilitas pelayanan kesehatan masyarakat terhadap permukiman di kota blitar*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Canadian Council on Animal Care (2011) "Humidity," hal. 1–8. Tersedia pada: papers2://publication/uuid/10DCD320-2385-4802-A5B7-611F995EFE20.
- CDC (2018) "Leptospirosis Fact Sheet for Clinicians," CDC.
- Dewi, H. C. dan Yudhastuti, R. (2019) "Faktor Risiko Kejadian Leptospirosis Di Wilayah Kabupaten Gresik," *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah*, 4(1).
- Dewi, T. N. (2015) *Gambaran Kepadatan Tikus Di Kelurahan Randusari Kecamatan Semarang Selatan Kota Semarang Tahun 2015*, Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Fawwaz, M. (2016) *Analisis Spasial untuk Mengidentifikasi Determinan Angka Kematian Neonatal di Provinsi Jawa Timur*. Universitas Airlangga.
- Gumay, destika putri *et al.* (2020) "Keberhasilan Pemerangkapan Tikus (*Rattus Exulans*) dengan Jenis Umpan Berbeda di Kebun Raya Liwa Lampung Barat," *Jurnal medika malahayati*, 4(1), hal. 25–32.
- Hariastuti, N. I. (2011) "Diagnosis leptospirosis dan karakterisasi leptospira secara molekuler," *Balaba*, hal. 59–61.
- Haryanto, M. P. (2009) *Perimbangan Penerapan Sanksi Pidana Dalam Uu No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Dihubungkan Dengan Asas Subsidiaritas Hukum Pidana*.
- Haryono, S. I. R., Manyullei, S., & Amqam, H. (2020). Identifikasi Keberadaan Serovar Bakteri *Leptospira* pada Serum Darah Suspek Leptospirosis di Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Hasanuddin Journal of Public Health*, 1(2), 183-190.
- Himmah, I. F. (2018) *Penggunaan Sampul Pintar Untuk Pencegahan Diare Pada Siswa SD N Timbulharjo Bantul*. Politeknik Kesehatan Yogyakarta.
- Indraswari, O. (2018) *Paparan Tikus di Lingkungan Pemukiman Sekitar*. Tersedia pada: <http://repository.unimus.ac.id>.

- Indraswari, O. L. (2018) *Paparan Tikus di Lingkungan Pemukiman Sekitar Kasus Leptospirosis*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Ivakkdalam, L. M. (2014) “Uji Keefektifan Enam Jenis Perangkap dalam Pengendalian Tikus Sawah (*Rattus argentiventer*),” *Agrilan*, 2, hal. 38–46.
- Jasaputra, D. K. (2008) *Metodologi Penelitian Biomedis*.
- Joharina, A. S. *et al.* (2019) “Peran Tikus Sebagai Reservoir *Leptospira* di Tiga Ekosistem di Kabupaten Bantul, Yogyakarta,” *Buletin Penelitian Kesehatan*, 47(3), hal. 191–198. doi: 10.22435/bpk.v47i3.1885.
- Kementerian Kesehatan (2018) *profil kesehatan indonesia 2018*. Jakarta. Tersedia pada: pusdatin.kemkes.go.id/.
- Kementerian Kesehatan RI (2017) *Petunjuk Teknik Pengendalian Leptospirosis*. Jakarta: Kementerian Kesehatan. Tersedia pada: http://infeksiemerging.kemkes.go.id/download/Buku_Petunjuk_Teknis_Pengendalian_Leptospirosis.pdf.
- Mahardy, A. I. (2014) *Analisis dan Pemetaan Daerah Rawan Banjir di Kota Makassar Berbasis Spatial*. Universitas Hasanuddin.
- Manyullei, S., Agus, B. B. dan Suleman, I. F. (2019) “Studi Kepadatan Tikus dan Ektoparasit di Pelabuhan Laut Soekarno Hatta Tahun 2019,” *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK)*, 2(2), hal. 100–108. Tersedia pada: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/jnik/issue/view/542>.
- Mulyono, A. *et al.* (2016) “Prevalensi dan Identifikasi *Leptospira* Patogenik Pada Tikus Komensal di Kota Maumere, Flores,” *Vektora*, 8(1), hal. 31–40.
- Mursalim, M. F. dan Hatta, M. (2018) “Identifikasi DNA *Leptospira* Sp Pada Sampel Air dan Tanah Di Kota,” *As-Syifaa*, (January). Tersedia pada: researchgate.com.
- Mursyafah, L. O. M. (2018) *Studi Identifikasi Keberadaan Bakteri Leptospira sp Pada Tikus di Daerah Rawan Banjir Wilayah Kerja Puskesmas Tempe Kabupaten Wajo*. Universitas Hasanuddin. Tersedia pada: http://digilib.unhas.ac.id/uploaded_files/temporary/DigitalCollection/NzY4OWIxNmYzMjdhdhMTg3NmFkOTc2NTRlYmIyYjU2YWw1MDZlNDUwNQ==.pdf.
- Ningsih, D. P. dan Sholichah, Z. (2018) “Kajian Reservoir *Leptospira* di Daerah Sporadis *Leptospirosis* Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah,” *Jurnal MKMI*, 14(1), hal. 61–67.
- Nugroho, A. (2015) “Analisis Faktor Lingkungan dalam Kejadian *Leptospirosis* di Kabupaten Tulungagung Analysis of Environmental Factors for

- Leptospirosis Cases in Tulungagung District,” *Balaba*, (123), hal. 73–80.
- Nurochman, A. (2018) *Penggunaan Video Sebagai Media Penyuluhan Terhadap Peningkatan Perilaku Pencegahan Dan Pengendalian Leptospirosis Warga Dusun Potrobayan Srihardono Pundong Bantul Adib*. Politeknik Kesehatan Yogyakarta.
- Prihantoro, T. dan Siswiendrayanti, A. (2017) “Karakteristik dan kondisi lingkungan rumah penderita leptospirosis di wilayah kerja Puskesmas Pegandan,” *Jurnal of Health Education*, 2(1), hal. 66–72. Tersedia pada: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jhealthedu/>.
- Purnama, S. G. (2016) *Penyakit Berbasis Lingkungan*.
- Putri, A. W. (2020) *Gambaran Sanitasi Rumah Terkait dengan Leptospirosis di Kecamatan Demak kabupaten Demak*.
- Ramadhan, M. M. *et al.* (2020) “Hubungan Iklim Dengan Kejadian Penyakit Leptospirosis Di Indonesia: Literatur Review,” *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 17(1), hal. 57. doi: 10.31964/jkl.v17i1.207.
- Ramadhani, T., Widyastuti, D. dan Priyantol, D. (2015) “Determinasi Serovar Bakteri *Leptospira* Pada Reservoir Di Kabupaten Banyumas,” *Jurnal Ekologi Kesehatan*.
- Rampengan, N. H. (2016) “Leptospirosis,” *Jurnal Biomedik (JBM)*, 3. Tersedia pada: ejournal.unsrat.ac.id/.
- Rifaldi Anwar, M. *et al.* (2020) “Relationship of the Environmental Condition with the Presence of *Leptospira* in Rats in Flood Prone Areas in Makassar City,” *Saudi Journal of Nursing and Health Care*, 3(8), hal. 228–233. doi: 10.36348/sjnhc.2020.v03i08.001.
- Riyadi, A. Y. P. dan Sunarno (2019) “Metode Diagnosis Penyakit Leptospirosis dengan Uji Microscopic Agglutination Test,” *Open Journal System*, 14(2), hal. 2077–2086.
- Riyanto, I. C. (2019) *Automatic Mousetrap (Perangkap Tikus Otomatis) Menggunakan Sensor Proximity Berbasis Arduino Uno*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Saragih, R. K. P., Martini dan Tarwatjo, U. (2019) “Jenis dan Kepadatan Tikus di Panti Asuhan X Kota Semarang,” *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 7, hal. 260–270.
- Sarwani, D. *et al.* (2013) “Pemetaan dan Analisis Faktor Risiko Leptospirosis Mapping and Risk Analysis Factors of Leptospirosis At Banyumas District,”

Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, hal. 179–186.

- Sekeon, N. D., Rindengan, Y. D. dan Sengkey, R. (2016) “Perancangan SIG Dalam Pembuatan Profil Desa,” *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 5(1).
- Sucipto, M. P. G., Nababan, R. M. dan Falamy, R. (2017) “Ikterus yang Disebabkan oleh Suspek Leptospirosis,” *Medula*, 7(4), hal. 20–25. Tersedia pada: juke.kedokteran.unila.ac.id.
- Sujarwo, Widyaningsih dan Trisanti (2014) *Pengelolaan Sampah organik & anorganik, Sampah organik & anorganik*. Yogyakarta.
- Syamsuar *et al.* (2018) “Determinant Factors Of Leptospirosis In Indonesia : Flood Prone Area Setting In,” hal. 1–9.
- Syamsuar, A. D., Maria, I. L., & Hatta, M. Dynamic Model of Incident Control of Post-flood Leptospirosis in Wajo Regency: a Protocol Study.
- Syamsuar, A. D., Maria, I. L., Hatta, M., & Widyastuti, D. (2018). Identification of Serovar Leptospirosis in Flood-prone Areas Wajo District. *Executive Editor*, 9(9), 325.
- Tolistiawaty, I., Hidayah, N. dan Widayati, A. N. (2020) “Donggala Sulawesi Tengah,” *pemakalah paralel*, (November 2019), hal. 119–123.
- Villafañe, I. E. G., Muschetto, E. dan Busch, M. (2008) “Movement of Norway Rats (*Rattus Norvegicus*) in Two Poultry farms, Exaltacion De La Cruz, Buenos Aires, Argentina,” *Mastozoología Neotropical*, (July).
- Wibisono, F. J. dan Yanestria, S. M. (2016) “Outbreak Leptospirosis Dengan Vektor Tikus Pada Daerah Rawan Banjir Di Surabaya,” *Jurnal Kajian Veteriner*, 9(1), hal. 442700.
- Wicaksono Putro, D. B. *et al.* (2016) “Deteksi *Leptospira* Patogenik pada Urin Anjing dengan Polymerase Chain Reaction (PCR) di Kota Semarang,” *Vektora: Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit*, 8(1), hal. 7–12. doi: 10.22435/vk.v8i1.5086.7-12.
- Widjajanti, W. (2019) “Epidemiologi , diagnosis , dan pencegahan Leptospirosis,” *Journal of Health Epidemiology and Communicable Disease*, 5(2), hal. 62–68.
- Wijayanti, A. (2017) “Distribusi Fasilitas Kesehatan Bagi Peserta BPJS Kesehatan Kecamatan Boyolali,” *Swarnabhumi*.
- Wijayanti, S. P. M., Octaviana, D. dan Anandari, D. (2018) “Aplikasi teknologi sistem informasi geografis untuk meningkatkan sistem surveilans penyakit menular di kabupaten banyumas,” *Abdimas*, hal. 221–226.

- Wijayanti, T. dan Marbawati, D. (2018) “Keanekaragaman, Deteksi dan Peranan Tikus terhadap Penularan Toksoplasmosis di Kabupaten Banjarnegara,” *Balaba*, hal. 169–180. Tersedia pada: jurnal.alinsyirah.ac.id.
- Wirdayanti, Manyullei², S. dan Natsir, M. F. (2020) “Implementasi Koordinasi Lintas Sektor Dalam Rangka Pengendalian Leptospirosis Di Kabupaten Jenepono,” *Hasanuddin Journal of Public Health*, 9(3), hal. 194–196. doi: 10.1007/BF02956493.
- Wooden, K. M. dan Walsberg, G. E. (2002) “Effect of environmental temperature on body temperature and metabolic heat production in a heterothermic rodent, *Spermophilus tereticaudus*,” *Journal of Experimental Biology*, 205(14), hal. 2099–2105. doi: 10.1242/jeb.205.14.2099.
- Yuliadi, B., Muhidin dan Indriyani, S. (2016) *Tikus Jawa, Teknik Survei Di Bidang Kesehatan*. Salatiga.
- Yulianto, B. dan Leon, C. (2019) “Kondisi Fisik Rumah Dan Sisa Makanan Terhadap Keberadaan Vektor Tikus Di Kelurahan Sukajadi Kecamatan Sukajadi Kota Pekanbaru,” *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 8(Nomor 1), hal. 41–47. Tersedia pada: jurnal.alinsyirah.ac.id.

LAMPIRAN



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 19027/S.01/PTSP/2021
Lampiran :
Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.
Walikota Makassar

d-
Tempat

Berdasarkan surat Dekan Fak. Kesehatan Masyarakat UNHAS Makassar Nomor : 6348/UN4.14.8/PT.01.04/2021 tanggal 26 Juli 2021 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : **ARDALIF LULHAQ MUSBIR**
Nomor Pokok : **KD11171360**
Program Studi : **Kesehatan Masyarakat**
Pekerjaan/Lembaga : **Mahasiswa(S1)**
Alamat : **Jl. P. Kemerdekaan Km. 10, Makassar**

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul :

" IDENTIFIKASI KEBERADAAN BAKTERI Leptospira. Sp PADA TIKUS TERTANGKAP DI TIGA AREA PEMONDOKAN MAHASISWA PERGURUAN TINGGI NEGERI KOTA MAKASSAR "

Yang akan dilaksanakan dari : **Tgt. 12 Agustus s/d 01 Oktober 2021**

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Dokumen ini ditandatangani secara elektronik dan Surat ini dapat dibuktikan keasliannya dengan menggunakan **barcode**.

Demikian surat izin penelitian ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada tanggal : 03 Agustus 2021

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU
SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu

Dr. JAYADI NAS, S.Sos., M.Si

Pangkat : Pembina Tk.I
Nip : 19710501 199803 1 004

Tersusun Yth
1. Dekan Fak. Kesehatan Masyarakat UNHAS Makassar di Makassar;
2. Penerima;

Lampiran 2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jln.Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245, Telp.(0411) 585658,
E-mail : fkm.unhas@gmail.com, website: <https://fkm.unhas.ac.id/>

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK

Nomor : **7421/UN4.14.1/TP.01.02/2021**

Tanggal : 27 Agustus 2021

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No.Protokol	19821071201	No. Sponsor Protokol	
Peneliti Utama	Ardalif Lulhaq Musbir	Sponsor	Pribadi
Judul Peneliti	Identifikasi Bakteri Leptospira. SP pada Tikus di Tiga Area Pemondokan Mahasiswa Perguruan Tinggi Negeri Kota Makassar		
No.Versi Protokol	1	Tanggal Versi	19 Agustus 2021
No.Versi PSP	1	Tanggal Versi	19 Agustus 2021
Tempat Penelitian	Area Pemondokan mahasiswa Unhas, UIN, UNM		
Judul Review	<input checked="" type="checkbox"/> Exempted <input type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku 27 Agustus 2021 Sampai 27 Agustus 2022	Frekuensi review lanjutan
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama : Prof.dr.Veni Hadju,M.Sc,Ph.D	Tanda tangan 	Tanggal 27 Agustus 2021
Sekretaris komisi Etik Penelitian	Nama : Dr. Wahiduddin, SKM.,M.Kes	Tanda tangan 	Tanggal 27 Agustus 2021

Kewajiban Peneliti Utama :

1. Menyerahkan Amandemen Protokol untuk persetujuan sebelum di implementasikan
2. Menyerahkan Laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 Jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 Jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
3. Menyerahkan Laporan Kemajuan (progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah
4. Menyerahkan laporan akhir setelah Penelitian berakhir
5. Melaporkan penyimpangan dari protocol yang disetujui (protocol deviation/violation)
6. Mematuhi semua peraturan yang ditentukan



Lampiran 3



KEMENTERIAN PERTANIAN
DIREKTORAT JENDERAL PETERNAKAN DAN KESEHATAN HEWAN
BALAI BESAR VETERINER MAROS
JALAN D. SAM RATULANDI, MAROS, SULAWESI SELATAN 90614
TELEPON : (0411) 371105, FAKSILE : (0411) 372257
WEBSITE : <http://bbvetmaros.id/jepkhpertanian.go.id>
EMAIL : bbvetmaros@pertanian.go.id

Form E-30b

LAPORAN HASIL UJI LABORATORIUM

Pengirim : Ardalf Luhag Musbir
Alamat : Kompleks Dosen Unhas blok N/21 Kelurahan Tamalanrea Jaya Kecamatan Tamalanrea, Makassar.
Tgl Kirim / No : 27 September 2021
Tgl Terima : 27 September 2021
No EPI : P07210601
Jenis Layanan : Penelitian

Hasil uji	No	Desa	Pemilik	Jenis Sampel	Lab Uji	Jenis Uji	Jum	Pos	Neg	Sero+	Sero-	>BMCM	<BMCM	Lainnya
1.	Tamalanrea Jaya	Ardalf Luhag Musbir	Ginjal	Bioteknologi	Konv-PCR	Leptospira sp*	10	0	10	0	0	0	0	0

Kesimpulan / Diagnosa

No	Kecamatan	Desa	Hewan	Kesimpulan / Diagnosa
1.	Tamalanrea	Tamalanrea Jaya	Rattus exulans	LEPTOSPIROSIS NEGATIF(2)
2.			Rattus norvegicus	LEPTOSPIROSIS NEGATIF(6)
3.			Rattus tanezumi	LEPTOSPIROSIS NEGATIF(2)

Catatan:

Keterangan individu:

- 01 . kode UH1 , Ginjal Rattus norvegicus Jantan
- 02 . kode UH2 , Ginjal Rattus exulans Jantan
- 03 . kode UH3 , Ginjal Rattus tanezumi Jantan
- 04 . kode UIN1 , Ginjal Rattus norvegicus Betina
- 05 . kode UIN3 , Ginjal Rattus exulans Jantan
- 06 . kode UIN5 , Ginjal Rattus norvegicus Betina
- 07 . kode UIN7 , Ginjal Rattus norvegicus Jantan
- 08 . kode UNM1 , Ginjal Rattus norvegicus Jantan
- 09 . kode UNM3 , Ginjal Rattus norvegicus Betina
- 10 . kode UNM4 , Ginjal Rattus tanezumi Jantan

Mewakili Koordinator Pelayanan Veteriner,

drh. Alfinus
NIP. 19760418 200212 1 001

Maros, 30 September 2021
Diagnostician,


drh. Dini Marmansari
NIP. 19791002 200501 2 002

Lampiran 4



JALAN D' SAM RATULANGI, MAROS, SULAWESI SELATAN 90514
TELEPON : (0411) 371105, FAXMILE : (0411) 372257
WEBSITE : <http://bbvetmaros.dijepkhpertanian.go.id>
EMAIL : bbvetmaros@pertanian.go.id

Form E-30b

LAPORAN HASIL UJI LABORATORIUM

Pengirim : Ardalf Lulhaq Musbir
Alamat : Kompleks Dosen Unhas blok N/21 Kelurahan Tamalanrea Jaya Kecamatan Tamalenrea, Makassar,
Tgl Kirim / No : 29 September 2021
Tgl Terima : 29 September 2021
No EPI : P07210603
Jenis Layanan : Penelitian

Hasil uji

No	Desa	Pemilik	Jenis Sampel	Lab Uji	Jenis Uji	Jum	Pos	Neg	Sero+	Sero-	>BMCM	<BMCM	Lainnya
1.	Tamalanrea Jaya	Ardalf L	Ginjal	Bioteknologi	Konv-PCR Leptospira sp*	4	0	4	0	0	0	0	0

Kesimpulan / Diagnosa

No	Kecamatan	Desa	Hewan	Kesimpulan / Diagnosa
1.	Tamalanrea	Tamalanrea Jaya	Rattus Argentiventer	LEPTOSPIROSIS NEGATIF(1)
2.			Rattus exulans	LEPTOSPIROSIS NEGATIF(1)
3.			Rattus norvegicus	LEPTOSPIROSIS NEGATIF(1)
4.			Rattus tanezumi	LEPTOSPIROSIS NEGATIF(1)



Koordinator Pelayanan Veteriner,

DR. drh. Muflihanah, M.Si.
NIP. 19750822 200112 2 001

Maros, 05 Oktober 2021
Diagnostician,

drh. Saiful Anis, M.Si.
NIP. 19771104 200604 1 001

Lampiran 5

→ **Frequency Table UNM**

Keberadaan Sampah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Terdapat Sampah	28	62.2	62.2	62.2
	Tidak Terdapat Sampah	17	37.8	37.8	100.0
Total		45	100.0	100.0	

sh_opt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Optimum	37	82.2	82.2	82.2
	Tidak Optimum	8	17.8	17.8	100.0
Total		45	100.0	100.0	

kb_opt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Optimum	2	4.4	4.4	4.4
	Tidak Optimum	43	95.6	95.6	100.0
Total		45	100.0	100.0	

Lampiran 6

Frequency Table UIN

Keberadaan Sampah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Terdapat Sampah	27	60.0	60.0	60.0
	Tidak Terdapat Sampah	18	40.0	40.0	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

klbb_opt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Optimal	21	46.7	46.7	46.7
	Tidak Optimal	24	53.3	53.3	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

sh_opt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Optimal	40	88.9	88.9	88.9
	Tidak Optimal	5	11.1	11.1	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

Lampiran 7

→ **Frequency Table Unhas**

Keberadaan Sampah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Terdapat Sampah	36	80.0	80.0	80.0
	Tidak Terdapat Sampah	9	20.0	20.0	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

sh_opt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Optimal	33	73.3	73.3	73.3
	Tidak Optimal	12	26.7	26.7	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

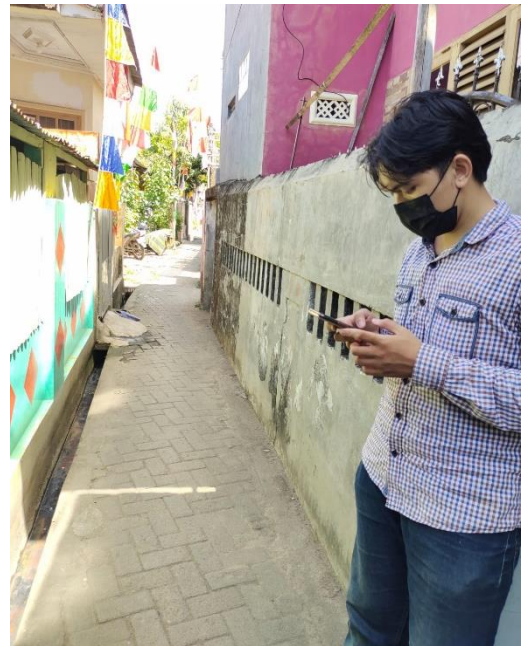
kb_opt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Optimal	12	26.7	26.7	26.7
	Tidak Optimal	33	73.3	73.3	100.0
	Total	45	100.0	100.0	

DOKUMENTASI KEGIATAN



Gambar 1
Persiapan pemasangan perangkap tikus



Gambar 2
Observasi Pondok



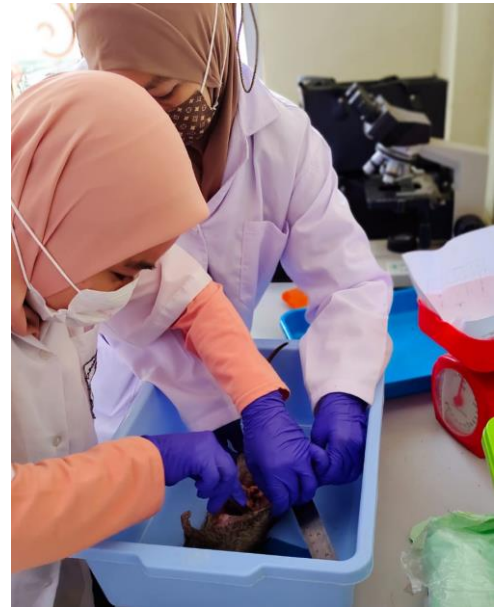
Gambar 3
Pengukuran Kelembaban Udara



Gambar 3
Pengukuran Kelembaban Udara



Gambar 5
Pengambilan Tikus yang Tertangkap



Gambar 6
Pembedahan Tikus untuk Pengambilan Ginjal



Gambar 7
Ditimbang Berat Badan Tikus



Gambar 8
Identifikasi Tikus



Gambar 9
Ginjal tikus yang telah dimasukkan ke dalam
tabung vial kaca

Lampiran 9

Form Kondisi Lingkungan pada Lokasi Pemasangan Perangkat Tikus

Tanggal Pengambilan Data :

Waktu Pengamatan :

Petunjuk :

Kode Lokasi :

Berilah tanda centang (✓) pada kolom ya atau tidak sesuai dengan kondisi lokasi:

No.	Indikator	Kategori		Ket.
		Ya	Tidak	
1.	Suhu udara tidak optimal (24°C - 30°C)			
2.	Kelembaban udara tidak optimal (30% - 70%)			
3.	Tempat Sampah a. Tertutup dan kedap air b. Terbuka dan tidak kedap air			
4.	Curah hujan a. Curah hujan tinggi b. Curah hujan sedang c. Curah hujan rendah			
5.	Genangan air: a. Terdapat genangan air di sekitar lokasi			
6.	Kondisi Selokan a. Tidak ada genangan air akibat luapan selokan b. Aliran selokan lancar			
7.	pH Tanah	-	-	

Sumber: Kepmenkes RI Nomor 519/Menkes/SK/VI/2008 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pasar Sehat; Aziz dan Suwandi, 2019; Suprptono, 2011; Azmi, 2016; Sarwani *et al.*, 2013; Rika, 2015; Rempengan, 2016

Lampiran 10

FORMULIR IDENTIFIKASI TIKUS

Waktu:

No.	Spesies	Jenis Kelamin	Pengukuran (mm)						Bentuk Hidung	Mamae/ Testis	Tanggal	No. Perangkap	Lokasi
			P.Total	Badan	Tengkorak	Ekor	Telinga	Tl. Kaki					
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.			-					-					

Lampiran 13

RIWAYAT HIDUP



Nama : Ardalif Lulhaq Musbir
Tempat/Tanggal Lahir : Makassar, 11 Mei 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Alamat : Komp. Dosen Unhas Blok N.21
No. Hp : 082296248118
Email : ardaliflulhaq@gmail.com
Riwayat Pendidikan :
1. SD Impres Kampus Unhas Tahun 2011
2. SMP Negeri 12 Maakassar Tahun 2014
3. SMA Negeri 6 Makassar Tahun 2017
4. Program Sarjana Departemen Kesehatan Lingkungan
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
Riwayat Organisasi :
1. Pengurus Ld Al-Aafiyah FKM Unhas Periode 2018-2019