



**LAPORAN AKHIR**  
**RISET KHUSUS VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT**  
**PROVINSI SULAWESI SELATAN**  
**TAHUN 2017**



**Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan**  
**Kementerian Kesehatan Republik Indonesia**  
**2017**



**SAMBUTAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
UNTUK RISET KHUSUS VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT  
TAHUN 2017**



Assalamualaikum wr.wb.

Salam sejahtera bagi kita semua,

Puji syukur kita panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas terselesainya laporan Rikhus Vektora tahun 2017. Laporan ini merupakan lanjutan dari kegiatan Rikhus Vektora tahun 2015 & 2016, sebagai pemutakhiran data Vektor dan Reservoir Penyakit untuk dasar pengendalian penyakit zoonosis khususnya penyakit tular vektor dan reservoir (*new and re-emerging infc. diseases*) di Indonesia, saya nilai sangat strategis.

Riset khusus vektor dan reservoir penyakit merupakan salah satu bagian dari orientasi Badan Litbangkes, yaitu *Client Oriented Research Activity (CORA)* yang diharapkan dapat memenuhi harapan banyak pihak tentang fungsi Badan Litbangkes yang memberikan dukungan penelitian untuk dapat memberikan solusi dan dimanfaatkan oleh berbagai program kesehatan. Program pembangunan kesehatan yang akan dilaksanakan ini merupakan fondasi yang kokoh dan dalam konteks kesinambungan program, maka benang merah antara kegiatan yang sudah dilakukan dengan kegiatan yang akan dilakukan di masa mendatang, harus tetap terpelihara baik. Hal ini diharapkan dapat memperkuat program pembangunan kesehatan berkelanjutan selama 5 tahun ke depan dalam masa pemerintahan kabinet kerja 2015-2020.

Laporan Rikhus Vektora diharapkan dapat digunakan sebagai acuan untuk merumuskan berbagai hal mendasar pelaksanaan kebijakan pengendalian zoonosis, penguatan riset dan pengembangannya, serta penguatan inovasi ilmu kesehatan masyarakat dapat diwujudkan secara optimal.

B2P2VRP merupakan unit pelaksana teknis Badan Litbangkes yang telah berperan dalam penelitian dan pengembangan pengendalian vektor dan reservoir parasit sejak tahun 1976. Sebagai salah satu institusi terlama di bidang entomologi kesehatan dan reservoir

penyakit di Indonesia, B2P2VRP diharapkan dapat berkontribusi secara optimal dalam rencana capaian yang sudah ditetapkan oleh Kemenkes R.I. Oleh karena itu apresiasi setinggi-tingginya diberikan kepada para peneliti di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit dan semua pihak yang telah mewujudkan terbitnya laporan Rikhus Vektora. Meskipun baru sebagian kecil informasi tentang vektor dan reservoir penyakit di Indonesia yang termuat dalam buku ini, namun sudah dapat menyajikan informasi yang sangat berharga bagi pemegang kebijakan pemberantasan penyakit menular dan masyarakat Indonesia tentang penyakit ditularkan oleh nyamuk, tikus dan kelelawar yang berpotensi menyebar di masyarakat dan belum dilaporkan di daerah tersebut.

Dengan terbitnya laporan Rikhus Vektora, diharapkan dapat dimanfaatkan untuk menyusun strategi dan sistem kewaspadaan dini untuk pencegahan penularan penyakit bersumber binatang, khususnya penyakit tular vektor dan reservoir. Saya berharap setelah terbitnya laporan Rikhus Vektora ini program-program eliminasi zoonosis di Indonesia dapat segera dirancang bersama-sama dengan *stakeholder* untuk menjadi sebuah kebijakan yang diacu secara nasional.

Demikian sambutan saya, bilahi taufik walhidayah, wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barokatuh. Terima kasih.

Jakarta, November 2017

Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

Kementerian Kesehatan RI

dr. Siswanto, MHP, DTM

**SAMBUTAN KEPALA BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT  
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN  
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
UNTUK RISET KHUSUS VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT  
TAHUN 2017**



Assalamualaikum wr.wb.

Salam sejahtera bagi kita semua,

Puji dan syukur marilah kita panjatkan kehadiran Allah swt atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan pelaksanaan dan laporan Rikhus Vektora tahun 2017. Penyebarluasan informasi yang menjadi tugas pokok B2P2VRP tidak hanya berupa bentuk karya ilmiah yang diterbitkan dalam sebuah jurnal ilmiah, tetapi juga hasil penelitian yang dipublikasikan dalam bentuk laporan hasil penelitian.

Riset Khusus Vektor dan Reservoir penyakit ini merupakan riset yang dilakukan untuk memperoleh informasi peta sebaran vektor dan reservoir penyakit terkini, teridentifikasinya vektor dan reservoir penyakit baru/belum dilaporkan, serta diperolehnya spesimen koleksi referensi vektor dan reservoir penyakit dan penanggulangan penyakit tular vektor dan reservoir berbasis ekosistem di Indonesia. Besar harapan kami bahwa laporan Rikhus Vektora ini nantinya dapat memberikan manfaat secara nasional, terutama pada pemda, dinas provinsi/kabupaten/kota di wilayah survey khususnya, terkait dengan potensi penyakit tular vektor dan reservoir di wilayah masing-masing, upaya peningkatan kewaspadaan dini, upaya penanggulangan diperlukan, serta manajemen dan penatalaksanaan kasus penyakit tular vektor dan reservoir tepat dan akurat apabila terbukti telah berdampak pada kesehatan masyarakat.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada segenap pihak, mulai dari jajaran Badan Litbangkes, Kementerian Kesehatan, Kementerian Pertanian, Kementerian Kehutanan, Kementerian Dalam Negeri, Mabes TNI, khususnya Diskesad, Pemerintah Daerah Provinsi Riau, Provinsi Jambi, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Provinsi Kalimantan Tengah,

Provinsi Bali, Provinsi Sulawesi Selatan, serta Provinsi Papua Barat beserta segenap jajaran di kabupaten-kabupaten wilayah survei atas dukungan, bantuan dan kerjasamanya sehingga survei riset khusus vektora dapat terlaksana dengan baik.

Laporan Rikhus Vektora ini masih akan kami sempurnakan dikarenakan ada beberapa komponen, khususnya pemeriksaan laboratorium, dan konfirmasi vektor maupun reservoir penyakit belum seluruhnya dapat diselesaikan, sehingga berbagai masukan dan saran kami harapkan, demi perbaikan laporan ini.

Demikian sambutan saya, bilahi taufik walhidayah wassalamu'alaikum warahmatullahi wa barokaatuh. Terimakasih.

Salatiga, November 2017

Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan

Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP)

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

Kementerian Kesehatan, R.I.

Joko Waluyo, ST, MSc.PH

## KATA PENGANTAR

Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit (Rikhus Vektora) merupakan salah satu riset nasional yang diselenggarakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan dengan tanggungjawab pelaksana oleh Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Litbangkes di Salatiga, yaitu Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP).

Riset ini adalah suatu kegiatan riset untuk mengetahui gambaran vektor dan reservoir penyakit di Indonesia, termasuk di dalamnya adalah data nyamuk, tikus dan kelelawar dengan menggunakan hasil observasi bionomik, uji identifikasi dan pemeriksaan laboratorium. Tujuan pelaksanaan riset khusus vektor dan reservoir ini adalah untuk melakukan pemuktahiran data vektor dan reservoir penyakit secara nasional sebagai dasar pengendalian penyakit tular vektor dan reservoir (baik jenis penyakit infeksi baru maupun yang muncul kembali) di Indonesia.

Rikhus Vektora tahap III telah berhasil dilaksanakan di tujuh provinsi pada tahun 2017. Oleh karena dengan selesainya riset ini diucapkan terimakasih untuk semua pihak yang terlibat di dalam kegiatan, terutama;

1. Menteri Kesehatan Republik Indonesia Ibu [Prof.Dr.dr.](#) Nila Djuwita F. Moeloek, SpM (K), yang telah memberikan dukungan bagi terlaksananya Rikhus Vektora
2. Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, dr. Siswanto, MHP, DTM, yang telah berkenan mengarahkan dan mendukung tim peneliti B2P2VRP dalam mempersiapkan hasil Rikhus Vektora untuk dipromosikan baik dalam parade riset nasional, maupun ke pengambilan kebijakan program dan masyarakat.
3. Direktur Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit, Kemenkes RI, dr. H. Muhammad Subuh, MPPM yang telah menerima optimis bahwa hasil Rikhus Vektora merupakan dasar bagi program pengendalian penyakit bersumber binatang
4. Gubernur Provinsi Riau, Jambi, Daerah Istimewa Yogyakarta, Kalimantan Tengah, Sulawesi Selatan, Bali, dan Papua Barat yang mengizinkan pelaksanaan Rikhus Vektora di wilayah tersebut
5. Bupati/Walikota di kabupaten dan kota lokasi pengumpulan data yang telah mengizinkan pelaksanaan Rikhus Vektora di wilayah kabupaten tersebut.
6. Kepala Dinas Kesehatan Provinsi lokasi pengumpulan data yang telah mengizinkan, memfasilitasi prasarana/sarana dan data dalam pelaksanaan Rikhus Vektora

7. Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten/kota lokasi pengumpulan data yang telah mengizinkan, memfasilitasi prasarana/sarana dan data dalam pelaksanaan Rikhus Vektora
8. Kepala Puslitbang Biologi LIPI, Kepala Badan Informasi Geospasial, Kepala LAPAN, Direktur Jenderal Kesatuan Bangsa dan Politik, Kementerian Dalam Negeri RI, Kepala Badan Karantina Pertanian, Kementan RI, Direktur Jenderal PHKA, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI; Direktur Kesehatan Angkatan Darat, Mabes TNI; Kepala Laboratorium Kesehatan Militer; Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kemenhut RI; Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementan RI; Perseroan Terbatas Perkebunan Nasional (PTPN); Perusahaan Umum Angkasa Pura (Perum Angkasa Pura); Seluruh Tim Pengumpul data Rikhus Vektora 2017
9. Tim Validator dan Tim Pakar Rikhus Vektora yang telah bekerja keras untuk keberhasilan pelaksanaan Rikhus Vektora
10. Semua pihak yang mendukung, mendampingi, membina dan mengarahkan Rikhus Vektora dari perencanaan, proses, pelaporan dan diseminasi.

Tak lupa kami menyadari bahwa Tiada gading yang tak retak, begitu juga dalam Buku Laporan Rikhus Vektora ini tak luput dari kekurangan dan ketidaksempurnaan, sehingga berbagai masukan dan saran kami harapkan demi perbaikan laporan ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wa barokaatuh. Terimakasih

Salatiga, November 2017

Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan  
Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP),  
Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan  
Kementerian Kesehatan, R.I.

Joko Waluyo, ST, MSc.PH

## SURAT KEPUTUSAN PENELITIAN



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA  
NOMOR HK.02.02/MENKES/205/2015

TENTANG  
TIM RISET KHUSUS VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA,

- Menimbang : a. bahwa Indonesia belum memiliki data yang lengkap mengenai vektor dan reservoir penyakit sehingga perlu dilakukan riset khusus vektor dan reservoir penyakit skala nasional;
- b. bahwa untuk melaksanakan riset khusus vektor dan reservoir penyakit yang efektif, efisien, terpadu, dan terintegrasi baik di tingkat pusat maupun daerah, perlu membentuk Tim Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Menteri Kesehatan tentang Tim Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2001 tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (Lembaran Negara Tahun 2002 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4219);
2. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 144, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5063);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 39 Tahun 1995 tentang Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1995 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3609);
4. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2012 tentang Sistem Kesehatan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 193);
5. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 791/Menkes/SK/VII/1999 tentang Koordinasi Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;

6. Keputusan . . .



**MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA**

- 2 -

6. Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 1179A/Menkes/SK/X/1999 tentang Kebijakan Nasional Penelitian dan Pengembangan Kesehatan;
7. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 374/Menkes/Per/III/2010 tentang Pengendalian Vektor;
8. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 681/Menkes/Per/VI/2010 tentang Riset Kesehatan Nasional;
9. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1144/Menkes/PER/VIII/2010 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Kesehatan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 585), sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 35 Tahun 2013 (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 741);

**MEMUTUSKAN:**

- Menetapkan : KEPUTUSAN MENTERI KESEHATAN TENTANG TIM Riset KHUSUS VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT.
- KESATU : Tim Riset Khusus Vektor dan Reservoir Penyakit, selanjutnya disebut Tim Vektora.
- KEDUA : Susunan organisasi dan keanggotaan Tim Vektora sebagaimana dimaksud Diktum Kesatu tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan ini.
- KETIGA : Tim Vektora sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kedua memiliki tugas, sebagai berikut:
- a. Tim Penasehat:  
memberikan nasehat, saran dan pertimbangan kepada Tim dalam rangka menyukseskan pelaksanaan Riset Khusus Vektora.
  - b. Tim Pengarah:
    1. menetapkan kebijakan teknis;
    2. menetapkan metodologi penelitian;
    3. membahas masalah strategis;
    4. memberikan arahan untuk keberhasilan dan pemanfaatan hasil penelitian;
    5. mengatur pelaksanaan dan melakukan pengawasan;
    6. melaporkan pelaksanaan studi diet total; dan
    7. memberikan rekomendasi kepada Menteri berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.
  - c. Penanggung . . .



**MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA**

- 3 -

- c. Penanggung Jawab:
1. bertanggung jawab secara umum pelaksanaan kegiatan;
  2. mengkoordinasikan dengan ketua pelaksana dalam menentukan aturan-aturan khusus pada kegiatan; dan
  3. menentukan kebijakan-kebijakan mengenai pelaksanaan kegiatan.
- d. Tim Pakar:
1. memberikan masukan ilmiah dari proposal, protokol, dan pelaksanaan serta analisis data, diseminasi, dan utilisasi; dan
  2. memberikan rekomendasi penegakan kaidah ilmiah.
- e. Tim Teknis:
1. menyusun rencana kerja penelitian;
  2. menyusun pedoman kerja dan pengolahan data;
  3. menyusun metodologi Rikhus Vektora;
  4. menyusun rancangan instrumen melalui uji coba;
  5. menyusun protokol;
  6. melaksanakan sosialisasi;
  7. melaksanakan pelatihan;
  8. melaksanakan pengumpulan, pengolahan, dan analisis data;
  9. melakukan pengawasan pelaksanaan teknis pengumpulan data;
  10. melaksanakan pemeriksaan spesimen;
  11. melakukan diseminasi dan publikasi Rikhus Vektora;
  12. menyusun laporan kegiatan;
  13. melaporkan kegiatan dan hasil Rikhus vektora;
  14. mengusulkan rekomendasi teknis kepada Tim Pengarah; dan
  15. melakukan koordinasi teknis dengan lembaga riset terkait.
- f. Tim Manajemen terdiri atas:
1. Tim Manajemen Pusat:
    1. melaksanakan dukungan manajerial mulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, monitoring, evaluasi, dan pelaporan kegiatan skala nasional;
    2. melaksanakan kesekretariatan dan tata usaha;
    3. melaksanakan manajemen data;
    4. melaksanakan . . .



MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA

- 4 -

4. melaksanakan administrasi keuangan;
5. melaksanakan dokumentasi dan diseminasi;
6. melaksanakan dukungan hukum dan kerja sama;
7. melaksanakan dukungan manajemen logistik Rikhus Vektora meliputi penyiapan, penyimpanan, pemeliharaan, serta pengawasan distribusi dan pemanfaatan logistik; dan
8. melakukan koordinasi dengan kementerian/lembaga terkait.

II. Tim Operasional:

1. melaksanakan dukungan manajerial dimulai dari perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi pada kegiatan skala provinsi;
2. menyusun rencana kerja pengelolaan administrasi penelitian;
3. menyusun pedoman kerja pengelolaan administrasi penelitian;
4. melaksanakan administrasi keuangan dan menyusun pertanggungjawaban keuangan;
5. melaksanakan administrasi ketenagaan;
6. melaksanakan administrasi pengadaan sarana dan logistik Rikhus Vektora; dan
7. menyusun dan melaporkan laporan kegiatan.

g. Tim Riset Wilayah.

- KEEMPAT : Tim Manajemen Pusat sebagaimana dimaksud dalam Diktum Ketiga huruf f angka romawi I berkedudukan di Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- KELIMA : Tim Operasional sebagaimana dimaksud dalam Diktum Ketiga huruf f angka romawi II berkedudukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit.
- KEENAM : Ketentuan lebih lanjut mengenai Tim Riset Wilayah sebagaimana dimaksud dalam Diktum Ketiga huruf g ditetapkan dengan Keputusan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

KETUJUH . . .



**MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA**

- 5 -

- KETUJUH** : Tim Vektora sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kedua memiliki kewajiban:
- a. mempertanggungjawabkan pelaksanaan seluruh kegiatan penelitian kepada Menteri Kesehatan melalui Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; dan
  - b. menyampaikan laporan akhir penelitian kepada Menteri Kesehatan melalui Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- KEDELAPAN** : Dalam melaksanakan tugas sebagaimana dimaksud dalam Diktum Ketiga, Tim Teknis dan Tim Manajemen berkewajiban menyampaikan laporan secara berkala paling sedikit 1 (satu) kali dalam 1 (satu) tahun kepada Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- KESEMBILAN** : Tim Vektora sebagaimana dimaksud dalam Diktum Kesatu bertugas untuk tahun 2015 hingga tahun 2017.
- KESEPULUH** : Segala pembiayaan yang timbul sebagai akibat dari pelaksanaan tugas Tim Vektora dibebankan pada Daftar Isian Penggunaan Anggaran Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tahun Anggaran 2015 sampai dengan Tahun Anggaran 2017.
- KESEBELAS** : Keputusan Menteri ini berlaku untuk Tahun Anggaran 2015 sampai dengan Tahun Anggaran 2017.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 27 Mei 2015

MENTERI KESEHATAN  
REPUBLIK INDONESIA,

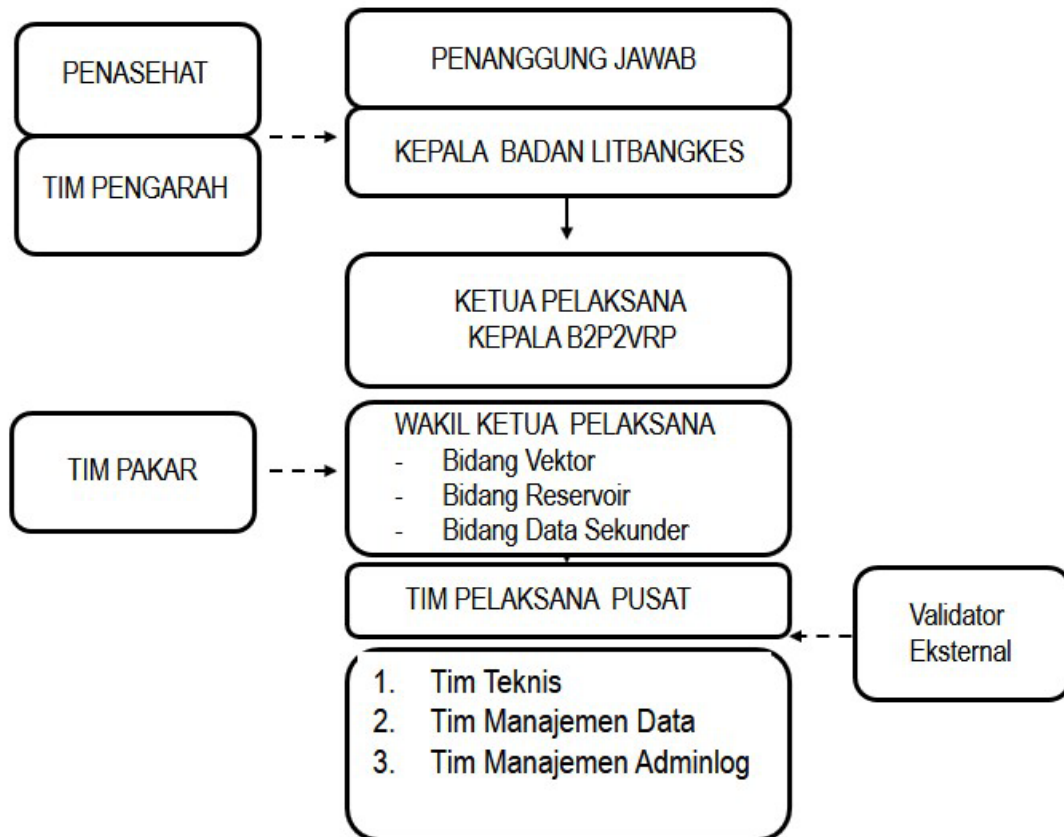


NILU FARID MOELOEK

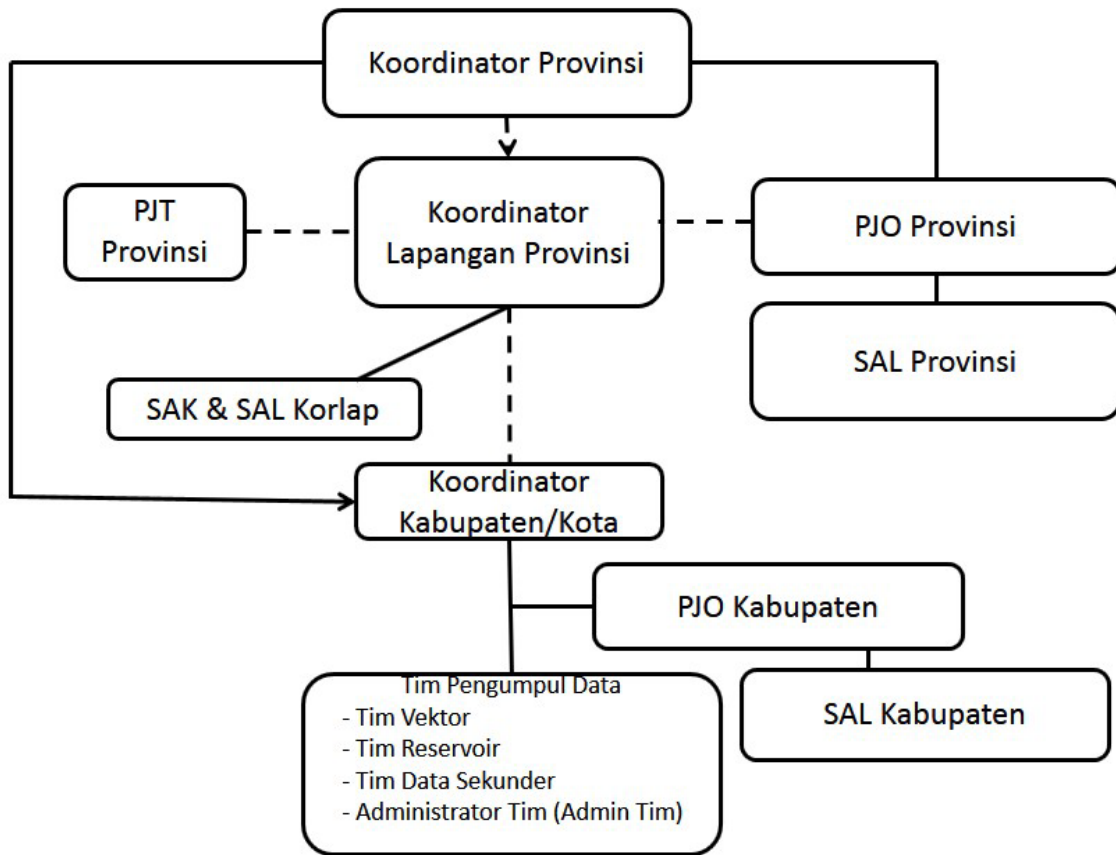


## SUSUNAN TIM PENELITIAN

### A. Struktur Organisasi Tim Pusat



## B. Struktur Organisasi Tingkat Provinsi



## PERSETUJUAN ETIK



### KEMENTERIAN KESEHATAN RI BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN

Jalan Percetakan Negara No. 29 Jakarta 10560 Kotak Pos 1226

Telepon : (021) 4261088 Faksimile : (021) 4243933

Surat Elektronik : sesban@litbang.depkes.go.id Laman (Website) : <http://www.litbang.depkes.go.id>

#### PERSETUJUAN ETIK (ETHICAL APPROVAL)

Nomor : LB.02.01/5.2/ KE.355/2014

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Badan Litbang Kesehatan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian, dengan ini memutuskan protokol penelitian yang berjudul :

#### "Riset Khusus Vektor dan Reservoir"

yang mengikutsertakan hewan percobaan sebagai subyek penelitian, dengan Ketua Pelaksana / Peneliti Utama :

**Drs. Ristiyanto, M.Kes**

dapat disetujui pelaksanaannya. Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimum selama 1 (satu) tahun.

Selama penelitian berlangsung, laporan kemajuan (setelah 50% penelitian terlaksana) harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Pada akhir penelitian, laporan pelaksanaan penelitian harus diserahkan kepada KEPK-BPPK. Jika ada perubahan protokol dan / atau perpanjangan penelitian, harus mengajukan kembali permohonan kajian etik penelitian (amandemen protokol).

Jakarta, 2 September 2014

a.n. Ketua  
Komisi Etik Penelitian Kesehatan  
Badan Litbang Kesehatan,



Dra. Rintis Noviyanti, Ph.D.



## DAFTAR ISI

SAMBUTAN KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA .....	iii
SAMBUTAN KEPALA BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT .....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
SURAT KEPUTUSAN PENELITIAN .....	ix
SUSUNAN TIM PENELITI.....	xv
A. Struktur Organisasi Tim Pusat .....	xv
B. Struktur Organisasi Tingkat Provinsi.....	xvi
PERSETUJUAN ETIK.....	xvii
DAFTAR ISI.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxii
DAFTAR TABEL.....	xxiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxv
RINGKASAN EKSEKUTIF .....	xxvii
ABSTRAK.....	xxix
DAFTAR SINGKATAN .....	xxxii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Pengertian Vektor dan Reservoir Penyakit .....	5
2.2. Nyamuk dan perannya sebagai vektor penyakit di Indonesia.....	6
2.2.1. Dengue .....	6
2.2.2. Chikungunya.....	7
2.2.3. Japanese encephalitis .....	7
2.2.4. Malaria .....	8
2.2.5. Filariasis limfatik .....	8
2.3. Beberapa penyakit Tular Reservoir di Indonesia.....	9
2.3.1. Leptospirosis .....	9
2.3.2. Hantavirus .....	10
2.3.3. Nipah.....	10
2.3.4. Rabies/Lyssavirus <i>like rabies</i> .....	11

III. METODE	13
3.1 Kerangka Konsep	13
3.2 Jenis dan Desain Penelitian	13
3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian	13
3.4 Populasi dan Besar Sampel	14
3.5 Lokasi Pengambilan Sampel	15
3.6 Penentuan Titik Lokasi Survei	15
3.7 Alur Pengambilan Sampel	16
3.8 Manajemen Data	17
3.9 Analisis Data	17
IV. HASIL PENELITIAN	19
4.1 Geografi Kabupaten Lokasi Riset Khusus Vektor dan reservoir Penyakit di Provinsi Sulawesi Selatan.	19
4.2 Situasi Penyakit Tular Vektor Dan Zoonosis Di Provinsi Sulawesi Selatan	20
4.3 Situasi Penyakit Tular Vektor dan Zoonosis di Kabupaten Bulukumba	21
4.4 Situasi Penyakit Tular Vektor dan Zoonosis di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan	21
4.5 Situasi Penyakit Tular Vektor Dan Zoonosis di Kabupaten Luwu Timur	22
4.6 Spesies dan Sebaran Nyamuk Terkoleksi di Propinsi Sulawesi Selatan	23
4.7 Hasil inkriminasi dan konfirmasi spesies vektor di Propinsi Sulawesi Selatan	29
4.8 Faktor risiko penularan penyakit tular vektor	32
4.9. Spesies dan Sebaran Tikus Terkoleksi	34
4.9.1. Spesies dan Sebaran tikus Kabupaten Bulukumba	35
4.9.2. Spesies dan Sebaran tikus Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan	36
4.9.3. Spesies dan Sebaran tikus Kabupaten Luwu Timur	37
4.10. Hasil inkriminasi dan konfirmasi spesies tikus sebagai reservoir penyakit di Provinsi Sulawesi Selatan	37
4.12. Sebaran dan Spesies Kelelawar Terkoleksi di Provinsi Sulawesi Selatan	42
4.12.1. Spesies dan Sebaran kelelawar Kabupaten Bulukumba	42
4.12.2. Spesies dan Sebaran kelelawar Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan	43
4.12.3. Spesies dan Sebaran kelelawar Kabupaten Luwu Timur	43
4.13. Hasil inkriminasi dan konfirmasi spesies kelelawar sebagai reservoir penyakit di Provinsi Sulawesi Selatan	47
V. PEMBAHASAN	49
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	59

DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN.....	67

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Kerangka Konsep Riset khusus Vektor dan Reservoir Penyakit 2017 .....	13
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Sampel Per Kabupaten .....	15
Gambar 3. 3 Alur Pengambilan Sampel .....	16
Gambar 4. 1 Peta lokasi Riset Khusus Vektor dan reservoir di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017 .....	19
Gambar 4. 2 Jumlah kasus penyakit tular vektor (Malaria, DBD dan filariasis) di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2015.....	20
Gambar 4. 3. Jumlah kasus Malaria dan DBD di Kabupaten Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015-2016. ....	21
Gambar 4. 4. Jumlah kasus Malaria, DBD dan Filariasis di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015-2016.....	22
Gambar 4. 5 Jumlah kasus Malaria, DBD, dan Filariasis di Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015-2016 .....	23
Gambar 4. 6. Sebaran jenis nyamuk terkonfirmasi vektor di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017 .....	31
Gambar 4. 7. Sebaran jenis tikus terkonfirmasi reservoir penyakit di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017 .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Titik koordinat masing-masing ekosistem pengumpulan data Rikhus Vektora Tahun 2017 .....	14
Tabel 4. 1 Sebaran spesies <i>Anopheles</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017 .....	24
Tabel 4. 2 Sebaran spesies <i>Aedes</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	25
Tabel 4. 3 Sebaran spesies <i>Culex</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	26
Tabel 4. 4. Sebaran spesies <i>Armigeres</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017 .....	27
Tabel 4. 5 Sebaran spesies <i>Mansonia</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017 .....	27
Tabel 4. 6. Sebaran spesies <i>Aedomyia</i> , <i>Coquillettidia</i> , <i>Lutzia</i> , <i>Mimomyia</i> , <i>Topomyia</i> , <i>Tripteroides</i> , dan <i>Uranotaenia</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	28
Tabel 4. 7 Spesies nyamuk terkonfirmasi vektor di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.	30
Tabel 4. 8 Indeks jentik <i>Aedes</i> di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	32
Tabel 4. 9. Sebaran spesies tikus <i>Bunomys</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	34
Tabel 4. 10 Sebaran spesies tikus <i>Maxomys</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	34
Tabel 4. 11 Sebaran spesies tikus <i>Maxomys</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	35
Tabel 4. 12. Sebaran spesies tikus <i>Rattus</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017 .....	35
Tabel 4. 13. Hasil pemeriksaan patogen pada tikus di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	38
Tabel 4. 14. Sebaran spesies kelelawar <i>Acerodon</i> , <i>Harpyonycteris</i> , <i>Macroglossus</i> , <i>Nyctimene</i> , <i>Styloctenium</i> dan <i>Thoopterus</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	44
Tabel 4. 15. Sebaran spesies kelelawar <i>Cynopterus</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017 .....	45
Tabel 4. 16. Sebaran spesies kelelawar <i>Dobsonia</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	45
Tabel 4. 17 Sebaran spesies kelelawar <i>Eonycteris</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	45
Tabel 4. 18 Sebaran spesies kelelawar <i>Pteropus</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	46
Tabel 4. 19. Sebaran spesies kelelawar <i>Rousettus</i> berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	46
Tabel 4. 20. Sebaran spesies kelelawar Microchiroptera ( <i>Hipposideros</i> , <i>Megaderma</i> , <i>Myotis</i> , <i>Phoniscus</i> , <i>Pipistrellus</i> , <i>Rhinolophus</i> dan <i>Scotophilus</i> ) berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017.....	46

Tabel 4. 21 Hasil pemeriksaan patogen pada kelelawar di Provinsi Sulawesi Selatan .....47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (HDP) Kab. Luwu Timur.....	67
Lampiran 2. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (NHJP) Kab. Luwu Timur .....	67
Lampiran 3 Lokasi terkonfirmasi positif malaria (HJP) Kab. Luwu Timur .....	67
Lampiran 4. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (HDP) Kab. Bulukumba .....	68
Lampiran 5. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (HJP) Kab. Bulukumba.....	68
Lampiran 6. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (NHDP) Kab. Bulukumba .....	69
Lampiran 7 Lokasi terkonfirmasi positif malaria (PDP) Kab. Bulukumba .....	69
Lampiran 8 Lokasi terkonfirmasi positif malaria (PDP) Kab. Pangkajene dan Kepulauan ....	69
Lampiran 9. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (PJP) Kab. Pangkajene dan Kepulauan ....	69
Lampiran 10. Lokasi terkonfirmasi positif malaria dan JE (NHJP) Kab. Pangkajene dan Kepulauan .....	70



## RINGKASAN EKSEKUTIF

Penyakit tular vektor, zoonosis dan *Emerging Infectious Diseases* (EID) cukup tinggi di Indonesia (secara global > 70% EID merupakan penyakit tular vektor dan zoonosis). Beberapa penyakit yang ditularkan oleh vektor adalah demam berdarah dengue, filariais, Japanese encephalitis dan chikungunya. Sedangkan penyakit yang ditularkan oleh reservoir (tikus dan kelelawar antara lain leptospirosis, hantavirus, *scrub thypus*, *murine thypus*, *spotted fever group rickettsiae*, dan pes).

Sampai saat ini terdapat 456 spesies nyamuk yang berasal dari 18 genus terdistribusi di seluruh wilayah Indonesia. *Anopheles* merupakan genus nyamuk yang paling banyak dipelajari sebagai vektor penyakit. Dari total 66 spesies *Anopheles*, 25 spesies telah terkonfirmasi menjadi vektor malaria 11 spesies diantaranya telah terkonfirmasi sebagai vektor filariasis limfatik, dan 2 spesies teridentifikasi sebagai vektor *Japanese encephalitis* (JE). Selain *Anopheles*, genus nyamuk penting lainnya dan telah dipelajari di kawasan ini adalah *Culex*, *Aedes*, *Armigeres* dan *Mansonia*. Dua spesies dari genus *Aedes* telah dikenal sebagai vektor Dengue dan Chikungunya, yaitu *Aedes aegypti* dan *Ae. albopictus*. Adapun beberapa spesies dari genus *Culex*, *Armigeres*, *Mansonia* dan *Aedes* lainnya telah terkonfirmasi sebagai vektor filariasis limfatik dan JE. Data terbaru belum diketahui.

Tikus dan kelelawar merupakan mamalia yang diketahui dan dipelajari jenis dan perilaku kehidupannya terkait dengan perannya sebagai reservoir berbagai penyakit tropis. Di Indonesia, sebanyak 153 spesies dari genus yang termasuk dalam subfamili Murinae (tikus) telah berhasil diidentifikasi. Beberapa spesies di antaranya telah dilaporkan berperan sebagai reservoir zoonosis, seperti leptospirosis, hantavirus, *scrub thypus*, *murine thypus*, *spotted fever group rickettsiae*, pes, *schistosomiasis*, rabies dan beberapa penyakit lainnya di Indonesia. Dua ratus lima spesies kelelawar juga telah diketahui di Indonesia dan beberapa spesies di antaranya berpotensi menjadi ancaman dalam penularan zoonosis seperti rabies, *Severity Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS), infeksi virus Marburg, virus nipah, hendravirus dan JE.

Potensi nyamuk, tikus dan kelelawar sebagai vektor dan reservoir penyakit berpengaruh terhadap kehidupan, keselamatan, kesejahteraan dan ekonomi masyarakat. Selain faktor biogeografis, ancaman semakin meningkat akibat kerusakan lingkungan, pemanasan global, migrasi penduduk yang progresif, populasi manusia meningkat, globalisasi perdagangan hewan dan produk hewan, perubahan ekosistem – kerusakan hutan, perubahan tata guna lahan, perubahan iklim, berperan dalam pola musiman atau distribusi temporal penyakit yang dibawa dan ditularkan oleh vektor dan reservoir penyakit. Selain itu, ancaman bioterorisme juga muncul akibat penyakit tular vektor dan zoonosis.

Data mengenai taksonomi, bionomik dari berbagai nyamuk, tikus dan kelelawar dapat dilihat masih sangat terbatas, padahal melihat latar belakang di atas, nyamuk, tikus dan kelelawar masih menjadi permasalahan penting dalam penularan penyakit tular vektor dan reservoir, bahkan sering kali menimbulkan Kejadian Luar Biasa. Selain itu pemutakhiran data mengenai sebaran geografis, perubahan iklim, serta konfirmasi vektor dan reservoir penyakit sangat diperlukan untuk mengetahui macam dan jumlah spesies, potensi dan peranannya di dalam penularan penyakit tular vektor dan reservoir di Indonesia.

Provinsi Sulawesi Selatan merupakan provinsi yang berpotensi terjadi penularan penyakit yang ditularkan oleh vektor dan reservoir karena spesies yang telah diduga sebagai vektor dan reservoir di temukan di provinsi Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel nyamuk, tikus dan kelelawar di lakukan di Kabupaten Bulukumba, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, serta Kabupaten Luwu Timur. Pada masing-masing kabupaten survei dilakukan di ekosistem hutan dekat pemukiman, hutan jauh pemukiman, non hutan dekat pemukiman, non hutan jauh pemukiman, pantai dekat pemukiman dan pantai jauh pemukiman.

Berdasarkan hasil survei nyamuk di Kabupaten Bulukumba didapatkan 10 spesies *Aedes*, sembilan spesies *Anopheles*, 15 spesies *Culex*, lima spesies *Armigeres*, satu spesies *Aedomyia*, 15 spesies *Culex*, tiga spesies *Tripteroides*, satu spesies *Lutzia*, dan dua spesies *Topomyia*. Survei nyamuk di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan didapatkan 10 genus yang terdiri dari lima spesies *Aedes*, 10 spesies *Anopheles*, 15 spesies *Culex*, satu spesies *Mansonia*, satu spesies *Coquillettidia*, dua spesies *Lutzia*, satu spesies *Aedeomyia*, satu spesies *Mimomyia*, dua spesies *Topomyia*, dan satu spesies *Uranotaenia*. Hasil koleksi nyamuk di enam ekosistem di Kabupaten Luwu Timur, didapatkan 10 spesies *Aedes*, 15 spesies *Anopheles*, 19 spesies *Culex*, empat spesies *Armigeres*, tiga spesies *Mansonia*, dua spesies *Coquillettidia*, satu spesies *Hodgesia*, satu spesies *Lutzia*, dan satu spesies *Topomyia*.

Patogen penyakit tular vektor yang terkonfirmasi dalam Rikhus Vektora di Sulawesi Selatan adalah malaria dan virus JE. Spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Sulawesi Selatan adalah *An. barbirostris*, *An. peditaeniatus*, *An. vagus*, *An. subpictus*, *An. indefinitus*, dan *An. karwari*. Dari enam spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria, empat spesies diantaranya baru terkonfirmasi di Sulawesi Selatan, yaitu *An. karwari*, *An. peditaeniatus*, *An. vagus*, dan *An. indefinitus*. Spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor JE adalah *Cx. tritaeniorhynchus* yang merupakan konfirmasi vektor filariasis baru di Sulawesi Selatan. Hasil pemeriksaan jentik menunjukkan ketiga kabupaten lokasi Rikhus Vektora berpotensi tinggi terjadi penularan DBD yang ditunjukkan oleh  $BI > 35$  dan  $ABJ < 95\%$ .

Jumlah tikus yang dikoleksi selama Rikhus Vektora di Sulawesi Selatan adalah sebanyak 109 ekor yang terdiri atas lima genus dan 15 spesies di Kabupaten Bulukumba; 85 ekor yang terdiri atas tiga genus dan 11 spesies di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan; serta 66 ekor tikus yang terdiri atas tiga genus dan 12 spesies di Kabupaten Luwu Timur. Genus *Rattus* merupakan genus yang paling banyak ditemukan di ketiga kabupaten tersebut.

Hasil koleksi kelelawar selama melaksanakan riset sebanyak 130 ekor, terdiri atas 13 genus dan 18 spesies di Kabupaten Bulukumba; 136 ekor, terdiri atas delapan genus dan 13 spesies di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan; serta 156 ekor yang terdiri dari 11 genus dan 14 spesies di Kabupaten Luwu Timur.

Patogen penyakit tular reservoir yang terkonfirmasi di Sulawesi Selatan adalah leptospirosis dan hatavirus. Tikus yang terkonfirmasi reservoir leptospirosis di Sulawesi Selatan adalah *Rattus argentiventer*, *Rattus hoffmanni*, *Rattus cf. hoffmanni*, *Rattus tanezumi*, *Bunomys cf. andrewsi*, *Rattus norvegicus*, *Rattus exulans*, dan *Rattus cf. tanezumi* dan yang terkonfirmasi reservoir hanta virus adalah *Rattus tanezumi*, *Bunomys chrysocomus*, dan *Rattus norvegicus*. Sedangkan kelelawar tidak ada yg terkonfirmasi sebagai reservoir penyakit.

## ABSTRAK

Potensi nyamuk, tikus dan kelelawar sebagai vektor dan reservoir penyakit. Data mengenai taksonomi, bionomik dari berbagai nyamuk, tikus dan kelelawar masih sangat terbatas. Selain itu pemutakhiran data mengenai sebaran geografis, perubahan iklim, serta konfirmasi vektor dan reservoir penyakit sangat diperlukan untuk mengetahui macam dan jumlah spesies, potensi dan peranannya di dalam penularan penyakit tular vektor dan reservoir di Indonesia. Provinsi Sulawesi Selatan merupakan provinsi yang berpotensi terjadi penularan penyakit yang ditularkan oleh vektor dan reservoir karena spesies yang telah diduga sebagai vektor dan reservoir di temukan di provinsi Sulawesi Selatan. Pengambilan sampel nyamuk, tikus dan kelelawar di lakukan di Kabupaten Bulukumba, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, serta Kabupaten Luwu Timur.

Hasil menunjukkan jumlah spesies nyamuk, tikus, dan kelelawar yang ditemukan di Sulawesi Selatan sebanyak masing-masing 76 spesies nyamuk, 23 spesies tikus, dan 28 spesies kelelawar. Patogen penyakit tular vektor yang terkonfirmasi dalam Rikhus Vektora di Sulawesi Selatan adalah malaria dan virus JE. Spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Sulawesi Selatan adalah *An. barbirostris*, *An. peditaeniatus*, *An. vagus*, *An. subpictus*, *An. indefinitus*, dan *An. karwari* dengan empat spesies diantaranya baru terkonfirmasi di Sulawesi Selatan, yaitu *An. karwari*, *An. peditaeniatus*, *An. vagus*, dan *An. indefinitus*. Spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor JE adalah *Cx. tritaeniorhynchus* yang merupakan konfirmasi vektor filariasis baru di Sulawesi Selatan. Hasil pemeriksaan jentik menunjukkan ketiga kabupaten lokasi Rikhus Vektora berpotensi tinggi terjadi penularan DBD yang ditunjukkan oleh  $BI > 35$  dan  $ABJ < 95\%$ .

Patogen penyakit tular reservoir yang terkonfirmasi di Sulawesi Selatan adalah leptospirosis dan hantavirus. Tikus yang terkonfirmasi reservoir leptospirosis di Sulawesi Selatan adalah *Rattus argentiventer*, *Rattus hoffmanni*, *Rattus cf. hoffmanni*, *Rattus tanezumi*, *Bunomys cf. andrewsi*, *Rattus norvegicus*, *Rattus exulans*, dan *Rattus cf. tanezumi* dan yang terkonfirmasi reservoir hanta virus adalah *Rattus tanezumi*, *Bunomys chrysocomus*, dan *Rattus norvegicus*. Sedangkan kelelawar tidak ada yg terkonfirmasi sebagai reservoir penyakit.



## DAFTAR SINGKATAN

CFR	: <i>Case Fatality Rate</i>
EID	: <i>Emerging Infectious Diseases</i>
FAO	: <i>Food Agriculture Organization</i>
GIS	: <i>Geographic Information Systems</i>
GPS	: <i>Global Positioning System</i>
GR	: <i>Geographical Reconnaissance</i>
HDP	: Hutan Dekat Pemukiman
HJP	: Hutan Jauh Pemukiman
IR	: <i>Insidense Rate</i>
IRS	: <i>Indoor Residual Spraying</i>
IVM	: <i>Integrated Vector Management</i>
LLINs	: <i>Long-lasting Insecticidal Nets</i>
LSM	: <i>Larval Source Management</i>
NHDP	: Non Hutan Dekat Pemukiman
NHJP	: Non Hutan Jauh Pemukiman
NMCP	: National Malaria Control Programmes
NMEP	: National Malaria Eradication Programme
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
PDP	: Pantai Dekat Pemukiman
PJP	: Pantai Jauh Pemukiman
SPR	: <i>Slide Positive Rate</i>
VBD	: <i>Vector-Borne Disease</i>
VC	: <i>Vector Control</i>
VS	: <i>Vector Surveillance</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang secara biogeografis menjadi pertemuan antara dua daerah pembagian binatang di dunia, yaitu daerah oriental dan Australia. (Kirnowardoyo, 1983) Kondisi tersebut menyebabkan jumlah dan keanekaragaman spesies satwa liar di Indonesia sangat beragam dan terdistribusi pada berbagai tipe habitat dan ekosistem. Hal tersebut berpengaruh terhadap sebaran vektor dan reservoir penyakit. (Simpson, 1977).

Nyamuk merupakan salah satu serangga penular penyakit yang telah dipelajari sejak tahun 1897. Studi yang telah dilakukan oleh O'Connor dan Sopa pada tahun 1981 telah mengidentifikasi 80 spesies *Anopheles* di Indonesia, sedangkan O'Connor dan Soepanto pada tahun 1999 berhasil mengidentifikasi 66 spesies dengan 1 sub-spesies dan 4 varietas (Connor & Sopa, 1981; Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2008a; Widarso *et al.*, 2002; Oconnor, 1999; Elyazar *et al.*, 2013). Dari total *Anopheles* tersebut, 20 spesies telah terkonfirmasi menjadi vektor malaria; 11 spesies terkonfirmasi sebagai vektor filariasis dan 2 spesies teridentifikasi sebagai vektor Japanese Encephalitis (JE) (P2M&PL, 2008; Widarso *et al.*, 2002). Selain *Anopheles*, genus nyamuk penting lainnya dan telah dipelajari di kawasan ini adalah *Culex*, *Aedes*, *Armigeres* dan *Mansonia*. Dua spesies dari genus *Aedes* telah dikenal sebagai vektor Dengue dan Chikungunya, yaitu *Aedes aegypti* dan *Ae. albopictus*, sedangkan beberapa spesies dari genus *Culex*, *Armigeres*, *Mansonia* dan *Aedes* lainnya telah terkonfirmasi sebagai vektor filariasis dan JE. (World Health Organization, 2009; Widarso *et al.*, 2002). Data tersebut di atas merupakan data yang saat ini belum diperbaharui, sedangkan data terkait dengan vektor terbaru belum diketahui.

Data reservoir penyakit di Indonesia menunjukkan bahwa, sebanyak 153 spesies dari genera termasuk dalam sub famili *Murinae* (tikus) telah berhasil teridentifikasi. Beberapa spesies diantaranya telah dilaporkan berperan sebagai reservoir zoonosis, seperti leptospirosis, hantavirus, scrub typhus, murine typhus, spotted fever group rickettsiae, pes, schistosomiasis, rabies dan beberapa penyakit lainnya di Indonesia. (Nurisa & Ristiyanto, 2005). Dua ratus lima spesies kelelawar juga telah diketahui di Indonesia. Beberapa spesies diantaranya berpotensi menjadi ancaman dalam penularan zoonosis seperti rabies, SARS, Marburg virus, Nipah dan hendra virus dan Japanese encephalitis (Winoto *et al.*, 1995; Suyanto, 2001)

Seluruh data mengenai taksonomi, bionomik dari berbagai nyamuk, tikus dan kelelawar dapat dilihat masih sangat terbatas, yaitu masih menggunakan data hasil penelitian

dari beberapa studi yang dilakukan pada tahun 1897 hingga awal tahun 2000. Di satu sisi, nyamuk, tikus dan kelelawar masih menjadi permasalahan penting dalam penularan penyakit tular vektor dan reservoir, bahkan sering kali menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB).(Verhave & Swellengrebel, 1990; Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2008b; O'Connor & Soepanto, 1999; Connor & Sopa, 1981; Widarso et al., 2002; Elyazar et al., 2013).

Ancaman terhadap terhadap penyakit tular vektor, zoonosis dan *emerging infectious diseases* (EID) cukup tinggi di Indonesia (secara global > 70% EID merupakan penyakit tular vektor dan zoonosis). Ancaman tersebut sangat berpengaruh terhadap kehidupan, keselamatan, kesejahteraan dan ekonomi masyarakat. Selain faktor biogeografis, ancaman semakin meningkat akibat kerusakan lingkungan, pemanasan global, migrasi penduduk yang progresif, populasi manusia meningkat, globalisasi perdagangan hewan dan produk hewan, perubahan ekosistem – kerusakan hutan, perubahan tata guna lahan, perubahan iklim – berperan dalam pola musiman atau distribusi temporal penyakit yang dibawa dan ditularkan oleh vektor dan reservoir penyakit. Selain itu, ancaman bioterorisme juga muncul akibat penyakit tular vektor dan zoonosis (UCAR center for Science Education, 2014)

Pemutakhiran data mengenai sebaran geografis, perubahan iklim, serta konfirmasi vektor dan reservoir penyakit sangat diperlukan untuk mengetahui macam dan jumlah spesies, potensi dan peranannya di dalam penularan penyakit tular vektor dan reservoir di Indonesia. Data kasus penyakit tular vektor dan reservoir di institusi kesehatan seperti dinas kesehatan, puskesmas dan rumah sakit serta metode penanggulangan secara lokal spesifik yang telah dilakukan juga diperlukan sebagai data dukung dari data vektor dan reservoir penyakit di Indonesia. Oleh karena itu dengan berbagai dasar pertimbangan di atas, maka perlu dilakukan suatu riset khusus terkait Vektor dan Reservoir Penyakit di Indonesia (Riset Khusus Vektora) untuk mendukung program nasional tersebut. Pada tahap awal, riset mencakup “Studi Vektor (nyamuk) dan Reservoir (tikus dan kelelawar) Berbasis Ekosistem”..

Demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit tular vektor yang utama dan saat ini terus dilakukan upaya pengendaliannya. Penyakit yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Ae. albopictus* ini dilaporkan telah menjadi masalah kesehatan bagi masyarakat Indonesia selama 45 tahun terakhir. Sampai dengan akhir tahun 2015, penyakit DBD dilaporkan telah menyebar di 85% dari 514 wilayah kabupaten/kota di Indonesia. Angka kesakitan DBD pada tahun 2015 di Indonesia sebesar 49,5 per 100.000 penduduk, sedangkan angka kematian dilaporkan cenderung menurun dan hingga tahun 2015 angka *case fatality rate*

(CFR) di Indonesia sebesar 0,97%. Selain DBD, Malaria juga masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Pada tahun 2015 dilaporkan sebanyak 217.025 penderita positif malaria, dengan *annual parasite incidence* (API) sebesar 0,85 per 1.000 penduduk. Wilayah kabupaten/kota dengan stratifikasi API < 1 per 1.000 penduduk pada tahun 2015 sebanyak 379 kabupaten/kota, API 1-5 per 1.000 penduduk sebanyak 90 kabupaten kota dan API > 5 per 1.000 penduduk sebanyak 45 kabupaten/kota. Sasaran nasional program malaria saat ini adalah mencapai eliminasi malaria secara nasional pada tahun 2030. (Kementerian Kesehatan RI, 2015). Kasus chikungunya tahun 2013 mengalami peningkatan dibandingkan tahun 2012 dengan jumlah kasus sebanyak 15.324 kasus, akan tetapi pada tahun 2014 mengalami penurunan kasus menjadi 7.341 kasus. Kasus klinis filariasis tahun 2014 menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan 2013 dengan jumlah kasus klinis sebanyak 14.932 kasus klinis dan provinsi dengan kasus klinis terbanyak adalah Nusa Tenggara Timur, Papua Barat dan Aceh (Kementerian Kesehatan RI, 2014)

Leptospirosis juga menunjukkan adanya peningkatan kasus secara signifikan di berbagai wilayah di Indonesia. Sebanyak 19 propinsi telah melaporkan kasus leptospirosis, baik pada tikus maupun manusia. Berdasarkan laporan Komnas Zoonosis, tercatat 766 kasus leptospirosis di Indonesia dengan 72 orang diantaranya meninggal dunia pada tahun 2011 (Komisi Nasional Pengendalian Zoonosis, 2012). Rabies merupakan masalah lain yang cukup penting dari penyakit tular reservoir di Indonesia. Secara nasional rata-rata kematian tahun (2007-2012) disebabkan rabies (*Lyssa*) sebanyak 145 kasus/tahun. Data sampai bulan Desember 2011 menunjukkan terjadinya peningkatan kasus gigitan hewan penular rabies (GHPR) dari tahun 2009 hingga 2010 yaitu 45.466 menjadi 78.574 kasus dan kematian meningkat dari 195 menjadi 206 (Nurisa & Ristiyanto, 2005).

Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa penyakit tular vektor dan reservoir di Indonesia masih menjadi masalah, baik pada aspek jumlah kasus maupun penyebarannya. Permasalahan lain antara lain adalah sejak lebih dari dua dekade, spesies nyamuk yang terkonfirmasi sebagai vektor penyakit terdistribusi di seluruh wilayah Indonesia serta spesies tikus dan kelelawar yang berperan penting sebagai reservoir penyakit zoonosis di Indonesia belum dilakukan pemutakhiran. Hal ini penting untuk diketahui, mengingat munculnya kembali berbagai penyakit tular vektor dan reservoir dalam beberapa tahun terakhir cukup mengkhawatirkan dalam potensinya menimbulkan epidemik dan pandemik. Terkait dengan permasalahan tersebut di atas, maka perlu dilakukan riset khusus untuk mengetahui adanya faktor risiko terjadinya penyakit tular vektor dan reservoir di semua provinsi di seluruh

Indonesia. Hasil riset khusus diharapkan menjadi informasi dan masukan kepada pengambil kebijakan dalam penanggulangan dan pencegahannya.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pengertian Vektor dan Reservoir Penyakit

Pengertian vektor penyakit cukup beragam, setiap makhluk hidup, selain manusia pembawa penyakit/patogen dan menyebarkannya. Patogen menjalani proses perkembangan, siklus, atau perbanyakan sebelum ditularkan, misalnya lalat, kutu, nyamuk, hewan kecil seperti mencit, tikus, atau hewan pengerat. *Vector-Borne Disease: Primary Examples* disebutkan bahwa vektor penyakit secara umum adalah artropoda menularkan patogen (Timmreck, 2005). Vektor penyakit dapat juga berarti artropoda pembawa agent penyakit (Barreto et al., 2006). Beberapa sumber lain juga menyebutkan bahwa vektor penyakit adalah serangga atau organisme hidup lain pembawa agen infeksius dari suatu individu terinfeksi ke individu rentan (Komisi Nasional Pengendalian Zoonosis, 2012)(Komisi Nasional Pengendalian Zoonosis, 2012)(Komisi Nasional Pengendalian Zoonosis, 2012)(Komisi Nasional Pengendalian Zoonosis, 2012).

Definisi lebih luas tentang vektor penyakit menurut Institute of Medicine (US) Forum on Microbial Threats (2008) adalah pembawa dan penular agen/patogen penyakit. Definisi yang lebih spesifik menurut Rozendaal dan Awoke *et al.* , vektor adalah artropoda atau invertebrata lain yang berpotensi menularkan patogen dengan melakukan inokulasi ke dalam tubuh melalui kulit atau membran mukosa, melalui gigitan, atau meletakkan material infeksius pada kulit, makanan, atau obyek lain (Rozendaal, 1997, Awoke et al., 2006).

Dari beberapa pengertian tersebut terangkum definisi vektor penyakit adalah artropoda atau avertebrata (seperti keong) bertindak sebagai penular penyebab penyakit (agen) dari hospes pejamu sakit ke rentan pejamu lain. Vektor menyebarkan agen dari manusia atau hewan terinfeksi ke manusia atau hewan rentan melalui kotoran, gigitan, dan cairan tubuh, atau secara tidak langsung melalui kontaminasi makanan. Vektor digolongkan menjadi 2 (dua) yaitu vektor mekanik dan vektor biologik. Vektor mekanik yaitu hewan avertebrata yang menularkan penyakit tanpa agen tersebut mengalami perubahan siklus, perkembangan atau perbanyakan. Vektor biologi dinyatakan bahwa agen penyakit/patogen mengalami perkembangbiakan perkembangan atau perubahan siklus.

Konsep inang reservoir (*reservoir host*) menurut Soeharsono adalah hewan vertebrata sebagai sumber, pembawa agen/organisme patogenik, sehingga dapat berkembang biak secara alami atau berkesinambungan (Soeharsono, 2005). Hewan reservoir kadang menunjukkan

gejala klinik atau gejala penyakit bersifat ringan atau penyebab kematian. Inang reservoir penyakit meliputi manusia dan hewan vertebrata yang menjadi tempat tumbuh dan berkembang biak patogen.

Definisi vektor dan reservoir penyakit telah dirumuskan dan dirujuk dari *International Health Regulations* (IHR) (World Health Organization, 2005) dan telah diberlakukan sejak Juni 2007 sebagai serangga atau hewan lain yang biasanya membawa organisme patogenik/kuman penyakit dan merupakan faktor resiko bagi kesehatan masyarakat, sedangkan reservoir adalah hewan dan tumbuhan sebagai tempat hidup patogen penyakit.

## **2.2. Nyamuk dan perannya sebagai vektor penyakit di Indonesia**

Nyamuk mulai dikenal sebagai penular penyakit dan dipelajari di Indonesia, khususnya di Pulau Jawa dimulai sejak adanya wabah malaria, yang pada waktu itu dikenal sebagai “*the unhealthiness of Batavia*”, pada tahun 1733 di Batavia (sekarang Jakarta). Sejak saat itu, nyamuk mulai dipelajari distribusinya, perilaku hidupnya dan potensinya sebagai vektor penular penyakit (Brug, 1997).

### **2.2.1. Dengue**

Epidemik Demam Dengue (DD) di Indonesia pertama kali terjadi di Batavia tahun 1779, sedangkan wabah demam berdarah dengue (DBD) ditemukan pertama kali tahun 1968 di Surabaya dan Jakarta. Total kasus dilaporkan secara medis mencapai 53 dengan 24 orang meninggal dunia. Pada tahun 1988 DBD di Indonesia dilaporkan meningkat tajam mencapai 47.573 kasus dan kematian dilaporkan 1.527 di 201 kabupaten (Suroso, 1996). Kasus DBD kembali meningkat tahun 1996 – 2007 dengan kejadian luar biasa tercatat pada tahun 1988, 1998, 2004, dan 2007.

Patogen penyebab DD maupun DBD diketahui 4 serotipe virus dengue. *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* adalah vektor utama virus dengue. Brancroft berhasil membuktikan bahwa *Aedes aegypti* adalah vektor penyakit dengue. Nyamuk *Ae.aegypti* dilaporkan berasal dari benua Afrika, merupakan spesies nyamuk liar dengan habitat di hutan dan terpisah dari pemukiman manusia dan pada perkembangan hidupnya, spesies tersebut beradaptasi dengan lingkungan peridomestik dan berkembangbiak di air dalam kontainer. Maraknya peristiwa perdagangan budak Afrika serta perang dunia II merupakan penyebab introduksi nyamuk ke benua Asia dan regional Asia Tenggara (Hadi, 1997). Peningkatan sarana transportasi, kepadatan populasi manusia di kota, urbanisasi, serta penyebaran penampungan air minum,

memicu domestikasi nyamuk spesies vektor DBD baik di wilayah perkotaan maupun pedesaan. Kondisi ini menyebabkan peningkatan kapasitas vektoral *Ae.aegypti* sebagai vektor DBD (World Health Organization, 2011).

Vektor sekunder DBD adalah nyamuk *Ae.albopictus*. Spesies nyamuk ini dilaporkan asli dari benua Asia, khususnya Asia Tenggara, Kepulauan Pasifik Barat dan Samudera Hindia kemudian menyebar ke Afrika, Asia Barat, Eropa, dan Amerika (World Health Organization, 2011).

### **2.2.2. Chikungunya**

Chikungunya merupakan penyakit disebabkan sejenis virus dari genus *Alphavirus*, dengan perantara nyamuk vektor. Penyakit ini pertama kali ditemukan di Tanzania, benua Afrika tahun 1952. Kasus virus chikungunya pertama kali dilaporkan di Indonesia oleh seorang dokter Belanda pada abad ke-18. Sumber lain menyebutkan bahwa virus ini sudah ditemukan di Indonesia pada tahun 1973 (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2012). Kejadian luar biasa (KLB) chikungunya di Jambi dilaporkan pada tahun 1982, kemudian muncul kembali di tahun 2001 – 2002 dengan intensitas lebih tinggi (Wibowo, 2010b). Virus chikungunya ditularkan melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti* atau *Ae. albopictus* betina infeksius. Spesies ini ditemukan menggigit sepanjang siang hari dengan puncak kepadatan pada pagi dan sore hari di dalam dan di luar rumah (WHO, 2014).

### **2.2.3. Japanese encephalitis**

*Japanese encephalitis* termasuk penyakit arbovirus (infeksi virus yang ditularkan artropoda) yang virusnya termasuk genus *Flavivirus* dan famili *Flaviviridae*. Penularan JE melibatkan peranan nyamuk vektor *Culex tritaeniorhynchus*. Spesies nyamuk ini meletakkan telur dan pradewasa hidupnya di sawah. Babi, sapi dan burung-burung air merupakan inang utama untuk perkembangan virus JE, sedangkan manusia merupakan inang terakhir. Penularan JE di negara-negara beriklim sedang lebih banyak terjadi pada musim panas, sedangkan di wilayah tropis dan subtropis dapat terjadi sepanjang tahun (Campbell et al., 2011).

Studi genetika memperkirakan virus JE berasal dari wilayah kepulauan Malaya, dan telah berevolusi sejak beberapa ribu tahun lalu menjadi empat genotype yang tersebar ke seluruh Asia. Kasus klinis baru dilaporkan pertama kali di Jepang tahun 1871. Tahun 1924 dilakukan isolasi agen dari jaringan otak manusia dan sepuluh tahun kemudian agen tersebut dikonfirmasi sebagai JE (Solomon, 2006).

Indonesia merupakan salah satu negara endemis JE dan tahun 1960, virus JE dilaporkan dideteksi pada survei serologi manusia dan hewan. Hasil tersebut belum benar terbukti, ada reaksi silang pada tes HI. Pertama kali virus JE dikonfirmasi tahun 1972 yaitu pada nyamuk *Culex tritaeniorhynchus* di wilayah Jakarta. Studi surveilans dilakukan oleh Ompusunggu, *et al.* pada tahun 2005-2006 dapat mengonfirmasi kasus-kasus positif JE di Sumatera Barat, Kalimantan Barat, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Papua (Ompusunggu *et al.*, 2008). Studi dilakukan di Bali melalui *surveilans hospital-based* dapat mendeteksi virus JE pada 86 kasus pada anak-anak (Kari *et al.*, 2006).

#### **2.2.4. Malaria**

Malaria di Indonesia mulai diketahui dan dipelajari sejak dilaporkan ada wabah malaria pada tahun 1733 dan dikenal sebagai “*the unhealthiness of Batavia*”, di kota Batavia (sekarang Jakarta). Paravicini pada tahun 1753 menulis surat kepada Gubernur Jenderal Jacob Mossel bahwa diperkirakan 85.000 personel VOC terkena wabah penyakit tersebut dan sangat mematikan bagi pertumbuhan ekonomi dari Dutch East India Company (VOC). Pada awalnya, penyebaran penyakit tersebut dilaporkan hanya terbatas di wilayah Kota Batavia sebelah utara, di sekitar pantai dengan nyamuk diduga vektor, yaitu *Anopheles sundaicus* (Brug, 1997).

Sampai saat ini nyamuk *Anopheles* yang telah dikonfirmasi sebagai vektor malaria di Indonesia, adalah: *An. aconitus*, *An. balabacensis*, *An. bancrofti*, *An. barbirostris*, *An. barbumbrosus*, *An. farauti*, *An. flavirostris*, *An. karwari*, *An. kochi*, *An. koliensis*, *An. leucosphyrus*, *An. maculatus*, *An. nigerrimus*, *An. parangensis*, *An. punctulatus*, *An. sinensis*, *An. subpictus*, *An. sundaicus*, *An. tessellatus*, *An. vagus*, *An. annularis*, *An. letifer*, *An. koliensis*, *An. umbrosus*, *An. minimus* (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2008).

#### **2.2.5. Filariasis limfatik**

Filariasis limfatik atau disebut juga *elephantiasis*/penyakit kaki gajah termasuk *neglected disease* (penyakit yang terabaikan). Infeksi terjadi ketika cacing filaria ditularkan kepada manusia melalui gigitan nyamuk. Cacing parasit filaria termasuk dalam Kelas Nematoda, Famili *Filaroidea*. Terdapat tiga jenis cacing penyebab filaria di Indonesia yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, dan *Brugia timori*. Larva cacing yang disebut mikrofilaria dapat berkembang dan menginfeksi tubuh manusia melalui gigitan nyamuk vektor. Cacing dewasa hidup di saluran getah bening menyebabkan kerusakan saluran, sehingga

mengakibatkan aliran cairan getah bening tersumbat dan terjadi pembengkakan (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2010). Nyamuk yang telah terbukti berperan sebagai vektor filariasis limfatik di Indonesia genus *Anopheles*, *Culex*, *Aedes*, *Armigeres*, dan *Mansonia* (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2010).

Filariasis limfatik di Indonesia sudah ditemukan sejak tahun 1889 di Jakarta. *Rapid mapping* klinis kronis filariasis tahun 2000 menunjukkan bahwa daerah dengan kasus tertinggi adalah DI Aceh dan Nusa Tenggara Timur. Studi tentang endemisitas filariasis telah dilakukan di Kabupaten Flores Timur (Barodji et al., 1998), Sulawesi (Partono et al., 1974), Kalimantan (Sudomo, 2008), dan Sumatera (Suzuki *et al.*, 1981). Endemisitas filariasis ditentukan dengan melakukan survei darah jari penduduk. Hasil survei hingga tahun 2008, daerah endemis filariasis dilaporkan 335 dari 495 (67%) kabupaten/kota di Indonesia, 3 kabupaten/kota tidak endemis (0,6%), dan 176 kabupaten/kota belum dilakukan survei endemisitas filariasis (Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, 2010).

### **2.3. Beberapa penyakit Tular Reservoir di Indonesia**

Dalam penelitian ini, akan dilakukan identifikasi terhadap beberapa penyakit tular reservoir yang penting maupun yang kurang diperhatikan di Indonesia. Penyakit tersebut meliputi leptospirosis, infeksi hantavirus, nipah dan JE.

#### **2.3.1. Leptospirosis**

Leptospirosis adalah penyakit zoonosis yang tersebar paling banyak di dunia. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia memaparkan bahwa pada tahun 2006, kasus leptospirosis di Indonesia dilaporkan sebanyak 146 kasus, namun pada tahun 2007 leptospirosis mengalami peningkatan kasus yang cukup tinggi hingga mencapai 664 kasus. Angka ini menurun di tahun 2008, 2009 dan 2010, akan tetapi pada tahun 2011 kembali terjadi lonjakan kasus leptospirosis yang cukup tinggi yaitu hingga mencapai 857 kasus dengan angka kematian mencapai 9,56%. Beberapa provinsi di Indonesia dikenal sebagai daerah endemis leptospirosis, namun Kalimantan Barat dan DIY adalah dua provinsi yang memiliki jumlah kasus terbesar dari pada provinsi-provinsi lainnya (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

### 2.3.2. Hantavirus

Kasus infeksi hantavirus dilaporkan di banyak negara mengalami peningkatan dan strain Hantavirus yang ditemukan semakin beragam. Setiap tahunnya diperkirakan terjadi 150.000 - 200.000 kasus dengan CFR antara 5 - 15%. Ada dua macam manifestasi klinis yang ditimbulkan dari penyakit ini. Pertama demam berdarah disertai gagal ginjal (*Haemorrhagic Fever with Renal Syndrome* = HFRS) dan yang kedua hantavirus dengan sindrom pulmonum (*Hantavirus Pulmonary Syndrome* = HPS). Kasus HFRS banyak ditemukan di negara-negara Asia, Eropa, Afrika dan Amerika sedangkan Kasus HPS hanya ditemukan di negara-negara Amerika Utara maupun Amerika Latin (Bi et al., 2008).

Hewan pengerat dari famili Murinae, Arvicolinae, Sigmodontinae dan *Insectivora* (*Suncus murinus*) adalah reservoir Hantavirus. Famili Murinae dikonfirmasi sebagai reservoir HNTV, DOBV, SAAV, SEOV dan Amur virus yang menjadi penyebab HFRS. Selain itu juga hewan pengerat ini sebagai reservoir beberapa jenis Hantavirus lain yang tidak ditularkan ke manusia. Hantavirus ditularkan ke manusia melalui udara yang terkontaminasi dengan air liur, urin, atau feses tikus yang infeksi. Penularan Hantavirus antar tikus dapat melalui gigitan, dan kemungkinan manusia juga bisa tertular melalui cara ini (Schmaljohn and Hjelle, 1997)

Beberapa studi hantavirus telah dilakukan di Indonesia. Survei serologi pada rodensia telah dilakukan sejak tahun 1984 - 1985 di pelabuhan kota Padang dan Semarang Selain itu juga telah dilaporkan beberapa studi kasus HFRS di Yogyakarta tahun 1989. Penelitian selanjutnya yang merupakan *hospital based study*, dilakukan tahun 2004 di 5 rumah sakit di Jakarta dan Makasar menunjukkan bahwa dari 172 penderita tersangka HFRS dengan gejala demam dengan suhu 38,5°C, dengan atau tanpa manifestasi perdarahan disertai gangguan ginjal; ternyata dari 85 serum yang diperiksa 5 positif terhadap SEOV, 1 positif terhadap HTNV, 1 positif terhadap PUUV dan 1 lainnya positif terhadap SNV (Wibowo, 2010a).

### 2.3.3. Nipah

Penyakit Nipah sering disebut sebagai *Porcine Respiratory and Neurological Syndrome*, *Porcine Respiratory and Encephalitis Syndrome* (PRES) atau *Barking Pig Syndrome* (BPS) (Nordin et al., 1999). Sebutan lain adalah *one mile cough* (karena suara batuk hewan penderita yang sangat keras). Penyakit ini disebabkan oleh virus Nipah, yang merupakan *virus ribonuclei acid* (RNA), dan termasuk dalam genus *Morbilivirus*, famili Paramyxoviridae (Wang et al., 2001).

Kelelawar pemakan buah dan babi telah terbukti memainkan peranan yang sangat penting dalam kejadian wabah Nipah. Kelelawar (*Pteropus* sp.) berperan sebagai induk semang reservoir virus Nipah, tetapi untuk penularannya ke hewan lainnya diperlukan induk semang antara, yaitu babi. Dalam hal ini, babi bertindak sebagai pengganda yang mampu mengamplifikasi virus Nipah (*amplifier host*), sehingga siap ditularkan ke hewan lain atau manusia (Sendow et al., 2006).

Menurut Woeryadi & Soeroso (1989), kasus *encephalitis* banyak terdapat di Indonesia, namun dari kasus tersebut yang terinfeksi penyakit nipah belum pernah dilaporkan. Akan tetapi pada tahun 2000, kasus Nipah pada orang Indonesia yang pernah bekerja di peternakan babi di Malaysia dan kembali ke Indonesia telah dilaporkan (Widarso et al., 2000). Laporan ini terbukti secara serologis bahwa orang tersebut positif mengandung antibodi terhadap virus Nipah. Departemen Kesehatan melaporkan bahwa belum ditemukan adanya antibodi pada serum babi yang diuji. Demikian pula, dengan hasil dari Balai Penelitian Veteriner yang telah menerapkan uji ELISA dengan menggunakan antibodi monoklonal untuk mendeteksi antibodi Nipah sebagai uji penyaringan pada serum babi. Sejumlah 1300 serum babi dari beberapa daerah di Sumatera Utara, Riau, Sulawesi Utara, dan Jawa yang diuji tidak ditemukan adanya antibodi terhadap Nipah. Surveilens serologis awal dengan uji ELISA terhadap sejumlah kelelawar di Indonesia menunjukkan bahwa antibodi terhadap virus Nipah ditemukan pada kelelawar spesies *Pteropus vampyrus* di daerah Sumatera Utara, Jawa Barat, dan Jawa Timur (Sendow et al., 2008).

#### **2.3.4. Rabies/Lyssavirus like rabies**

Rabies adalah zoonosis yang disebabkan oleh virus RNA dari genus Lyssavirus, famili Rhabdoviridae. Rabies ditularkan melalui jilatan atau gigitan hewan yang terjangkit rabies seperti anjing, kucing, kera, sigung, serigala, raccoon dan kelelawar. Rabies dianggap salah satu penyakit penting di Indonesia karena bersifat fatal, dapat menimbulkan kematian, dan menimbulkan dampak psikologis bagi orang yang terpapar (Damayanti et al., 2014). Menurut data WHO, 150 negara telah tertular rabies dan pada tahun 1988 menjadi endemik di 72 negara, termasuk Indonesia.

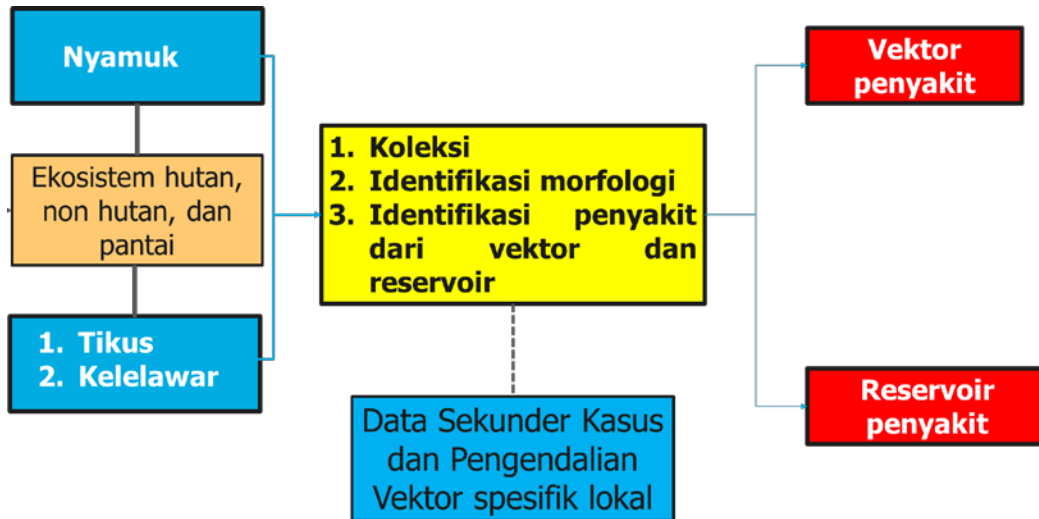
Rabies pertama kali ditemukan di Indonesia pada tahun 1884 pada seekor kuda oleh Schoorl, kemudian pada seekor kerbau di Bekasi oleh Esser pada tahun 1889. Pada tahun 1890, rabies kembali ditemukan pada seekor anjing di Jakarta oleh Penning. Tahun 1909, 2 buah kasus rabies ditemukan pada kucing di Bondowoso dan Jember. Rabies ditemukan pertama

kali pada manusia pada tahun 1907 (Subdit Pengendalian Zoonosis Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan, 2014, Nugroho et al., 2013). Di Indonesia, sampai tahun 2007, rabies masih tersebar di 24 propinsi, hanya 9 propinsi yang bebas dari rabies, yaitu Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Jawa Tengah, Jawa Timur, Yogyakarta, NTB, Bali, Papua Barat dan Papua.

Hewan domestik maupun satwa liar dilaporkan mampu menjadi reservoir virus rabies. Salah satu satwa liar yang diketahui mampu menularkan rabies adalah Chiroptera. Ada 7 genus megachiroptera dan 45 genus Micochiroptera di Australia dinyatakan positif rabies (McColl et al., 2000). Jenis Megachiroptera, *Epomophorus wahlbergi* diketahui menjadi reservoir rabies di Afrika (Oelofsen and Smith, 1993). Beberapa jenis Chiroptera di Amerika Utara dan Amerika Selatan dilaporkan sebagai reservoir virus rabies serta lebih dari 50 jenis kelelawar di bagian barat dari hemisphere terinfeksi rabies (Krebs et al., 1995). Sejumlah 30 dari 39 jenis chiroptera di Amerika Serikat dan Kanada juga dilaporkan telah terinfeksi virus rabies. Kasus rabies pada manusia akibat gigitan Microchiroptera dilaporkan pernah terjadi Afrika Selatan dan beberapa negara Amerika Selatan (Oelofsen and Smith, 1993, Schneider et al., 2009)

### III. METODE

#### 3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3. 1. Kerangka Konsep Riset khusus Vektor dan Reservoir Penyakit 2017

#### 3.2 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian adalah observasional deskriptif dengan menggunakan studi potong lintang (*cross sectional study*)

#### 3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

Proses pengumpulan data di laksanakan pada bulan Mei 2017 di Kabupaten Bulukumba, Pangkajene dan Kepulauan dan Luwu Timur. Hutan Jauh Pemukiman (HJP), Hutan Dekat Pemukiman (HDP, Non Hutan Jauh Pemukiman (NHJP), Non Hutan Dekat Pemukiman (NHDP), Pantai Jauh Pemukiman (PJP), dan Pantai Dekat Pemukiman (PDP). Data lengkap mengenai letak geografis lokasi pengambilan data ada pada tabel 1.

**Tabel 3.1** Titik koordinat masing-masing ekosistem pengumpulan data Rikhus Vektora Tahun 2017

No.	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Ekosistem	Koordinat	
					Lintang	Bujur
1.	Bulukumba	Kindang	Borong Rappoa	HDP	5°23' 26,708" LS	120°1' 54,980" BT
			Borong Rappoa	HJP	5°23' 12,408" LS	120°0' 7,488" BT
		Gantara	Palambarae	NHDP	5°29' 35,988" LS	120°12' 13,212" BT
			Bontonyeleng	NHJP	5°29' 16,289" LS	120°10' 35,879" BT
			Bonto Bahari	Tanah Lemo	PDP	5°31' 45,516" LS
2.	Pangkajene dan Kepulauan	Segeri	Sapolohe	PJP	5°30' 19,890" LS	120°19' 25,380" BT
			Baring	HDP	4°40' 27,732" LS	119°36' 50,652" BT
		Baring	Baring	HJP	4°41' 42,749" LS	119°38' 34,088" BT
			Patallasang	NHDP	4°46' 44,184" LS	119°33' 32,724" BT
		Ma'rang	Alesipitto	NHJP	4°42' 2,736" LS	119°36' 11,016" BT
			Bawasalo	PDP	4°38' 7,800" LS	119°33' 18,000" BT
		Pangkajene	Tekolabbua	PJP	4°51' 45,601" LS	119°31' 30,299" BT
		Wasuponda	Kawata	HDP	2°31' 53,436" LS	121°7' 47,064" BT
		Malili	Ussu	HJP	2°34' 24,132" LS	121°5' 57,372" BT
		3.	Luwu Timur	Tomoni	Lestari	NHDP
Mangkutana	Wonorejo			NHJP	2°29' 10,500" LS	120°48' 9,144" BT
Bureau	Mabonta			PDP	2°38' 10,388" LS	120°43' 18,037" BT
	Bureau Pantai			PJP	2°38' 21,660" LS	120°40' 58,404" BT

Keterangan: HDP = Hutan Dekat Pemukiman; HJP = Hutan Jauh Pemukiman;  
 NHDP = Non Hutan Dekat Pemukiman; NHJP = Non Hutan Jauh Pemukiman  
 PDP = Pandai Dekat Pemukiman; PJP = Pantai Jauh Pemukiman

### 3.4 Populasi dan Besar Sampel

1. Koleksi data primer meliputi survei nyamuk dan jentik dilakukan dengan mengacu pada buku Pedoman Pengumpulan Data Vektor (nyamuk) 2017(B2P2VRP, 2017b). Survei tikus dan penangkapan kelelawar metode dan cara kerja berpedoman pada pedoman Pengumpulan data tikus dan kelelawar Rikhus Vektora 2017.(B2P2VRP, 2015; B2P2VRP, 2017a). Sedangkan preparasi sampel untuk deteksi patogen serta spesimen koleksi referensi berpedoman pada Pedoman Pemeriksaan Deteksi Penyakit.(B2P2VRP, 2015)
2. Koleksi data sekunder meliputi endemisitas penyakit di lokasi penelitian; data program pengendalian penyakit tular vektor dan zoonosis, khususnya DBD, malaria, chikungunya, filariasis, Japanese Encephalitis, Leptospirosis, Hantavirus, Nipahvirus dan Lyssa virus; serta kemampuan laboratorium daerah. Proses pengumpulan data sekunder berpedoman pada buku Pedoman Pengisian Kuisiner Data Sekunder (B2P2VRP, 2017).

3. Pemilihan sampel dengan cara *purposive sampling* berdasarkan pada stratifikasi geografis dan ekosistem (hutan, non hutan, dan pantai), serta peta endemisitas penyakit tular vektor dan zoonosis di lokasi terpilih

### 3.5 Lokasi Pengambilan Sampel

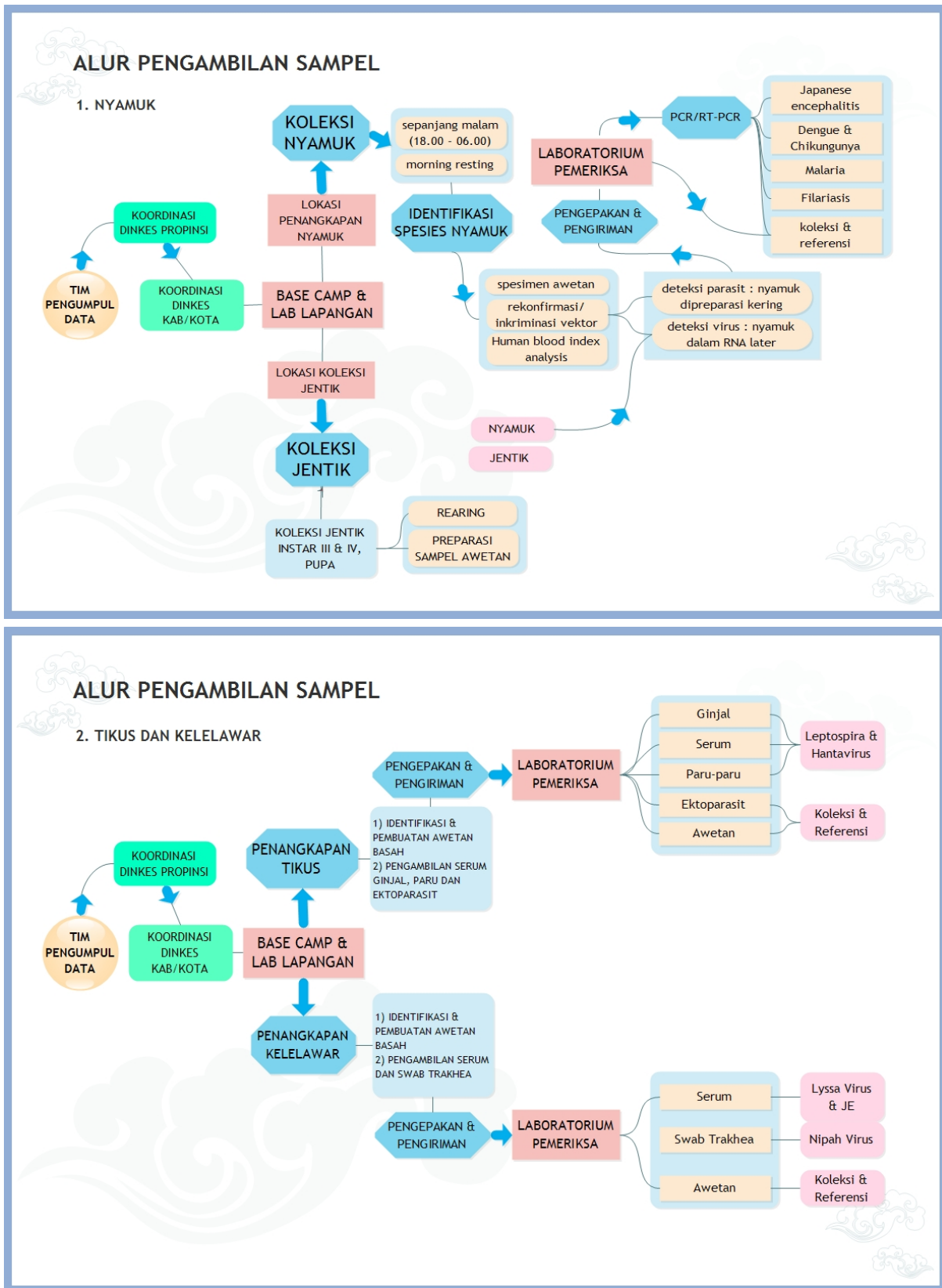


**Gambar 3. 2** Lokasi Pengambilan Sampel Per Kabupaten

### 3.6 Penentuan Titik Lokasi Survei

Penentuan titik dilakukan dengan parameter vegetasi, genangan air, pemukiman, pantai, daerah endemis penyakit tular vektor/reservoir tingkat kabupaten, wilayah desa/kecamatan dan fisibilitas (akses jalan, fasilitas kesehatan) yang disesuaikan dengan data spasial nasional.

### 3.7 Alur Pengambilan Sampel



Gambar 3. 3 Alur Pengambilan Sampel

### 3.8 Manajemen Data

*Entry* data dilakukan dan dikirimkan ke Laboratorium Manajemen Data (Mandat) Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.

### 3.9 Analisis Data

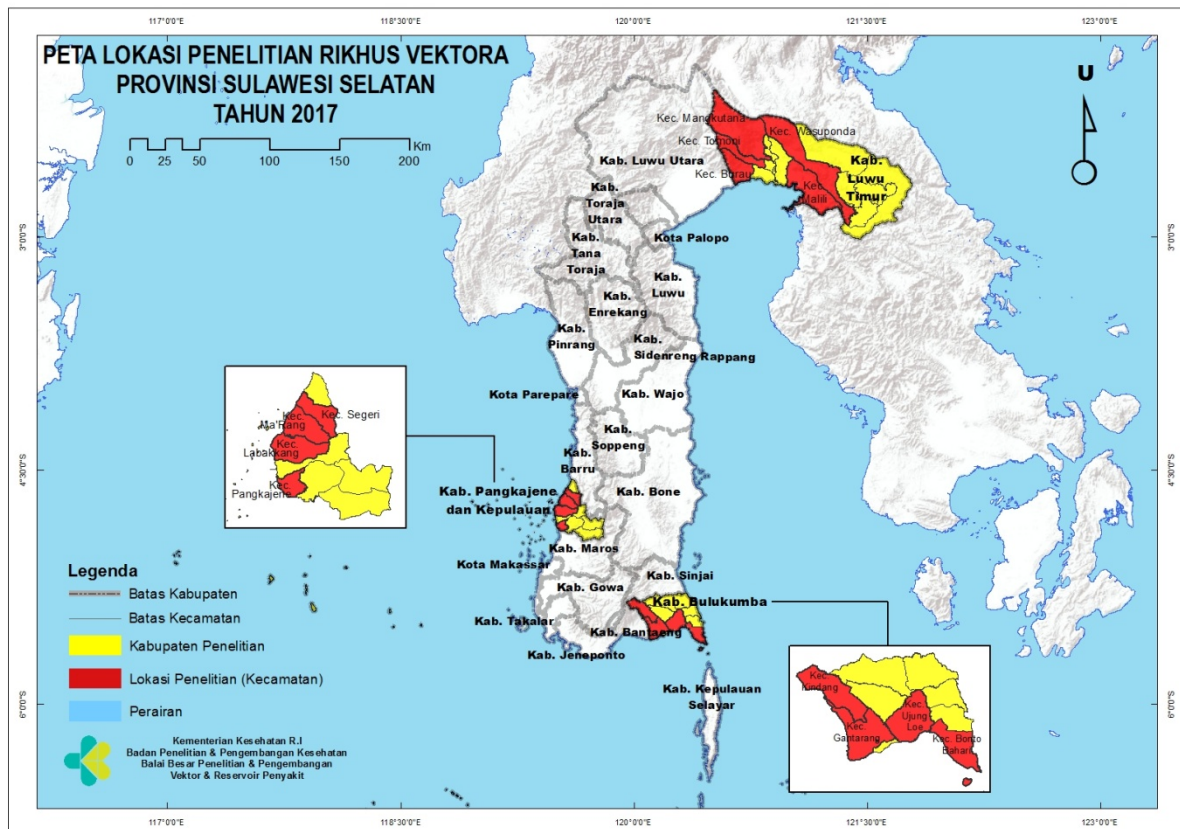
Dilakukan identifikasi spesies berdasarkan ciri morfologis, konfirmasi dan rekonfirmasi vektor dan reservoir penyakit, selanjutnya data dianalisis secara sederhana dengan menggunakan statistik deskriptif



## IV. HASIL PENELITIAN

### 4.1 Geografi Kabupaten Lokasi Riset Khusus Vektor dan reservoir Penyakit di Provinsi Sulawesi Selatan.

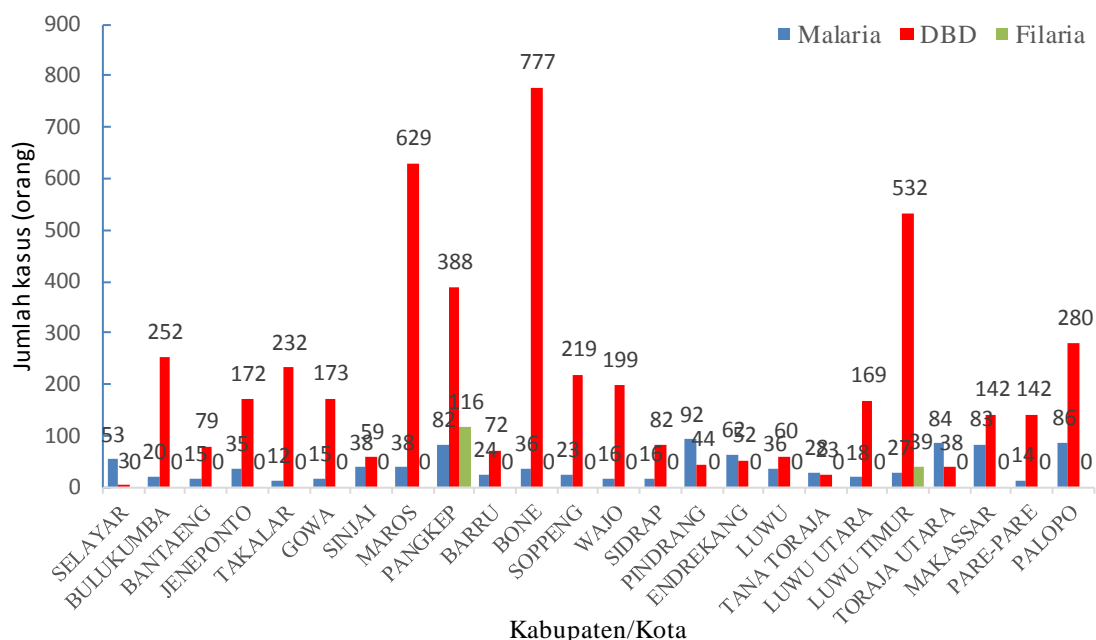
Provinsi Sulawesi Selatan yang beribukota di Makassar terletak antara  $0^{\circ}12'$  –  $8^{\circ}$  Lintang Selatan dan  $116^{\circ}48'$  –  $122^{\circ}36'$  Bujur Timur. Penduduk Sulawesi Selatan pada tahun 2015 berjumlah 8.520.304 jiwa. Secara keseluruhan, jumlah penduduk yang berjenis kelamin perempuan lebih banyak dari penduduk yang berjenis kelamin laki-laki, hal ini tercermin dari angka rasio jenis kelamin pada tahun 2015 yaitu 95,45 (Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan, 2017). Lokasi penelitian riset khusus Vektora 2016 di Provinsi Sulawesi Selatan meliputi Kabupaten Bulukumba, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, dan Kabupaten Luwu Timur.



**Gambar 4.1** Peta lokasi Riset Khusus Vektor dan reservoir di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

## 4.2 Situasi Penyakit Tular Vektor Dan Zoonosis Di Provinsi Sulawesi Selatan

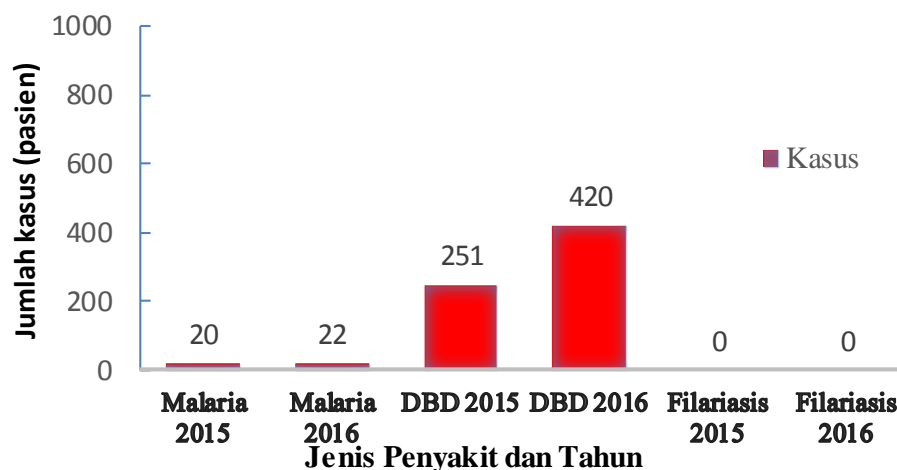
Penyakit tular vektor di Provinsi Sulawesi Selatan yang dilaporkan pada tahun 2015 adalah malaria, DBD, chikungunya, dan filariasis. Penyakit tular vektor lainnya seperti Chikungunya dan Japanese Encephalitis belum pernah dilaporkan di Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan. Jumlah kasus malaria tahun 2015 di Sulawesi Selatan yang telah dikonfirmasi laboratorium dengan hasil positif sebanyak 953 kasus dengan *Annual Parasite Incidence* (API) 0,11 per 1.000 penduduk. Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2015 sebanyak 4.818 kasus dengan *Insidence Rate* (IR) per 100.000 penduduk adalah 56,55. Kematian akibat DBD pada tahun 2015 adalah sebanyak 30 orang dengan *Case Fatality Rate* (CFR) 0,62. Pada tahun 2015 Kabupaten Bone, Maros, dan Luwu Timur dilaporkan mempunyai kasus DBD paling tinggi. Pada tahun 2015 terjadi KLB chikungunya di Provinsi Sulawesi Selatan sebanyak dua kali dengan jumlah kasus masing-masing 24 dan 23 orang, namun tidak ada data wilayah tempat kasus tersebut ditemukan. Penderita filariasis di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2015 yaitu sebanyak 160 orang dengan jumlah kasus baru sebanyak 23 orang dan kasus lama sebanyak 137 orang. Kasus baru dan kasus lama ditemukan di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dan Kabupaten Barru sedangkan di Kabupaten Luwu Timur hanya ditemukan kasus lama (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, 2016).



**Gambar 4.2** Jumlah kasus penyakit tular vektor (Malaria, DBD dan filariasis) di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2015.

#### 4.3 Situasi Penyakit Tular Vektor dan Zoonosis di Kabupaten Bulukumba

Pada Gambar 2 menunjukkan kasus penyakit tular vektor tahun 2015 dan 2016 yang ditemukan di Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu malaria dan DBD, sedangkan zoonosis tidak ditemukan. Kasus malaria yang dilaporkan pada tahun 2015 dan tahun 2016 merupakan kasus impor. Jumlah kasus malaria pada tahun 2016 menurun dibandingkan pada tahun 2015 dan tidak terdapat kematian akibat penyakit tersebut (Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba, 2015b, Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba, 2016b). Kasus DBD pada tahun 2015 di Kabupaten Bulukumba dilaporkan sebanyak 251 orang dengan kematian sebanyak 2 orang. Pada tahun 2016 kasus DBD meningkat menjadi 420 orang dengan kematian sebanyak 6 orang (Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba, 2015a, Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba, 2016a).

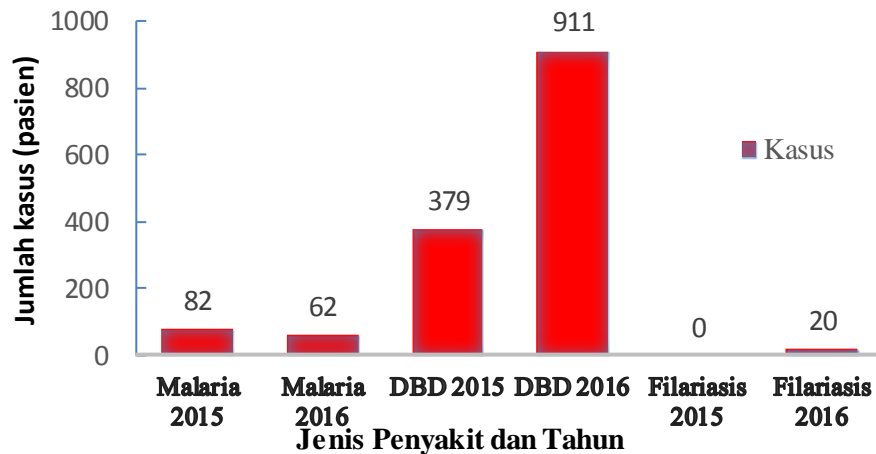


**Gambar 4. 3.** Jumlah kasus Malaria dan DBD di Kabupaten Kabupaten Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015-2016.

#### 4.4 Situasi Penyakit Tular Vektor dan Zoonosis di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan

Berdasarkan Gambar 2 kasus penyakit tular vektor tahun 2015 dan 2016 yang ada di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, yaitu malaria, DBD dan filariasis. Jumlah kasus malaria pada tahun 2015 sebanyak 82 kasus dan tahun 2016 sebanyak 62 kasus. Jumlah penderita DBD yang dilaporkan di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan pada tahun 2015, yaitu sebanyak 379 penderita dengan kematian sebanyak dua orang. Pada tahun 2016 jumlah penderita DBD meningkat menjadi 911 penderita, dengan jumlah kematian akibat DBD satu orang. Kasus filariasis hanya ditemukan di wilayah Puskesmas Liukang Kalmas. Pada tahun

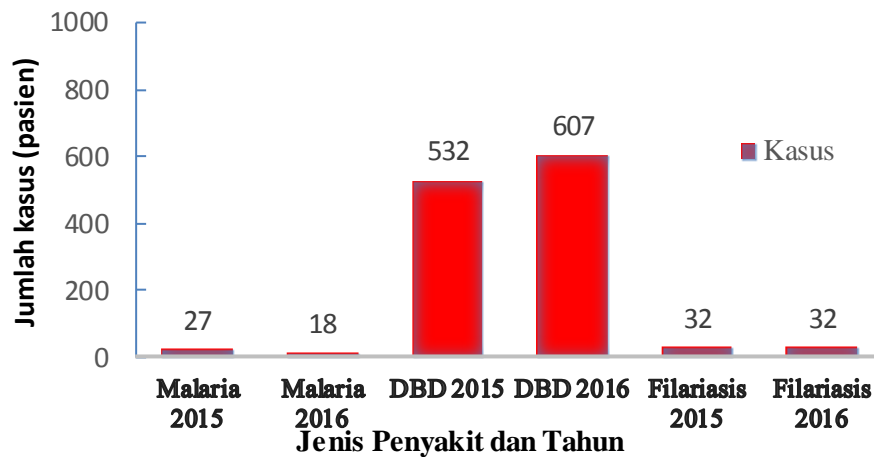
2016 dilaporkan sebanyak 20 kasus baru dari hasil pemeriksaan survei darah jari, sedangkan data kasus lama tidak tersedia pada tahun 2015 dan 2016 (Dinas Kesehatan Kabupaten Pangkep, 2016). Tidak ada laporan kasus zoonosis di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan pada tahun 2015 dan 2016.



**Gambar 4. 4.** Jumlah kasus Malaria, DBD dan Filariasis di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015-2016

#### 4.5 Situasi Penyakit Tular Vektor Dan Zoonosis di Kabupaten Luwu Timur

Kasus tular vektor yang ditemukan di Kabupaten Luwu Timur, yaitu malaria, DBD dan filariasis. Kasus malaria pada tahun 2015 dilaporkan sebanyak 27 kasus sedangkan pada tahun 2016 sebanyak 18 kasus dan tidak ada kematian akibat malaria. Kasus DBD di Kabupaten Luwu Timur yang dilaporkan pada tahun 2015 sebanyak 532 kasus dengan *Incidence Rate* (IR) 191,7 dan tidak terdapat kematian sedangkan pada tahun 2016 dilaporkan 607 kasus (IR 216,3) dengan kematian sebanyak tiga orang. Kasus filariasis tersebar hampir di semua wilayah puskesmas yang ada di Luwu Timur. Selama tahun 2015 dan 2016 tidak ditemukan adanya kasus baru, namun dilaporkan kasus filariasis tercatat sebanyak 32 orang pada tahun 2015 dan pada tahun 2016 (Dinas Kesehatan Kabupaten Luwu Timur, 2016). Tidak ada laporan kasus zoonosis di Kabupaten Luwu Timur pada tahun 2015 dan 2016.



**Gambar 4. 5** Jumlah kasus Malaria, DBD, dan Filariasis di Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015-2016

#### 4. 6 Spesies dan Sebaran Nyamuk Terkoleksi di Propinsi Sulawesi Selatan

*An. barbirostris*, *An. peditaeniatus*, *An. subpictus*, dan *An. vagus* tersebar di semua tipe ekosistem. Keempat spesies tersebut walaupun tersebar di semua tipe ekosistem, tidak semua kabupaten ditemukan masing-masing spesies di atas. Beberapa spesies hanya ditemukan pada tipe ekosistem tertentu, seperti *An. argyropus* yang hanya ditemukan di ekosistem NHDP; *An. aconitus* dan *An. barbumbrosus* yang hanya ditemukan di ekosistem HDP; *An. flavirostris*, dan *An. sulawesi* hanya ditemukan di ekosistem HJP; *An. crawfordi* dan *An. ludlowae* hanya ditemukan di ekosistem NHJP; serta *An. nigerrimus* hanya ditemukan di ekosistem PJP. Rincian sebaran *Anopheles* per spesies berdasarkan ekosisten per kabupaten dapat dilihat pada tabel 4.1.

**Tabel 4. 1** Sebaran spesies *Anopheles* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis nyamuk	HDP			HJP			NHDP			NHJP			PDP			PJP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1.	<i>An. aconitus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	<i>An. argyropus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	<i>An. barbirostris</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+
4.	<i>An. barbumbrosus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	<i>An. crawfordi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
6.	<i>An. flavirostris</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	<i>An. indefinitus</i>	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-
8.	<i>An. karwari</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	<i>An. kochi</i>	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
10.	<i>An. limosus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
11.	<i>An. ludlowae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
12.	<i>An. nigerrimus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
13.	<i>An. peditaeniatus</i>	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+
14.	<i>An. subpictus</i>	-	+	+	-	+	<b>+4</b>	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+
15.	<i>An. sulawesi</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16.	<i>An. tesselatus</i>	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-
17.	<i>An. vagus</i>	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-

Keterangan: B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = Jumlah nyamuk terkoleksi  $\leq 1225$ ; +4 = Jumlah nyamuk terkoleksi 3676 – 4900;  
- = tidak terkoleksi

*Ae. aegypti*, *Ae. albopictus*, dan *Ae. vexans* ditemukan di semua tipe ekosistem. Beberapa spesies hanya ditemukan di ekosistem tertentu, seperti *Ae. andamanensis* hanya ditemukan di ekosistem PJP, *Ae. annandalei* hanya ditemukan di ekosistem HDP, dan *ae. gardnerii* hanya ditemukan di ekosistem NHDP. Sebaran spesies *Aedes* berdasarkan ekosistem disetiap kabupaten dapat dilihat pada tabel 4.2.

**Tabel 4.2** Sebaran spesies *Aedes* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis nyamuk	HDP			HJP			NHDP			NHJP			PDP			PJP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Ae. Aegypti</i>	-	+	-	-	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-
2	<i>Ae. albopictus</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-
3	<i>Ae. andamanensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
4	<i>Ae. annandalei</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Ae. butleri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
6	<i>Ae. flavipennis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Ae. gardnerii</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Ae. indonesiae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
9	<i>Ae. lineatopennis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
10	<i>Ae. Paulussi</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Ae. Saxicola</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<i>Ae. (pt.) scanloni</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
13	<i>Ae. scutellaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
14	<i>Ae. Vexans</i>	-	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+
15	<i>Ae. sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
 L = Kabupaten Luwu Timur  
 + = Jumlah nyamuk terkoleksi  $\leq 585$ ; - = tidak terkoleksi

Lebih dari 20 spesies *Culex* ditemukan di Sulawesi Selatan. *Cx. annulus*, *Cx. gelidus*, *Cx. quinquefasciatus*, dan *Cx. visnhui* ditemukan di semua ekosistem tempat pengumpulan data. *Cx. cinctellus*, *Cx. foliatus*, *Cx. fragilis*, *Cx. hutchinsoni*, *Cx. mammilifer*, dan *Cx. papuensis* hanya ditemukan di tipe ekosistem tertentu (Tabel 4.3).

**Tabel 4.3** Sebaran spesies *Culex* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis nyamuk	HDP			HJP			NHDP			NHJP			PDP			PJP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1.	<i>Cx. annulirostris</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
2.	<i>Cx. annulus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+
3.	<i>Cx. bitaeniorhynchus</i>	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-
4.	<i>Cx. cinctellus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.	<i>Cx. foliatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	<i>Cx. fragilis</i>	-		+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7.	<i>Cx. fuscocephalus</i>	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
8.	<i>Cx. gelidus</i>	-	+	+	-	+		+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	<i>Cx. hutchinsoni</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
10.	<i>Cx. infula</i>	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
11.	<i>Cx. mammilifer</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.	<i>Cx. nigropunctatus</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
13.	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+
14.	<i>Cx. papuensis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15.	<i>Cx. perplexus</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
16.	<i>Cx. sinensis</i>	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
17.	<i>Cx. sitiens</i>	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18.	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19.	<i>Cx. visnhui</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20.	<i>Cx. whitei</i>	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
21.	<i>Cx. whitmorei</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
22.	<i>Cx. sp.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Keterangan: B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;

L = Kabupaten Luwu Timur

+ = Jumlah nyamuk terkoleksi  $\leq 1891$ ; - = tidak terkoleksi

Hasil pengumpulan data menunjukkan tidak ada spesies *Armigeres* yang ditemukan tersebar di semua tipe ekosistem. *Ar. kesseli* dan *Ar. subalbatus* masing-masing ditemukan di empat ekosistem. *Ar. kesseli* tersebar di ekosistem HDP, HJP, NHJP, dan PJP sedangkan *Ar. subalbatus* tersebar di ekosistem HDP, HJP, NHDP, NHJP, dan PDP (Tabel 4.4).

**Tabel 4. 4.** Sebaran spesies *Armigeres* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis nyamuk	HDP			HJP			NHDP			NHJP			PDP			PJP			
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	
1.	<i>Ar. annulipalpis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	<i>Ar. kesseli</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
3.	<i>Ar. kuchingensis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Ar. malayi</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5.	<i>Ar. omissus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	<i>Ar. subalbatus</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Keterangan: B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = Jumlah nyamuk terkoleksi  $\leq 420$ ; - = tidak terkoleksi

Tiga spesies *Mansonia* ditemukan di Sulawesi Selatan, yaitu *Ma. bonnae*, *Ma. dives*, dan *Ma. uniformis*. *Mansonia uniformis* ditemukan di semua tipe ekosistem sedangkan *Ma. bonnae*, dan *Ma. dives* hanya ditemukan di ekosistem HJP dan NHJP (Tabel 4.5.)

**Tabel 4. 5** Sebaran spesies *Mansonia* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis nyamuk	HDP			HJP			NHDP			NHJP			PDP			PJP			
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	
1	<i>Ma. bonnae</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Ma. dives</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Ma. uniformis</i>	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+

Keterangan: B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = Jumlah nyamuk terkoleksi  $\leq 2885$ ; - = tidak terkoleksi

Selain *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Armigeres*, dan *Mansonia*, beberapa genus juga ditemukan selama pengumpulan data, yaitu *Aedomyia*, *Coquillettidia*, *Lutzia*, *Mimomyia*, *Topomyia*, *Tripteroides*, dan *Uranotaenia* (Tabel 4.6).

**Tabel 4. 6.** Sebaran spesies *Aedomyia*, *Coquillettidia*, *Lutzia*, *Mimomyia*, *Topomyia*, *Tripteroides*, dan *Uranotaenia* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis nyamuk	HDP			HJP			NHDP			NHJP			PDP			PJP			
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	
1	<i>Ad. catastica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
2	<i>Cq. crassipes</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-
3	<i>Lt. fuscatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-
4	<i>Lt. halifaxii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
5	<i>Mi. fusca</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>To. gracilis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>To. similis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>To. (km) suchariti</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>To. sp.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Tp. aeneus</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Tp. affinis</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	<i>Tp. tarsalis</i>	+	-	-	++	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Ur. nivipleura</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;

L = Kabupaten Luwu Timur

+ = Jumlah nyamuk terkoleksi genus *Aedomyia*  $\leq 4$ ; - = tidak terkoleksi

+ = Jumlah nyamuk terkoleksi genus *Coquillettidia*  $\leq 122$ ; - = tidak terkoleksi

+ = Jumlah nyamuk terkoleksi genus *Lutzia*  $\leq 2$ ; - = tidak terkoleksi

+ = Jumlah nyamuk terkoleksi genus *Mimomyia* = 1; - = tidak terkoleksi

+ = Jumlah nyamuk terkoleksi genus *Topomyia*  $\leq 3$ ; - = tidak terkoleksi

+ = Jumlah nyamuk terkoleksi genus *Tripteroides*  $\leq 7$ ; ++ = Jumlah nyamuk terkoleksi genus

*Tripteroides*  $\leq 7$  - = tidak terkoleksi

+ = Jumlah nyamuk terkoleksi genus *Uranotaenia*  $\leq 8$ ; - = tidak terkoleksi

#### 4. 6.1 Spesies dan sebaran nyamuk di Kabupaten Bulukumba

Hasil koleksi nyamuk dari enam ekosistem di Kabupaten Bulukumba didapatkan 10 spesies *Aedes*, sembilan spesies *Anopheles*, 15 spesies *Culex*, lima spesies *Armigeres*, satu spesies *Aedomyia*, 15 spesies *Culex*, tiga spesies *Tripteroides*, satu spesies *Lutzia*, dan dua spesies *Topomyia*. Genus *Aedes* ditemukan di semua ekosistem, terutama *Ae. albopictus*. Genus *Anopheles* sebarannya relatif bervariasi, seperti *An. barbirostris* ditemukan pada sebagian besar ekosistem. *An. karwari* hanya ditemukan di ekosistem non hutan jauh pemukiman, dan *An. indefinitus* hanya ditemukan di ekosistem pantai jauh pemukiman. Genus *Lutzia* hanya ditemukan di ekosistem pantai dekat pemukiman. Genus *Tripteroides* dan *Topomyia* hanya ditemukan di ekosistem hutan jauh pemukiman. Genus *Culex* yang paling banyak ditemukan variasi spesiesnya dan tersebar pada semua ekosistem. Genus *Armigeres* juga tersebar pada semua ekosistem (Tabel 1).

#### **4. 6.2 Spesies dan sebaran nyamuk di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan**

Berdasarkan hasil koleksi nyamuk dari enam ekosistem di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan didapatkan 10 genus yang terdiri dari lima spesies *Aedes*, 10 spesies *Anopheles*, 15 spesies *Culex*, satu spesies *Mansonia*, satu spesies *Coquillettidia*, dua spesies *Lutzia*, satu spesies *Aedeomyia*, satu spesies *Mimomyia*, dua spesies *Topomyia*, dan satu spesies *Uranotaenia*. Nyamuk genus *Aedes* ditemukan di semua ekosistem, terutama *Aedes vexans*. Nyamuk genus *Anopheles*, sebarannya relatif bervariasi, seperti pada ekosistem hutan jauh pemukiman ditemukan *An. sulawesi* dan *An. kochi*, ekosistem non hutan jauh pemukiman ditemukan *An. ludlowae*, dan di ekosistem pantai jauh pemukiman ditemukan *An. nigerrimus*. Nyamuk genus *Culex* pada umumnya ditemukan di semua ekosistem, terutama *Cx. annulus* sebarannya paling banyak ditemukan di ekosistem hutan jauh pemukiman.

#### **4. 6.3 Spesies dan sebaran nyamuk di Kabupaten Luwu Timur**

Hasil koleksi nyamuk di enam ekosistem di Kabupaten Luwu Timur, didapatkan 10 spesies *Aedes*, 15 spesies *Anopheles*, 19 spesies *Culex*, empat spesies *Armigeres*, tiga spesies *Mansonia*, dua spesies *Coquillettidia*, satu spesies *Hodgesia*, satu spesies *Lutzia*, dan satu spesies *Topomyia*. Nyamuk genus *Anopheles* dan *Culex* ditemukan di semua ekosistem, terutama *An.peditaeniatus*, *Cx.sitiens*, *Cx.tritaeniorhynchus*, *Cx.vishnui*, dan *Cx.annulus*. Nyamuk genus *Aedes*, sebarannya relatif bervariasi, seperti *Ae.vexans* ditemukan di lima kecuali pada ekosistem hutan jauh pemukiman. *Ar. keseli* hanya terdapat di ekosistem non hutan jauh pemukiman, *Ar. malayi* hanya terdapat di ekosistem hutan dekat pemukiman dan non hutan jauh pemukiman. *Ma. bonneae* dan *Ma. dives* hanya terdapat di ekosistem hutan jauh pemukiman dan non hutan jauh pemukiman sedangkan *Ma.uniformis* hanya terdapat di ekosistem hutan dekat pemukiman dan non hutan jauh pemukiman.

#### **4. 7 Hasil inkriminasi dan konfirmasi spesies vektor di Propinsi Sulawesi Selatan.**

##### **4. 7.1 Spesies nyamuk terkonfirmasi vektor**

Hasil konfirmasi vektor di Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa Plasmodium penyebab malaria terkonfirmasi pada nyamuk *An. indefinitus*, *An. subpictus*, *An. subpictus*, *An. subpictus*, *An. subpictus*, dan *An. karwari* di Kabupaten Luwu Timur; *An. indefinitus*, *An. subpictus*, *An. Vagus* dan *An. Barbirostris* di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan; serta *An. barbirostris*, *An. peditaeniatus*, dan *An. vagus* di Kabupaten Bulukumba.

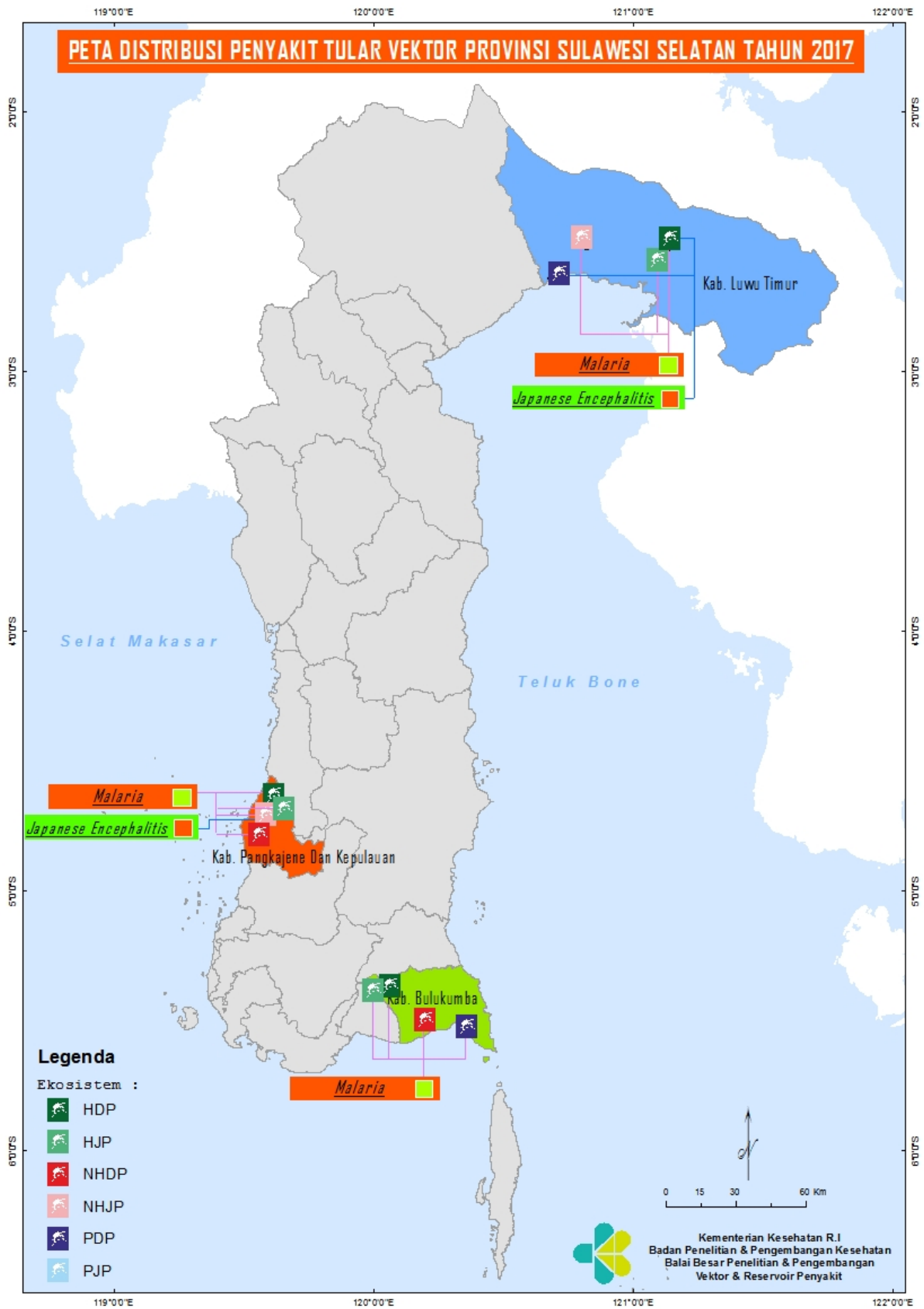
Virus JE terkonfirmasi pada nyamuk *Cx. quinquefasciatus* di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Tabel 4.7).

**Tabel 4. 7** Spesies nyamuk terkonfirmasi vektor di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

Kabupaten/Kota	Spesies	Hasil Deteksi				
		Malaria	JEV	Dengue	Chikungunya	Filariasis
Bulukumba	<i>An. barbirostris</i>	+	-	-	-	-
	<i>An. peditaeniatus</i>	+	-	-	-	-
	<i>An. Vagus</i>	+	-	-	-	-
Pangkajene dan Kepulauan	<i>An.vagus</i>	+	-	-	-	-
	<i>An. subpictus</i>	+	-	-	-	-
	<i>An. indefinitus</i>	+	-	-	-	-
	<i>An. barbirostris</i>	+	-	-	-	-
Luwu Timur	<i>Cx. tritaeniorhynchus</i>	-	+	-	-	-
	<i>An. indefinitus</i>	+	-	-	-	-
	<i>An. subpictus</i>	+	-	-	-	-
	<i>An. karwari</i>	+	-	-	-	-

#### 4. 7.2 Sebaran nyamuk terkonfirmasi sebagai vektor di Propinsi Sulawesi Selatan

Sebaran nyamuk yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Kabupaten Bulukumba ditemukan di hutan dekat pemukiman (*An. barbirostris*), di non hutan dekat pemukiman (*An. peditaeniatus*), dan di hutan jauh pemukiman dan pantai dekat pemukiman (*An.vagus*). Sebaran nyamuk terkonfirmasi vektor malaria di Kabupaten Pangkajene Kepulauan ditemukan di hutan dekat pemukiman (*An.vagus*), di non hutan jauh pemukiman dan hutan dekat pemukiman (*An. subpictus*), di hutan dekat pemukiman dan non hutan dekat pemukiman (*An. indefinitus*), serta di hutan dekat pemukiman dan hutan jauh pemukiman (*An. barbirostris*). Sebaran nyamuk terkonfirmasi vektor malaria di Kabupaten Luwu Timur ditemukan di hutan dekat pemukiman (*An. indefinitus*), di ekosistem hutan jauh pemukiman (*An. subpictus*), dan di ekosistem non hutan jauh pemukiman (*An.karwari*). *Cx. tritaeniorhynchus* terkonfirmasi sebagai vektor JE di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan ditemukan di ekosistem non hutan jauh pemukiman (Gambar 4.6).



**Gambar 4. 6.** Sebaran jenis nyamuk terkonfirmasi vektor di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

## 4.8 Faktor risiko penularan penyakit tular vektor

### 4.8.1 Angka bebas jentik (ABJ) dan Breteau Index (BI)

ABJ di Kabupaten Bulukumba, Pangkajene dan Kepulauan, serta Luwu Timur menunjukkan angka dibawah 95% dengan BI lebih dari 48. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa ABJ di ketiga kabupaten tersebut masih dibawah angka ambang batas (>95%) yang ditetapkan Kementerian Kesehatan (Tabel 3). Ketiga kabupaten lokasi Rikhus Vektora di Sulawesi Selatan berpotensi tinggi terjadi penularan DBD yang ditunjukkan oleh BI di masing-masing kabupaten lebih dari 35 (WHO, 1994).

**Tabel 4.8** Indeks jentik Aedes di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

Kabupaten	Indikator	
	ABJ	BI
Bulukumba	52	81
Pangkajene dan Kepulauan	13	258
Luwu Timur	70	48

### 4.8.2 Habitat tempat perkembangbiakan penularan penyakit tular vektor

#### 4.8.6.1 Habitat nyamuk vektor Dengue & Chikungunya

Di Kabupaten Bulukumba persentase kontainer, positif paling tinggi adalah kontainer ember, sedangkan persentase kontainer positif paling rendah adalah tempat minum burung, kulkas, potongan bambu, galon, kulit coklat, tandon, gembor dan sumur. Persentase kontainer positif di dalam rumah paling tinggi di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan adalah kontainer ember, sedangkan persentase kontainer positif paling rendah adalah bak WC, kulkas, dan lainnya. Persentase kontainer positif di luar rumah paling tinggi adalah kontainer tempayan, sedangkan persentase kontainer positif paling rendah adalah tempat minum burung.

Di Kabupaten Luwu Timur, persentase kontainer positif didalam rumah paling tinggi adalah kontainer ember, sedangkan persentase kontainer positif paling rendah adalah drum, bak mandi, kaleng, vas/pot, dan lainnya. Persentase kontainer positif diluar rumah paling tinggi adalah kontainer ember, sedangkan persentase kontainer positif paling rendah adalah bak mandi, bak WC, drum, ban bekas, kolam, tempurung kelapa, dan lainnya.

#### 4. 8.6.2 Habitat nyamuk vektor Malaria, Filaria, dan Japanese Encephalitis

Di Kabupaten Bulukumba, ditemukan nyamuk *An. barbirostris* di ekosistem hutan jauh pemukiman yang lingkungannya merupakan persawahan yang masih berdekatan dengan kawasan hutan sekunder. Nyamuk *An. peditaeniatus* ditemukan di ekosistem non hutan dekat pemukiman yang lingkungannya didominasi oleh persawahan dengan pemukiman penduduk yang cukup padat. Sedangkan, *An. vagus* ditemukan di dua ekosistem yaitu ekosistem hutan jauh pemukiman yang lingkungannya merupakan hutan sekunder dengan banyak rumpun bambu dan pantai dekat pemukiman yang lingkungannya terdapat pada pesisir pantai.

Di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, ditemukan nyamuk *An. indefinitus* di ekosistem hutan dekat pemukiman yang di lingkungannya merupakan hutan sekunder, *An. subpictus* ditemukan di ekosistem hutan sekunder, sedangkan *An. karwari* ditemukan di ekosistem non hutan jauh pemukiman. Nyamuk yang berpotensi sebagai vektor pada daerah yang memiliki vegetasi beragam dengan lingkungan sawah dan sungai yang mengalir di tengah hutan. Penelitian ini menunjukkan bahwa dari sepuluh spesies Anopheles yang ditemukan pada enam ekosistem di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan terdapat empat spesies yang terkonfirmasi menjadi vektor malaria di wilayah ini yaitu *An. barbirostris*, *An. indefinitus*, *An. subpictus* dan *An. vagus*. Jenis ekosistem ditemukannya keempat spesies tersebut yaitu pada ekosistem HDP, HJP, NHDP, dan NHJP. Lingkungan pada ekosistem ini merupakan hutan sekunder dan juga ekosistem ini berada pada bukit berbatu yang terdapat banyak gua, dimana ditumbuhi berbagai macam tumbuhan diantaranya tanaman pisang, pohon bambu, tanaman kakao yang sudah tidak terawat, kebun jeruk, kolam-kolam ikan dan berbagai macam tumbuhan hutan lainnya serta terdapat sungai dan sawah yang menjadi tempat perindukan dari empat spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria.

Dari lima belas spesies *Culex* yang ditemukan pada enam ekosistem di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan terdapat satu spesies yang terkonfirmasi menjadi vektor JE di wilayah ini yaitu *Cx. tritaeniorhynchus* yang ditemukan di ekosistem NHJP. Lingkungan pada ekosistem ini merupakan lingkungan kebun jeruk dan terdapat kolam-kolam ikan.

Di Kabupaten Luwu Timur, ditemukan nyamuk *An. indefinitus* di ekosistem hutan dekat pemukiman yang lingkungannya merupakan hutan sekunder, *An. subpictus* ditemukan di ekosistem hutan sekunder, sedangkan *An. karwari* ditemukan di ekosistem non hutan jauh pemukiman. Nyamuk yang berpotensi sebagai vektor pada daerah yang memiliki vegetasi beragam dengan lingkungan sawah dan sungai yang mengalir ditengah hutan.

#### 4.9. Spesies dan Sebaran Tikus Terkoleksi

Hasil tikus terkoleksi di Provinsi Sulawesi Selatan selama pelaksanaan penelitian terdiri dari lima genus dan 23 spesies. Sebaran spesies tikus berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan secara lengkap dapat dilihat pada tabel 4.9 sampai dengan tabel 4.12 berikut :

**Tabel 4. 9.** Sebaran spesies tikus *Bunomys* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis tikus	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Bunomys andrewsi</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Bunomys chrysocomus</i>	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
3	<i>Bunomys coelestis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Bunomys fratorum</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Bunomys penitus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Bunomys cf. andrewsi</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Bunomys cf. fratorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi ≤ 12; ++ = 13-24; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 10** Sebaran spesies tikus *Maxomys* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis tikus	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Maxomys sp.</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Maxomys musschenbroeki</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Maxomys wattsi</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Maxomys cf. wattsi</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi ≤ 12; ++ = 13-24; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 11** Sebaran spesies tikus *Maxomys* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No	Jenis tikus	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Mus musculus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Taeromys celebensis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi  $\leq 12$ ; ++ = 13-24; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 12.** Sebaran spesies tikus *Rattus* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis tikus	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Rattus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+
2	<i>Rattus argentiventer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-
3	<i>Rattus exulans</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
4	<i>Rattus hoffmanni</i>	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
5	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+
6	<i>Rattus tanezumi</i>	-	+	+	+	+	+	+	-	+	++	++	++	+	-	+	++	++	+
7	<i>Rattus cf. exulans</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
8	<i>Rattus cf. hoffmanni</i>	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>Rattus cf. norvegicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
10	<i>Rattus cf. tanezumi</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi  $\leq 12$ ; ++ = 13-24; - = tidak terkoleksi

#### 4.9.1. Spesies dan Sebaran tikus Kabupaten Bulukumba

Koleksi tikus di Kabupaten Bulukumba dilaksanakan di enam ekosistem yang tersebar di tiga wilayah kecamatan, yaitu: Kecamatan Kindang termasuk di dalamnya Kelurahan Borong Rappoa Dusun Bangsa Laiya, Kelurahan Borong Rappoa Dusun Na'na, dan Kelurahan Borong Rappoa Dusun Bonto Manaik, Kecamatan Gantarang Desa Palambarae, dan Kecamatan Bonto Bahari termasuk di dalamnya Desa Tana Lemo dan Desa Sapolohe. Hasil koleksi tikus selama melaksanakan riset sebanyak 109 ekor tikus, terdiri atas lima genus dan 15 spesies. Genus *Rattus* merupakan genus yang paling banyak ditemukan di Kabupaten

Bulukumba dan mempunyai persebaran luas, meskipun belum ada catatan khusus mengenai persebarannya di wilayah Kabupaten Bulukumba.

Berdasarkan hasil penelitian, spesies tikus yang paling banyak ditemukan adalah di ekosistem NHJP yaitu sebanyak enam spesies. Spesies yang ditemukan di ekosistem NHJP adalah *Rattus tanezumi*, *Rattus hoffmanni*, *Bunomys chrysocomus*, *Bunomys andrewsi*, *Bunomys penitus*, dan *Bunomys cf. andrewsi*. Habitat ekosistem NHJP meliputi perkebunan dan sawah yang di sekitarnya terdapat aliran sungai kecil. Pada perkebunan, vegetasi yang dominan berupa tanaman cengkeh dan kopi. Tikus yang tertangkap ditemukan pada habitat perkebunan, pada habitat sawah tidak diperoleh tikus karena pada saat akan dipasang perangkap, seluruh sawah padi di lokasi tersebut sebelumnya sudah diracuni oleh masyarakat untuk membasmi tikus. *Rattus tanezumi* yang termasuk tikus rumah ditemukan di daerah perkebunan dimungkinkan karena pada perkebunan terdapat gubug-gubug tempat peristirahatan warga sehingga *Rattus tanezumi* dapat menempati tempat tersebut. Dari keenam spesies yang ditemukan, *Bunomys* merupakan jenis tikus endemik di hutan Sulawesi (Musser, 2014).

#### **4.9.2. Spesies dan Sebaran tikus Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan**

Koleksi tikus di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dilaksanakan di enam ekosistem yang tersebar di enam wilayah kecamatan, yaitu: Kecamatan Segeri, Labakang, Ma'rang, dan Pangkajene. Hasil koleksi tikus selama melaksanakan riset sebanyak 85 ekor tikus, terdiri atas tiga genus dan 11 spesies. Genus *Rattus* merupakan genus yang paling banyak ditemukan di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dengan persebaran yang luas, meskipun belum ada catatan khusus mengenai persebarannya di wilayah kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

Berdasarkan hasil penelitian, spesies tikus yang paling banyak ditemukan adalah di ekosistem PDP dan HDP yaitu masing-masing sebanyak enam dan empat spesies. Spesies yang ditemukan di ekosistem PDP adalah *Rattus sp.*, *Rattus tanezumi*, *Rattus argentiventer*, *Rattus exulans*, *Rattus norvegicus*, dan *Rattus cf. norvegicus*. Sedangkan di ekosistem HDP yang ditemukan adalah *Rattus tanezumi*, *Rattus hoffmanni*, *Rattus cf. hoffmanni*, dan *Rattus cf. exulans*.

Dominansi tertinggi yang didapatkan adalah *Rattus tanezumi* yaitu sebesar 51,8%, hal ini terkait dengan beberapa faktor. Faktor habitat menjadi salah satu faktor dominansi *Rattus tanezumi*. Tikus *Rattus tanezumi* memiliki jenis konsumsi makanan yang sangat beragam.

Aktivitas hidup *Rattus tanezumi* tergolong dalam jenis hewan domestik, yaitu seluruh aktivitasnya berada di dalam rumah. Sesuai dengan tipe habitatnya, dari hasil riset ini spesies *Rattus tanezumi* banyak ditemukan di ekosistem dekat pemukiman yaitu pada habitat pemukiman/rumah. Pada ekosistem hutan jauh pemukiman juga ditemukan jenis *Rattus tanezumi* dalam jumlah kecil yaitu satu individu.

Dominansi kedua ditunjukkan oleh *Rattus argentiventer* atau yang biasa disebut dengan tikus sawah, dengan presentase 12,9%. Habitat dan jenis aktivitas yang cenderung tidak terbatas baik di luar maupun dalam rumah menyebabkan mudahnya *Rattus argentiventer* dijumpai. Selama pelaksanaan riset, *Rattus argentiventer* banyak ditemukan di habitat jauh pemukiman dan sedikit yang ditemukan di dekat pemukiman. Hal ini dipengaruhi oleh jenis makanan dan perilaku dari jenis tikus ini yang merupakan hewan terrestrial. Selain itu juga dipengaruhi oleh kebiasaan tikus jenis ini yang membuat liang untuk bersarang dengan menggunakan dedaunan kering yang berada di sekitar sawah. Pada ekosistem PJP jenis ini ditemukan dalam jumlah banyak di habitat tambak. Sedangkan pada ekosistem NHDP dan PDP *Rattus argentiventer* ditemukan dalam jumlah sedikit. Keanekaragaman spesies tikus ditemukan tertinggi pada ekosistem PDP.

#### **4.9.3. Spesies dan Sebaran tikus Kabupaten Luwu Timur**

Koleksi tikus di Kabupaten Luwu Timur dilaksanakan di enam ekosistem yang tersebar di lima wilayah kecamatan, yaitu Kecamatan Wasuponda, Malili, Tomoni, Mangkutana, dan Burau. Hasil koleksi tikus selama melaksanakan riset sebanyak 66 ekor tikus, terdiri atas tiga genus dan 12 spesies. Genus *Rattus* merupakan genus yang paling banyak ditemukan di Kabupaten Luwu Timur dan mempunyai persebaran luas, meskipun belum ada catatan khusus mengenai persebarannya di wilayah kabupaten Luwu Timur.

Berdasarkan hasil penelitian, spesies tikus yang paling banyak ditemukan adalah pada ekosistem HDP dan PDP yaitu masing-masing sebanyak lima dan empat spesies. Spesies yang ditemukan di ekosistem HDP adalah *Bunomys coelensis*, *Bunomys cf. fratorum*, *Rattus cf. tanezumi*, *Rattus exulans*, dan *Rattus tanezumi*. Sedangkan pada ekosistem PDP yang ditemukan adalah *Rattus exulans*, *Rattus norvegicus*, *Rattus sp.*, dan *Rattus tanezumi*.

#### **4.10. Hasil inkriminasi dan konfirmasi spesies tikus sebagai reservoir penyakit di Provinsi Sulawesi Selatan**

##### **4.10.1. Spesies Tikus terkonfirmasi sebagai reservoir Leptospirosis dan Hanta Virus**

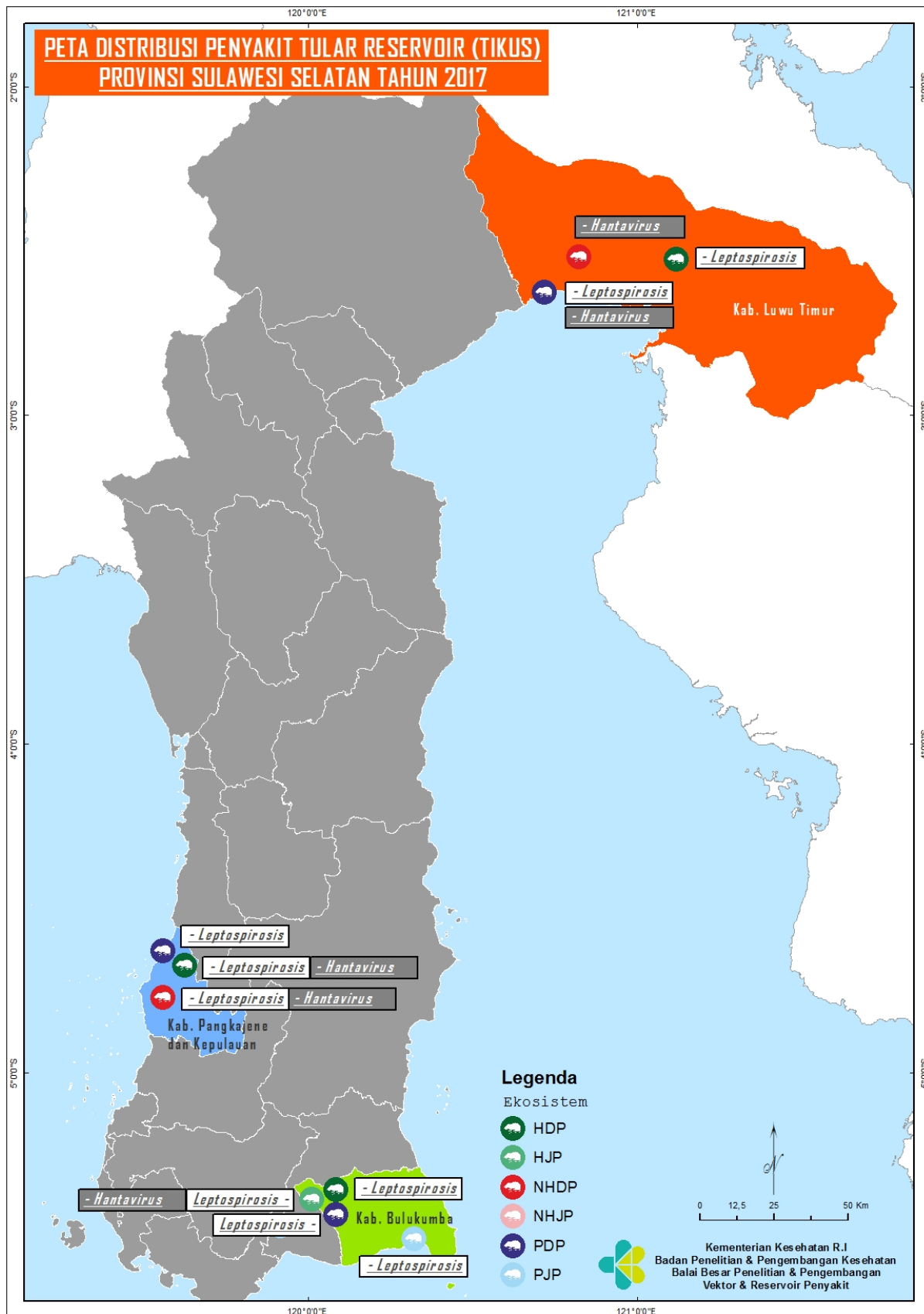
Hasil konfirmasi hewan reservoir di Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa bakteri *Leptospira* patogenik terdeteksi pada *R. tanezumi*, *R. hoffmanni*, *R. cf. hoffmanni*, *Bunomys cf. andrewsi*, dan *R. argentiventer* di Kabupaten Bulukumba; *R. tanezumi*, *R. hoffmanni*, dan *R. norvegicus* di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan; dan *Rattus exulans*, *Rattus cf. tanezumi*, *Rattus tanezumi* dan *Rattus norvegicus* di Kabupaten Luwu Timur. Virus hanta terkonfirmasi pada *Bunomys chrysocomus* dan *Rattus tanezumi* di Kabupaten Bulukumba; *R. tanezumi* dan *R. norvegicus* di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan; dan *Rattus cf. tanezumi*, *Rattus tanezumi* dan *Rattus sp.* di Kabupaten Luwu Timur (Tabel 14) .

**Tabel 4. 13.** Hasil pemeriksaan pathogen pada tikus di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

<b>Hasil Deteksi</b>	<b>Bulukumba</b>	<b>Pangkajene dan Kepulauan</b>	<b>Luwu Timur</b>
Leptospirosis	<i>Rattus argentiventer</i>	<i>Rattus hoffmanni</i>	<i>Rattus exulans</i>
	<i>Rattus hoffmanni</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	<i>Rattus cf. tanezumi</i>
	<i>Rattus cf. hoffmanni</i>	<i>Rattus tanezumi</i>	<i>Rattus tanezumi</i>
	<i>Rattus tanezumi</i>		<i>Rattus norvegicus</i>
	<i>Bunomys cf. andrewsi</i>		
Hantavirus	<i>Rattus tanezumi</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	<i>Rattus sp</i>
	<i>Bunomys chrysocomus</i>	<i>Rattus tanezumi</i>	
Leptospirosis dan Hantavirus	<i>Rattus tanezumi</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	-
		<i>Rattus tanezumi</i>	

#### **4.10.2. Peta Sebaran Tikus terkonfirmasi reservoir Leptospirosis dan Hanta Virus di Provinsi Sulawesi Selatan**

Sebaran tikus terkonfirmasi organisme patogenik di Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa tikus dari spesies *R. tanezumi*, *R. hoffmanni*, dan *R. norvegicus* terkonfirmasi bakteri *Leptospira* di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. *R. tanezumi* ditemukan di ekosistem HDP, NHDP, dan PDP, tikus *R. hoffmanni* dan *R. norvegicus* ditemukan di ekosistem Non Hutan Dekat Pemukiman. Sedangkan spesies yang terkonfirmasi Hantavirus di Pangkajene dan Kepulauan adalah *R. tanezumi* yang ditemukan di ekosistem HDP dan *R. norvegicus* yang ditemukan di ekosistem NHDP.



**Gambar 4. 7.** Sebaran jenis tikus terkonfirmasi reservoir penyakit di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

#### 4.11. Habitat Tikus terkonfirmasi reservoir Leptospirosis dan Hantavirus

Tikus terkonfirmasi leptospirosis dan hantavirus di Kabupaten Bulukumba paling banyak ditemukan di hutan sekunder, kebun, dan tambak. Hutan sekunder tempat ditemukannya tikus yang positif leptospirosis memiliki karakteristik yaitu hutan sekunder dengan lahan bukaan sebagai kebun kopi, memiliki semak belukar padat serta dilewati oleh aliran sungai. Tambak tempat ditemukannya tikus yang positif leptospirosis memiliki karakteristik yaitu tambak udang dan bandeng yang dikelilingi oleh berbagai vegetasi mangrove. Persentase habitat positif leptospirosis dan hantavirus paling rendah adalah kebun. Kebun tempat ditemukannya tikus yang positif leptospirosis memiliki karakteristik yaitu kebun cengkeh yang berada di sebelah sungai.

Di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, tikus terkonfirmasi leptospirosis paling banyak ditemukan di pemukiman, sedangkan persentase habitat positif leptospirosis paling rendah adalah pemukiman dan hutan sekunder. Habitat pemukiman terkonfirmasi positif leptospirosis memiliki karakteristik yang hampir seragam pada setiap ekosistem. Tipe habitat pemukiman adalah pemukiman rumah panggung yang bagian bawahnya kurang terjaga kebersihannya dan merupakan pemukiman padat penduduk. Sedangkan habitat positif hantavirus paling tinggi adalah pemukiman.

Tikus yang positif terkonfirmasi reservoir Leptospirosis pada ekosistem HDP di Kabupaten Luwu Timur ditemukan pada semua habitat pengambilan data yaitu pada habitat pemukiman/ rumah dengan gambaran berada di lembah antara bukit-bukit yang mempunyai hutan dengan vegetasi yang masih cukup baik. Permukiman masyarakat pada lokasi tersebut tidak terlalu padat. Material rumah masyarakat sebagian besar berasal dari kayu dengan bentuk rumah panggung. Beberapa rumah materialnya batu bata dan semen. Sumber air masyarakat berasal dari sungai-sungai kecil di bukit, dengan dialirkan langsung melalui selang ke rumah-rumah warga. Habitat kedua yaitu hutan campuran dengan gambaran mempunyai kanopi hutan dengan banyak pohon *emergent* tinggi, tampak mempunyai strata tajuk yang bervariasi. Kemiringan bukit 45-60 derajat, sehingga cukup curam untuk didaki. Ekosistem hutan masih cukup baik, dicirikan dengan spesies kunci yang masih banyak dijumpai seperti julang sulawesi. Vegetasi pohon di hutan campuran yaitu pohon *Ficus*/ ara/ beringin, rumpun bambu, kakao, dan langsung. Pohon *Ficus* dan langsung sedang tidak berbuah, tetapi kakao sedang berbuah banyak dan sebagian besar sudah matang. Habitat ketiga yaitu pekarangan dengan gambaran banyak ditanami ubi jalar, kelapa, kakao, langsung, tanaman pisang, dan pohon durian. Pohon

durian dan langsung sedang tidak berbuah, tetapi kakao dan kelapa sedang berbuah banyak. Tanaman pisang ada yang sedang berbuah dan ada yang sedang berbunga juga. Habitat keempat yaitu kebun merica dan pisang dengan gambaran banyak terdapat tiang-tiang kayu untuk tempat merambat tanaman merica, di sela-selanya terdapat juga tanaman pisang. Bambu juga ditemukan di lokasi ini. Tanaman merica masih banyak yang belum berbuah, tanaman pisang ada yang sedang berbuah dan berbunga.

Pada ekosistem PDP terdapat beberapa tikus juga yang positif terkontaminasi reservoir leptospirosis, habitat tikusnya adalah kebun singkong dengan vegetasi yang didominasi oleh tanaman singkong yang sudah tua, dengan ketinggian pohon lebih dari 2 meter. Terdapat juga semak belukar di sekitar kebun singkong. Habitat kedua yang ditemukan tikus positif leptospirosis yaitu habitat rumah, lokasi permukiman di Desa Mabonta berjarak cukup dekat bibir pantai dengan jarak kurang dari 40 meter. Lokasi ini merupakan salah satu tempat tujuan wisata pantai di Luwu Timur. Permukiman warga di sini cukup padat. Bahan bangunan rumah dari batu bata dan semen, sebagian berupa rumah dari bahan kayu. Di sekitar rumah banyak dijumpai pohon kelapa, mangga, pepaya, pisang, dan kersen. Pohon-pohon buah sebagian besar sedang berbuah. Habitat ketiga yang ditemukan tikus positif leptospirosis yaitu habitat pinggiran sungai (riparian) yang terletak di pinggir sungai dekat dengan laut. Banyak terdapat semak belukar yang tinggi seperti resam. Di dekat lokasi ini juga terdapat tambak ikan. Pohon-pohon kelapa yang tinggi juga mengelilingi lokasi ini.

Tikus yang positif terkontaminasi reservoir hantavirus pada ekosistem HDP di Kabupaten Luwu Timur ditemukan pada habitat hutan campuran dengan gambaran mempunyai kanopi hutan dengan banyak pohon *emergent* tinggi, tampak mempunyai strata tajuk yang bervariasi. Kelerengan bukit 45-60 derajat, sehingga cukup curam untuk didaki. Ekosistem hutan masih cukup baik, dicirikan dengan spesies kunci yang masih banyak dijumpai seperti julang sulawesi. Vegetasi pohon di hutan campuran yaitu pohon *Ficus/ ara/ beringin*, rumpun bambu, kakao, dan langsung. Pohon *Ficus* dan pohon langsung sedang tidak berbuah, tetapi untuk kakao sedang berbuah banyak dan banyak yang sudah matang. Pada ekosistem NHDP tikus yang positif terkontaminasi hantavirus ditemukan pada habitat kebun kakao dan kelapa. Pada lokasi kebun banyak dijumpai tanaman kakao, pisang, dan kelapa. Lokasi kebun berada di dekat penggilingan padi. Terdapat sungai besar dengan lebar lebih kurang 10 meter. Pada ekosistem PJP tikus yang positif terkontaminasi hantavirus ditemukan pada habitat tambak, lokasi tambak terletak tidak jauh dari laut, jarak nya kurang dari 100 meter. Tambak termasuk

masih aktif, dengan kedalaman 2-3 meter. Di pinggiran tambak banyak ditanami singkong, pisang, kelapa, dan mangga. Pohon mangga terdapat di tengah-tengah tambak dengan sedikit buah, ada pohon mangga yang telah berbuah matang, tetapi ada juga yang belum matang. Di ujung tambak yang dekat dengan laut terdapat kanal air yang berbatasan langsung vegetasi pohon mangrove (*Rhizophora*, *Sonneratia* & *Bruguiera*), nipah, waru laut, dan pandan laut. Vegetasi mangrove ini yang langsung berhadapan dengan laut dan terpengaruh pasang surut air laut.

## **4.12. Sebaran dan Spesies Kelelawar Terkoleksi di Provinsi Sulawesi Selatan**

### **4.12.1. Spesies dan Sebaran kelelawar Kabupaten Bulukumba**

Koleksi kelelawar di Kabupaten Bulukumba dilaksanakan di enam ekosistem yang tersebar di tiga wilayah kecamatan, yaitu Kecamatan Kindang di dalamnya termasuk Kelurahan Borong Rappoa yang dilaksanakan di Dusun Bangsa Laiya, Dusun Na'na, Dusun Bonto Manaik, Kecamatan Gantarang Desa Palambarae, Kecamatan Bonto Bahari termasuk di dalamnya Desa Tanah Lemo dan Sapoloe. Hasil koleksi kelelawar selama melaksanakan riset sebanyak 130 ekor kelelawar, terdiri atas 13 genus dan 18 spesies. Genus *Rousettus* merupakan genus yang paling banyak ditemukan di Kabupaten Bulukumba dan mempunyai persebaran luas, meskipun belum ada catatan khusus mengenai persebarannya di wilayah Kabupaten Bulukumba.

Saat ini belum ada data penelitian atau laporan terkait dengan sebaran spesies kelelawar di Kabupaten Bulukumba. Dari hasil kegiatan rikhus vektora Kabupaten Bulukumba, spesies tikus yang paling banyak ditemukan adalah di ekosistem HDP dan NHJP. Habitat pada ekosistem HDP, yaitu pekarangan dan hutan sekunder. Pekarangan pada ekosistem HDP banyak ditanami pohon buah seperti mangga, pisang, langsung, dan jambu biji. Selain itu, juga ditanami berbagai tanaman hias. Hutan sekunder pada ekosistem HDP memiliki tanaman yang heterogen, terdapat aliran sungai di dalam hutan. Habitat pada ekosistem NHJP adalah kebun. Kebun berbatasan dengan sawah yang luas, vegetasi dominan berupa cengkeh dan kopi. Spesies yang ditemukan di HDP, yaitu *Dobsonia viridis*, *Dobsonia cf. viridis*, *Macroglossus minimus*, *Nyctimene cephalotes*, *Pteropus alecto*, *Rousettus celebensis*, *Styloctenium wallacei*, dan *Thoopterus nigrescens*. Spesies yang ditemukan di NHJP, yaitu *Dobsonia viridis*, *Dobsonia exoleta*, *Eonycteris spelaea*, *Pteropus alecto*, *Harpyionycteris celebensis*, *Rousettus celebensis*, *Styloctenium wallacei*, dan *Thoopterus nigrescens*. Genus *Rousettus* merupakan

genus dominan yang ditemukan hampir di semua ekosistem. Spesies dari genus *Rousettus* yang ditemukan yaitu *Rousettus amplexicaudatus* dan *Rousettus celebensis*.

#### **4.12.2. Spesies dan Sebaran kelelawar Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan**

Koleksi kelelawar di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dilaksanakan di enam ekosistem yang tersebar di enam wilayah kecamatan, yaitu Kecamatan Segeri, Labakang, Ma'rang, dan Pangkajene. Hasil koleksi kelelawar selama pelaksanaan riset sebanyak 136 ekor kelelawar, terdiri atas delapan genus dan 13 spesies. Genus *Rousettus* merupakan genus yang paling banyak ditemukan di kabupaten Pangkajene dan Kepulauan dengan persebaran yang luas, meskipun belum ada catatan khusus mengenai persebarannya di wilayah kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

Berdasarkan hasil penelitian, spesies kelelawar yang paling banyak ditemukan adalah di ekosistem NHDP dan PDP yaitu keduanya berjumlah sembilan spesies. Spesies yang ditemukan di ekosistem NHDP adalah *Acerodon celebensis*, *Cynopterus brachyotis*, *Dobsonia viridis*, *Eonycteris spelaea*, *Macroglossus minimus*, *Pteropus* sp., *Rousettus celebensis*, *Styloctenium wallacei*, dan *Hipposideros* sp. Sedangkan di ekosistem PDP yang ditemukan adalah *Acerodon celebensis*, *Cynopterus brachyotis*, *Dobsonia viridis*, *Eonycteris spelaea*, *Macroglossus minimus*, *Pteropus* cf. *hipomelanus*, *Pteropus* sp., *Rousettus amplexicaudatus*, dan *Rousettus celebensis*.

#### **4.12.3. Spesies dan Sebaran kelelawar Kabupaten Luwu Timur**

Koleksi kelelawar di Kabupaten Luwu Timur dilaksanakan di enam ekosistem yang tersebar di lima wilayah kecamatan, yaitu Kecamatan Wasuoponda, Malili, Tomon, Mangkutana, dan Burau. Sejumlah 156 ekor kelelawar dari 11 genus dan 14 spesies berhasil dikoleksi selama pelaksanaan riset.

Dari hasil kegiatan rikhus vektora Kabupaten Luwu Timur terdapat 14 spesies kelelawar yang dua diantaranya perlu dilakukan konfirmasi untuk hasil identifikasinya. Spesies tersebut antara lain, *Dobsonia* cf. *minor* dan *Phoniscus* cf. *jagorii*. Terdapat 28 spesies kelelawar pemakan buah di Sulawesi yang tersebar di beberapa wilayah yang berbeda dan beberapa diantaranya adalah jenis endemik Sulawesi, yaitu: *Boneia bidens*, *Cynopterus luzoniensis*, *Dobsonia exoleta*, *Harpyionycteris celebensis* *Neopteryx frosti*, *Pteropus pumilus*, *Rousettus linduensis*, *Styloctenium wallacei* dan *Thoopterus suhaniahae* (Suyanto, 2006). Selain itu,

spesies *Dobsonia viridis* dan *Rousettus celebensis* merupakan spesies edemik di Sulawesi dan Maluku. Sementara itu, *Rousettus amplexicaudatus* dan *Eonycteris spelaea* ditemukan menyebar secara merata di seluruh Indonesia (Yusti et al., 2015, Corbet and Hill, 1992, Suyanto, 2006). Hasil spesies endemik yang didapatkan dalam riset Rikhus Vektora 2017 di Luwu Timur yaitu *Dobsonia exoleta* sebanyak 11 ekor.

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh spesies kelelawar paling banyak ditemukan di ekosistem NHDP, sebanyak 27 individu yaitu *Rousettus amplexicaudatus*. Habitat dari ekosistem NHDP didominasi oleh pekarangan dan kebun, dengan vegetasi pohon mangga, pohon langsung, pepaya, kelapa, kersen, pisang, dan kakao. Spesies kelelawar spesialis pemakan nektar seperti *Eonycteris spelaea* dan *Rousettus amplexicaudatus* umumnya ditemukan pada area pertanian dan perkebunan yang banyak tersedia bunga (Esselstyn, 2007). Kedua spesies tersebut berperan besar dalam penyerbukan dan penyebaran biji (Yusti et al., 2015), sementara itu *Dobsonia exoleta*, *Dobsonia viridis* and *Styloctenium wallacei* umumnya ditemukan dekat pohon-pohon jambu.

**Tabel 4. 14.** Sebaran spesies kelelawar *Acerodon*, *Harpyonycteris*, *Macroglossus*, *Nyctimene*, *Styloctenium* dan *Thoopterus* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis kelelawar	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Acerodon celebensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-
2	<i>Harpyonycteris celebensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Macroglossus minimus</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
4	<i>Nyctimene cephalotes</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	<i>Styloctenium wallacei</i>	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-
6	<i>Thoopterus nigrescens</i>	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
 L = Kabupaten Luwu Timur  
 + = jumlah terkoleksi ≤ 12; ++ = 13-24; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 15.** Sebaran spesies kelelawar *Cynopterus* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis kelelawar	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Cynopterus brachyotis</i>	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+
2	<i>Cynopterus minutus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Cynopterus cf. sphinx</i>	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi  $\leq 12$ ; ++ = 13-24; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 16.** Sebaran spesies kelelawar *Dobsonia* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis kelelawar	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Dobsonia exoleta</i>	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+
2	<i>Dobsonia viridis</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	-
3	<i>Dobsonia cf. minor</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Dobsonia cf. viridis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi  $\leq 12$ ; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 17** Sebaran spesies kelelawar *Eonycteris* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis kelelawar	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP		
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L
1	<i>Eonycteris major</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Eonycteris spelaea</i>	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi  $\leq 12$ ; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 18** Sebaran spesies kelelawar *Pteropus* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis kelelawar	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP				
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L		
1	<i>Pteropus</i> sp.	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	
2	<i>Pteropus alecto</i>	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	
3	<i>Pteropus</i> cf. <i>hypomelanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi  $\leq 12$ ; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 19.** Sebaran spesies kelelawar *Rousettus* berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No	Jenis kelelawar	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP			
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	
1	<i>Rousettus amplexicaudatus</i>	+	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+++	+	-	-	+	+	+	++
2	<i>Rousettus celebensis</i>	-	+	++	+	++	+	++	+	+	+	+	+	+	-	+	++	++	++	+
3	<i>Rousettus</i> cf. <i>bidens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi  $\leq 12$ ; ++ = 13-24; +++ = >24; - = tidak terkoleksi

**Tabel 4. 20.** Sebaran spesies kelelawar Microchiroptera (*Hipposideros*, *Megaderma*, *Myotis*, *Phoniscus*, *Pipistrellus*, *Rhinolophus* dan *Scotophilus*) berdasarkan ekosistem di Provinsi Sulawesi Selatan, Tahun 2017

No.	Jenis kelelawar	HJP			HDP			NHJP			NHDP			PJP			PDP			
		B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	B	P	L	
1	<i>Hipposideros</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Megaderma spasma</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Myotis adversus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Phoniscus</i> cf. <i>jagori</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
5	<i>Pipistrellus</i> sp.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Rhinolophus philippinensis</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Scotophilus kuhlii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : B = Kabupaten Bulukumba; P = Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan;  
L = Kabupaten Luwu Timur  
+ = jumlah terkoleksi  $\leq 12$ ; - = tidak terkoleksi

#### 4.13. Hasil inkriminasi dan konfirmasi spesies kelelawar sebagai reservoir penyakit di Provinsi Sulawesi Selatan

##### 4.13.1. Spesies Kelelawar terkonfirmasi sebagai Reservoir *Lyssa virus* dan JE

Hasil konfirmasi hewan reservoir di Provinsi Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa *Lyssa virus* dan JE tidak terdeteksi pada kelelawar yang ditemukan di ketiga kabupaten pada Provinsi Sulawesi Selatan (Tabel 23).

**Tabel 4. 21** Hasil pemeriksaan patogen pada kelelawar di Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2017

Kabupaten/Kota	Spesies	Hasil Deteksi	
		Lyssa	JE
Bulukumba	-	-	-
Pangkajene dan Kepulauan	-	-	-
Luwu Timur	-	-	-



## V. PEMBAHASAN

### 5.1. Inkriminasi dan Konfirmasi Spesies Vektor di Provinsi Sulawesi Selatan

#### 5.1.1. JE, Malaria, dan Filariasis

*Cx. tritaeniorhynchus* merupakan spesies nyamuk yang teridentifikasi mengandung virus JE di Sulawesi Selatan. Spesies tersebut ditemukan di ekosistem NHJP di Desa Alesipito Kecamatan Ma'rang, dengan ketinggian 70 mdpl. Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, selama ini belum ada laporan tentang kasus JE di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan. Akan tetapi, potensi penularan JE di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan cukup tinggi. Hal ini disebabkan selain teridentifikasinya *Cx. tritaeniorhynchus* mengandung virus JE, sembilan dari 11 jenis nyamuk yang pernah terkonfirmasi sebagai vektor JE di Indonesia (Widarso et al., 2002a) ditemukan di wilayah ini, yaitu *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. vishnui*, *Cx. fuscocephalus*, *Cx. gelidus*, *Cx. bitaeniorhynchus*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx. annulus*, *An. vagus*, dan *An. kochi*. Bahkan, beberapa nyamuk terduga vektor tersebut memiliki angka kelimpahan nisbi yang tinggi. Kelimpahan nisbi dan status sebagai vektor di daerah lain cukup mendukung potensi terjadinya penularan tersebut. Selain itu, habitat di ekosistem tersebut sangat mendukung perkembangan biakan vektor tersebut yaitu adanya kolam ikan dan keberadaan ternak sapi merupakan faktor pendukung terjadinya transmisi potensi penularan JE di wilayah tersebut. Hal ini didukung dengan ditemukannya *Cx. tritaeniorhynchus* pada metode ABT.

Potensi penularan di Kabupaten Luwu Timur dan Bulukumba tetap perlu diwaspadai walaupun belum pernah dilaporkan adanya penemuan kasus Japanese encephalitis. Potensi penularan tetap ada terutama dengan banyaknya penemuan spesies vektor Japanese encephalitis di kabupaten Luwu Timur dan Bulukumba, terutama *Cx. tritaeniorhynchus* yang terkonfirmasi sebagai vektor filariasis di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan .

Dari enam spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Sulawesi Selatan pada Rikhus Vektora, dua spesies, yaitu *An. barbirostris* dan *An. subpictus* sebelumnya telah terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Sulawesi Selatan (Sub Direktorat Pengendalian Vektor, 2013). *An. pediateniatus* dan *An. vagus* belum terkonfirmasi sebagai vektor malaria sebelumnya di Sulawesi Selatan akan tetapi telah terkonfirmasi positif di wilayah Sulawesi Tengah (Veridiana et al., 2009). *An. vagus* dan *An. indefinitus* terkonfirmasi sebagai vektor pada Rikhus Vektora yang sebelumnya belum terkonfirmasi dan hanya disebutkan berpotensi sebagai vektor malaria (Asniar et al.). Spesies yang baru terkonfirmasi sebagai vektor malaria adalah *An. karwari*. *An. karwari* merupakan spesies terjarang kedua dilaporkan di Indonesia

dan hanya ditemukan di 36 lokasi. Sangat sedikit yang diketahui mengenai bionomik spesies ini di Indonesia (Elyazar et al., 2013b).

Kasus malaria dilaporkan di ketiga kabupaten lokasi pengumpulan data dengan kasus malaria yang dilaporkan di Kabupaten Bulukumba merupakan kasus impor. Dengan dikonfirmasi vektor malaria di ketiga wilayah tersebut, penularan malaria semakin dimungkinkan terutama di Kabupaten Bulukumba yang hanya melaporkan kasus impor malaria.

Hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan tidak ada spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor filariasis di Kabupaten Bulukumba, Pangkajene dan Kepulauan, dan Luwu Timur. Meskipun tidak ada spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor filariasis, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beberapa spesies terkonfirmasi sebagai vektor filariasis, yaitu *An.barbirostris*, *Ma.uniformis*, *Ma.dives*, dan *Ma.annulifera* (Garjito, 2016). Laporan kasus filariasis dari Dinas Kesehatan Provinsi juga menunjukkan adanya kasus filaria sebanyak 116 kasus di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan serta 39 kasus di Kabupaten Luwu Timur (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, 2016).

### **5.1.2. DBD dan Chikungunya**

Berdasarkan hasil survei Rikhus Vektora, ABJ di Kabupaten Bulukumba, Pangkajene dan Kepulauan, serta Luwu Timur masih jauh lebih rendah dibandingkan indikator ABJ nasional (95%). Data ABJ di tingkat kabupaten juga tidak tersedia kecuali di Kabupaten Bulukumba yang pada tahun 2016 melaporkan ABJ sebesar 44,7%. Nilai BI di ketiga kabupaten tersebut juga menunjukkan nilai yang tinggi, yaitu di atas 40.

*Breteau Index* (BI) dan *House Index* (HI) pada umumnya digunakan untuk menentukan daerah prioritas pengendalian. Menurut Suroso *dkk* (2003), *Breteau Index* merupakan index yang paling baik, karena menunjukkan hubungan antara kontainer positif dengan jumlah rumah. *Breteau index* juga akan menggambarkan profil dan karakter habitat jentik dan sekaligus jumlah serta potensi macam kontainer, sehingga data tersebut dapat digunakan sebagai upaya mengarahkan pemberantasan atau eliminasi jentik. Menurut WHO 1994, suatu wilayah dengan BI=2 atau kurang termasuk wilayah yang aman DBD, sedangkan untuk wilayah dengan BI=5 atau lebih termasuk potensial (berisiko). Dengan demikian, jika distratifikasikan berdasarkan BI-nya, maka BI=5-20 termasuk risiko rendah, BI=20-35 termasuk risiko sedang, sedangkan BI=35-50 termasuk risiko tinggi (Siregar et al., 2017). Ketiga kabupaten di Sulawesi Selatan mempunyai potensi penularan DBD yang tinggi dengan

ABJ dibawah 95% dan BI diatas 35. Tingginya populasi nyamuk vektor DBD dapat dilihat dengan ditemukannya berbagai jenis kontainer yang positif mengandung jentik. Dengan mengetahui jenis kontainer yang dominan ditemukan jentik nyamuk akan membantu bentuk metode pengendalian yang tepat untuk menurunkan populasi vektor DBD.

Hasil pemeriksaan laboratorium pada sampel nyamuk di daerah penelitian menunjukkan tidak ditemukan adanya virus DBD dan Chikungunya yang menunjukkan bahwa *Ae. Aegypti* dan *Ae. Albopictus* tidak terkonfirmasi sebagai vektor DBD dan chikungunya pada daerah tersebut. Walaupun hasil pemeriksaan belum menunjukkan adanya virus DBD dan Chikungunya, DBD dan Chikungunya perlu mendapat perhatian baik oleh Dinas Kesehatan maupun masyarakat. Nilai ABJ yang jauh dibawah 95% dan BI yang tinggi dari hasil survei menunjukkan bahwa ketiga kabupaten tersebut mempunyai risiko penularan DBD yang tinggi. Disamping itu cukup banyak kasus DBD yang dilaporkan setiap tahunnya di ketiga kabupaten tersebut. Oleh karena itu, kegiatan pengendalian DBD dan Chikungunya perlu diperhatikan terutama yang melibatkan peran masyarakat.

## **5.2. Inkriminasi dan Konfirmasi Spesies Tikus di Provinsi Sulawesi Selatan**

### **5.2.1. Leptospirosis**

Pemeriksaan patogen menunjukkan lima jenis tikus, yaitu *Rattus argentiventer*, *Rattus hoffmanni*, *Rattus cf. hoffmanni*, *Rattus tanezumi*, dan *Bunomys cf. andrewsi* terkonfirmasi sebagai reservoir leptospirosis di Kabupaten Bulukumba. Di kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, tiga spesies tikus terkonfirmasi positif leptospirosis, yaitu *Rattus tanezumi* di ekosistem HDP, NHDP, dan PDP; *Rattus norvegicus*, dan *Rattus hoffmanni* di ekosistem NHDP. Di Kabupaten Luwu Timur, empat spesies terkonfirmasi sebagai reservoir leptospirosis, yaitu *Rattus exulans*, *Rattus cf. tanezumi*, *Rattus tanezumi*, dan *Rattus norvegicus*.

Potensi tikus sebagai reservoir leptospirosis umumnya didominasi oleh spesies-spesies komensal. Tikus rumah atau *Rattus tanezumi* menunjukkan hasil positif pemeriksaan leptospirosis. *Rattus tanezumi* dikenal sebagai tikus komensal karena seluruh aktivitas hidupnya seperti makan, bersarang, dan berkembangbiak dilakukan di lingkungan pemukiman. Dekatnya hubungan jenis ini dengan manusia telah menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan kemungkinan infeksi kepada manusia dan penularan penyakit leptospirosis. Tikus yang ditemukan di rumah berisiko 4,5 kali lipat teridentifikasi sebagai reservoir leptospirosis. Tikus dengan habitat alami atau jarang bersinggungan dengan aktivitas manusia memiliki resiko yang rendah sebagai reservoir leptospirosis (Vinodkumar et al., 2011).

Faktor lingkungan menjadi salah satu faktor penting dalam penularan penyakit leptospirosis. Hasil positif pemeriksaan yang ada di lingkungan dekat pemukiman dapat menjadi indikasi adanya kondisi lingkungan yang buruk dan tidak sehat. Dari spesies yang terkonfirmasi positif leptospirosis, *Rattus tanezumi* merupakan spesies dengan jumlah terbanyak positif leptospirosis yaitu sejumlah lima ekor. Spesies lain yang terkonfirmasi positif adalah *Rattus norvegicus* atau tikus got pada ekosistem NHDP dengan uji PCR. *Rattus norvegicus* merupakan jenis tikus dengan habitat utama di got, sehingga risiko kontak dengan bakteri *Leptospira* sp. cenderung lebih besar. Hasil positif pemeriksaan leptospirosis secara PCR pada tikus di ekosistem NHDP menunjukkan adanya keberadaan transmisi bakteri *Leptospira* sp. di ekosistem tersebut. Salah satu cara penularan kepada manusia dapat terjadi karena aktivitas manusia di ekosistem tersebut. *Rattus norvegicus* sudah dikonfirmasi sebelumnya sebagai reservoir leptospirosis (Mulyono et al., 2014). Tempat-tempat penampungan dan lokasi genangan air merupakan lingkungan yang terkadang lepas dari perhatian. Pemberian sodium hipoklorit atau *chlorine diffuser* dengan dosis tertentu merupakan salah satu antisipasi penularan Leptospirosis. Selain itu, penggunaan perangkap kawat dapat menurunkan populasi tikus jika dilakukan berkala dan disertai pengendalian yang lain (Ristiyanto et al., 2013).

Penelitian Wahyuni dkk (2012) yang menyatakan bahwa bakteri leptospira khususnya spesies *Leptospira icterohaemorrhagiae* banyak menyerang pada tikus got (*Rattus norvegicus*) dan tikus rumah (*Rattus tanezumi*) (Arumsari et al., 2012). Jenis tikus domestik yang tersebar di seluruh dunia dan berhubungan dengan infeksi leptospira salah satunya adalah *Rattus tanezumi* (tikus rumah). Jenis tikus tersebut memainkan peran utama dalam penularan leptospirosis ke manusia bila dibandingkan dengan jenis tikus yang lain (Mulyono et al., 2014). Infeksi bakteri leptospira pada *Rattus tanezumi* diduga terpelihara secara alami yang diwariskan melalui keturunan atau antar inang reservoir yang terkena leptospirosis terlebih dahulu. *Rattus tanezumi* diketahui mempunyai pH urine yang cocok bagi perkembangan bakteri leptospira sehingga tikus spesies ini paling sering ditemukan bakteri leptospira (Ramadhani et al., 2015).

Habitat ditemukannya *Rattus cf. hoffmanni* positif leptospirosis pada ekosistem HDP berupa hutan sekunder yang sebagian telah dibuka lahan menjadi perkebunan kopi. Terdapat sungai di sekitar pemasangan perangkap tikus. Dalam kasus ini dibukanya lahan perkebunan kopi mengakibatkan adanya aktivitas manusia disekitar perkebunan di dalam hutan sekunder. Adanya aktivitas manusia dapat mempengaruhi aktivitas hewan disekitarnya, tidak terkecuali

pada kelompok rodensia tikus. Selain itu, hutan sekunder yang terletak dekat pemukiman juga mempengaruhi aktivitas dari tikus tersebut. Aliran sungai yang mengalir dari pemukiman menuju hutan sekunder membawa sampah sisa rumah tangga sehingga dapat mempengaruhi kondisi kebersihan lingkungan disekitar sungai. Oleh sebab itu, ada kemungkinan tikus di dalam hutan sekunder yang biasa berada dekat aliran sungai dapat terinfeksi leptospirosis. Habitat ditemukannya *Rattus hoffmanni* positif leptospirosis pada ekosistem HJP berupa semak belukar dekat dengan sungai di hutan sekunder. *Rattus hoffmanni* adalah elemen umum fauna di Sulawesi dan tinggal di hutan yang membentang dari dataran rendah pesisir hingga puncak gunung (Musser, 2014). Kasus leptospirosis pada *Rattus hoffmanni* pernah tercatat di Sulawesi (Nurisa & Ristiyanto, 2005). Habitat ditemukannya *Bunomys cf. andrewsi* positif leptospirosis pada ekosistem NHJP berupa kebun cengkeh dekat sungai. Genus *Bunomys* terkonfirmasi positif leptospirosis juga pernah dilaporkan pada Rikhus Vektora tahun 2015 di Sulawesi Tengah sebagai spesies tikus sebagai reservoir penyakit baru/belum dilaporkan di Indonesia. Habitat ditemukannya *Rattus argentiventer* positif leptospirosis pada ekosistem PJP berupa vegetasi nipah yang terletak dipinggiran tambak udang. Habitat ditemukannya *Rattus tanezumi* positif Leptospirosis pada ekosistem PJP berupa vegetasi nipah yang terletak dipinggiran tambak ikan bandeng. Terkonfirmasi leptospirosis positif pada *Rattus argentiventer* dan *Rattus tanezumi* di ekosistem PJP bisa disebabkan akibat adanya aktivitas penambak di sekitar tambak dan kondisi aliran air disekitaran tambak yang buruk sehingga rodensia tikus terinfeksi leptospirosis.

Faktor lingkungan menjadi salah satu faktor penting dalam penularan penyakit leptospirosis. Hasil positif pemeriksaan yang ada di lingkungan dekat pemukiman dapat menjadi indikasi adanya kondisi lingkungan yang buruk. Tempat-tempat penampungan dan lokasi genangan air merupakan lingkungan yang seringkali kurang diperhatikan. Penggunaan desinfektan sodium hipoklorit dan chlorine diffuser di tempat penampungan air/kubangan air kemungkinan dapat mengurangi keberadaan bakteri *Leptospira* spp. Selain itu, penggunaan perangkap kawat dapat menurunkan populasi tikus jika dilakukan berkala dan disertai pengendalian yang lain (Ristiyanto et al., 2013).

Hasil positif pemeriksaan leptospirosis secara PCR pada tikus di ekosistem hutan jauh pemukiman, non hutan jauh pemukiman, dan pantai jauh pemukiman menunjukkan adanya keberadaan transmisi bakteri *Leptospira* sp. di ekosistem tersebut. Salah satu cara penularan kepada manusia dapat terjadi karena aktivitas manusia di ekosistem tersebut. Penggunaan APD lengkap saat melakukan aktivitas di pekarangan ataupun perkebunan dapat menjadi tindakan

preventif dalam pencegahan leptospirosis. Petani merupakan salah satu pekerjaan yang mempunyai risiko tertular leptospirosis. Leptospirosis terutama berisiko terhadap orang yang bekerja di luar ruangan bersama hewan, misalnya peternak, petani, pedagang hewan, dokter hewan, dan lain – lain (Dainanty, 2012). Keragaman jenis tikus yang dapat menjadi inang bakteri *Leptospira* sp. relatif berbeda antara daerah dataran tinggi dengan daerah dataran rendah. Oleh karena itu, penanggulangan inang bakteri leptospirosis memerlukan metode yang khusus (*local specific*) sesuai dengan habitat masing-masing jenis rodent. Dalam upaya penanggulangan berbagai penyakit yang ditularkan lewat tikus (khususnya leptospirosis) tersebut maka perlu mempelajari tentang bionomik tikus.

Pencegahan leptospirosis tidak bisa dilakukan secara perorangan. Pokok pengendalian leptospirosis terletak pada penanggulangan berbasis masyarakat, lingkungan, dan pengendalian tikus. Sebuah hasil penelitian menunjukkan penyuluhan pencegahan leptospirosis kepada masyarakat mampu meningkatkan pengetahuan masyarakat (Ristiyanto et al., 2013). Beberapa kegiatan pengendalian yang dapat dilakukan meliputi penanganan sampah dengan benar, menjaga kebersihan rumah agar tidak menjadi sarang tikus, serta menjaga kebersihan selokan.

### **5.2.2. Hanta Virus**

Hasil pemeriksaan patogen, diperoleh hasil deteksi positif Hantavirus pada dua spesies di Kabupaten Bulukumba, yaitu *Rattus tanezumi* dan *Bunomys chrysocomus*; dua spesies di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, yaitu *Rattus tanezumi* pada ekosistem HDP dan *Rattus norvegicus* pada ekosistem NHDP; dan *Rattus sp.* di Kabupaten Luwu Timur.

Habitat ditemukannya *Bunomys chrysocomus* positif Hantavirus pada ekosistem HDP berupa hutan sekunder yang sebagian telah dibuka lahan menjadi perkebunan kopi. Habitat ditemukannya *Rattus tanezumi* positif Hantavirus pada ekosistem PJP berupa vegetasi mangrove nipah yang terletak dipinggiran tambak ikan bandeng. Hasil pemeriksaan hantavirus terhadap tikus di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan menunjukkan hasil positif pada uji ELISA pada spesies *Rattus tanezumi* pada ekosistem HDP dan *Rattus norvegicus* pada ekosistem NHDP. *Rattus tanezumi* merupakan spesies yang sudah terkonfirmasi positif hanta virus pada beberapa penelitian sebelumnya (Ibrahim et al., 2013, Plyusnina et al., 2009). *Rattus norvegicus* atau tikus got ini merupakan tikus dengan tingkat kontak kepada manusia relatif tinggi, sehingga resiko penularan juga menjadi lebih tinggi. Hasil pengujian yang menunjukkan hasil positif pada ekosistem dekat pemukiman menjadi salah satu kewaspadaan dalam resiko penularan penyakit ini.

Hasil positif pada spesies tikus komensal maupun semi komensal dapat meningkatkan risiko penularan kepada manusia. Virus dapat bertahan pada periode yang panjang di dalam urin, feses dan saliva. Setiap jenis ekskreta mempunyai waktu eliminasi yang berbeda tergantung kepada jenis virus dan spesies. Penularan Hantavirus melalui urin, feses dan saliva binatang pengerat (rodensia) yang terinfeksi hantavirus (Wijayanti, 2009). Penularan pada manusia juga dapat terjadi melalui aerosol dari debu atau benda-benda yang telah terkontaminasi oleh urin dan feses rodensia yang mengandung hantavirus (Jonsson *et al.*, 2010). Manusia dapat terinfeksi melalui inhalasi jika seseorang menghirup debu yang tercemar (feses, urin dan saliva) yang berasal dari tikus terinfeksi. Selain itu, gigitan rodensia yang terinfeksi dan memakan makanan yang tercemar oleh urin, feses dan saliva dari binatang pengerat yang terinfeksi juga dapat menjadi penyebab penyebaran infeksi Hantavirus. Infeksi Hantavirus cenderung tinggi di lingkungan pedesaan, terkait dengan demografi, yang berkaitan dengan kegiatan pertanian, dimana kontak manusia dan hewan pengerat lebih sering terjadi. Infeksi Hantavirus juga dapat terjadi di wilayah pinggiran desa atau kota dengan populasi besar dan standar sanitasi yang rendah. Lingkungan seperti ini dipadati oleh tikus. Manusia akan sering berbagi ruang dan sumber makanan dengan tikus. Faktor-faktor yang dianggap berisiko terjadinya infeksi hantavirus adalah bila seseorang tinggal di rumah yang angka kepadatan tikus tinggi (Wijayanti, 2009).

Kondisi hutan yang telah mendapat campur tangan manusia dapat menyebabkan ketidakseimbangan ekologi yang dapat mengurangi jumlah predator tikus, sehingga akan meningkatkan populasi tikus di wilayah tersebut. Selain itu, ketika pasokan makanan berkurang, tikus akan melakukan invasi ke pemukiman warga. Hal ini akan menjadi jalur transmisi antar ekosistem. Hal demikian bisa menjadi penyebab terkonfirmasi *Bunomys chrysocomus* positif hantavirus pada ekosistem HDP. Berdasarkan data penelitian Rikhus Vektora di Sulawesi Tengah 2015 ditemukan tikus positif hantavirus pada genus *Bunomys*. Tikus genus *Bunomys* ini merupakan reservoir penyakit baru/ belum dilaporkan di Indonesia.

### 5.3. Inkriminasi dan Konfirmasi Spesies Kelelawar di Provinsi Sulawesi Selatan

#### 5.3.1. JEV

Virus JE tidak terdeteksi pada sampel kelelawar yang dikumpulkan dari tiga kabupaten Rikhus Vektora. Walaupun demikian, potensi untuk terjadinya penularan JE perlu tetap diwaspadai. Studi pada kondisi laboratorium alami maupun buatan, menunjukkan bahwa kelelawar memiliki potensi yang kuat untuk menularkan JE virus. Di Jepang, isolasi dari JE virus telah dilaporkan. JE virus juga ditemukan dan diisolasi dari dua spesies kelelawar di China. Kelelawar juga merupakan inang yang ideal untuk arbovirus. Hasil menunjukkan bahwa sifat yang berubah-ubah pada kalong merupakan inang reservoir yang potensial dan memperbesar penyebaran JE virus (Bhattacharya and Basu, 2014).

Hasil penelitian dari Whang *et al.* (2008) menunjukkan adanya karakterisasi molekular dan virulensi dari isolasi JE virus pada dua kelelawar di Yunnan yaitu B58 diperoleh dari *Rousettus leschenaultii* (kelelawar pemakan buah) tahun 1989; dan GB30, diperoleh dari *Murina aurata* (kelelawar pemakan serangga) tahun 1997. Kelelawar tersebut terdapat pada pepohonan, gua-gua, dan langit-langit atau atap rumah, maupun kandang babi, yang memberikan kesempatan penularan antara kelelawar dengan kelelawar maupun dengan hewan lainnya.

Keberlangsungan hidup dari *Japanese Encephalitis Virus* (JEV) di alam didukung oleh siklus alam yang kompleks termasuk di dalamnya babi sebagai induk semang penguat (*amplifying host*), burung air famili Ardeidae (bangau) sebagai reservoir dan nyamuk sebagai vektor. *Culex vishnui* telah dikenal sebagai vektor utama JE virus. JE virus telah diisolasi dari 16 spesies nyamuk di India, burung air Ardeid (bangau) sebagai reservoir virus. JE virus biasanya terdapat dalam babi, anggota famili Equidae (kuda dan keledai), dan manusia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa di Korea, ular lokal mungkin menjadi inang untuk JE virus sepanjang tahun pada region oriental dan berperan penting dalam siklus virus. Penelitian menunjukkan bahwa sampel plasma dari 75 cangkang lunak kura-kura *Trionyx sinensis* dari China dan ditemukan lebih dari 60% positif terinfeksi JE. Di Thailand, para peneliti mengindikasikan beberapa hewan, ayam bisa juga memungkinkan berperan sebagai induk semang penguat (*amplifying hosts*). Pada negara-negara tropis, Virus JE terpelihara sepanjang tahun pada hewan domestikasi seperti itik dan babi. Bebarapa peneliti berkesimpulan dengan pembuktian bahwa babi adalah inang penting yang berperan pada epidemiologi dari JE pada banyak tempat seperti di Malaysia, Singapura, Jepang, Taiwan, dan Thailand (Bhattacharya and Basu, 2014).

### 5.3.2. *Lyssa virus*

*Lyssa virus* tidak teridentifikasi pada sampel kelelawar di Sulawesi Selatan, walaupun demikian potensi penularannya perlu diperhatikan. Kelelawar dari subordo megachiroptera dan microchiroptera diketahui dapat menularkan virus rabies di Australia. Adapun beberapa genus kelelawar yang terdapat di Indonesia yang memiliki peluang sebagai reservoir penularan rabies diantaranya *Cynopterus* sp., *Pteropus* sp., dan *Rousettus* sp., *Saccolaimus* sp., *Nycteris* sp., *Miniopterus* sp., *Myotis* sp., *Vespertilio* sp., *Pipistrellus* sp., *Molossus* sp., *Hipposideros* sp., *Chaerophon* sp., dan *Saccolaimus* sp. (Mc Coll, et. al. 2000). Beberapa diantara jenis kelelawar-kelelawar tersebut ditemukan di Sulawesi Selatan.

Di Australia, ditemukan empat spesies kelelawar dari genus *Pteropus* sp. yang dideteksi sebagai agen pembawa *Lyssa virus*. Spesies tersebut antara lain, *P. scapulatus*, *P. alecto*, *P. poliocephalus*, dan *P. conspicillatus*. *Pteropus* sp. sering ditemui bertengger di pepohonan dan memiliki area jelajah (*home range*) yang cukup luas (McCall et al., 2000). Di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan, Sulawesi Selatan ditemukan dua spesies kelelawar dari genus *Pteropus* yaitu *Pteropus* sp. dan *Pteropus cf. hipomelanus*. Spesies *Pteropus* sp. merupakan spesies yang paling banyak di temukan di ekosistem Pantai Dekat Pemukiman (PDP) pada habitat kebun pisang dan pekarangan. Vegetasi dan keberadaan sumber makanan menjadi faktor penting untuk perkembangbiakkan kelelawar di daerah tersebut. Infeksi *Lyssa virus* oleh kelelawar dapat terjadi karena adanya kontak langsung (gigitan) kelelawar dengan manusia. Selama masih ditemukannya spesies kelelawar yang berpotensi menularkan *Lyssa virus* di suatu daerah, maka perlu ditingkatkan pengawasannya. 13 genus kelelawar yang ditemukan di Kabupaten Bulukumba diketahui berpotensi sebagai pembawa *Lyssa virus* sehingga keberadaan kelelawar tersebut di Kabupaten Bulukumba berisiko sebagai reservoir Lyssavirus.

Selama ini belum ada laporan terkait penularan rabies dari gigitan chiroptera di Indonesia. Mengingat tingginya kasus rabies di Indonesia, hal ini menjadi sistem kewaspadaan dini terhadap penyakit *Lyssa virus* atau rabies khususnya yang ditularkan melalui kelelawar. Kelelawar dari ordo *Chiroptera* memiliki kepekaan dalam taraf sedang terhadap virus rabies (Rahayu, Asih, 2011). Vegetasi dan keberadaan sumber makanan yang tumbuh di Bulukumba menjadi faktor penting untuk perkembangbiakan kelelawar. Sehingga selama masih ditemukannya kelelawar di daerah tersebut maka kemungkinan potensi Lyssavirus atau rabies masih perlu diwaspadai.

Kewaspadaan terhadap penularan *Lyssa virus* sangat diperlukan terutama pada masyarakat yang aktivitasnya berhubungan langsung di habitat kelelawar. Kontak atau paparan

dengan urin, feses dan darah kelelawar infeksi *Lyssa* virus tidak memberikan risiko terhadap penyakit *Lyssa* virus. Hal ini dikarenakan virus ini tidak dapat hidup diluar tubuh inang terutama apabila terpapar sinar matahari. Sosialisasi dan penyuluhan dapat menjadi pilihan utama dalam rangka pencegahan penularan penyakit *Lyssa* virus, khususnya himbauan terkait menghindari gigitan dan cakaran oleh kelelawar pada petani, pekerja perkebunan, atau pekerjaan yang berhubungan dengan hutan dimana terdapat kelelawar tinggal. Selain itu dapat pula menggunakan alat pelindung diri saat kontak dengan kelelawar untuk meminimalisir potensi tergigit dan tercakar kelelawar yang terinfeksi *Lyssa* virus.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Patogen penyakit tular vektor yang terkonfirmasi dalam Rikhus Vektora di Sulawesi Selatan adalah malaria dan virus JE. Spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Sulawesi Selatan adalah *An. barbirostris*, *An. peditaeniatus*, *An. vagus*, *An. subpictus*, *An. indefinitus*, dan *An. karwari*. Dari enam spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria, empat spesies diantaranya baru terkonfirmasi di Sulawesi Selatan, yaitu *An. karwari*, *An. peditaeniatus*, *An. vagus*, dan *An. indefinitus*. Spesies yang terkonfirmasi sebagai vektor JE adalah *Cx. tritaeniorhynchus* yang merupakan konfirmasi vektor filariasis baru di Sulawesi Selatan.

Patogen penyakit tular reservoir yang terkonfirmasi di Sulawesi Selatan adalah leptospirosis dan hatavirus. Tikus yang terkonfirmasi reservoir leptospirosis di Sulawesi Selatan adalah *Rattus argentiventer*, *Rattus hoffmanni*, *Rattus cf. hoffmanni*, *Rattus tanezumi*, *Bunomys cf. andrewsi*, *Rattus norvegicus*, *Rattus exulans*, dan *Rattus cf. tanezumi* dan yang terkonfirmasi reservoir hanta virus adalah *Rattus tanezumi*, *Bunomys chrysocomus*, dan *Rattus norvegicus*. Sedangkan kelelawar tidak ada yg terkonfirmasi sebagai reservoir penyakit.

### 5.2 Saran

Tingginya potensi penularan DBD di Kabupaten Bulukumba, Pangkajene dan Kepulauan, serta Luwu Timur yang ditunjukkan dengan rendahnya ABJ dan tingginya BI mengindikasikan perlunya pelaksanaan sistem surveilans entomologi yang berkelanjutan. Program satu rumah satu jumantik perlu dilaksanakan secara teratur dan dimonitoring pelaksanaannya. Disamping itu, perlu pelaksanaan kegiatan yang melibatkan masyarakat secara langsung dalam mengurangi habitat nyamuk.

Kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan petugas kesehatan dan masyarakat tentang JE, hanta, dan leptospirosis perlu dilakukan. Kegiatan ini dapat berupa sosialisasi maupun penyuluhan.



## DAFTAR PUSTAKA

- ARUMSARI, W., SUTININGSIH, D. & RETNOHESTININGSIH 2012. Analisis Faktor Lingkungan Abiotik yang Mempengaruhi Keberadaan Leptospirosis pada Tikus di Kelurahan Sambiroto, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1, 514-524.
- ASNIAR, A., ISHAK, H. & WAHID, I. *Konfirmasi Entomologi Kasus Malaria pada Sepuluh Wilayah Puskesmas di Kabupaten Bulukumba*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- AWOKE, AYMERE, KASSA & LAIKEMARIAM 2006. *Vector and Rodent Control. Ethiopia public health training initiative concerning vector and rodent control*.
- B2P2VRP 2017. *Pedoman Pengisian Kuisioner Data Sekunder*, Salatiga.
- BADAN PUSAT STATISTIK PROVINSI SULAWESI SELATAN 2017. Provinsi Sulawesi Selatan dalam Angka Tahun 2017. Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan.
- BARODJI, SUMARDI, SUWARYONO, T., RAHARDJO & PRIYANTO, H. 1998. Beberapa Aspek Bionomik Anopheles flavirostris ludlow di Kecamatan Tanjung Bunga, Flores Timur, NTT. *Bul. Penel. Kesehat.*, 26, 36-46.
- BARRETO, M., GLÓRIA, M. T. & HAGE, E. C. 2006. Infectious diseases epidemiology. *Journal Epidemiology Community Health*, 60, 192-195.
- BHATTACHARYA, S. & BASU, P. 2014. Japanese Encephalitis (JEV) Infection in Different Vertebrates and Its Epidemiological Significance: a Review. *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 1, 32-37.
- BI, Z., FORMENTY, P. & ROTH, C. 2008. Hantavirus Infection: a review and global update. *J Infect Developing Country*, 2, 892-902.
- BRUG, P. V. D. 1997. Malaria in Batavia in the 18th century. *Tropical Medicine and International Health*, 2, 892-902.
- CAMPBELL, G., HILLS, S. & FISCHER, M. 2011. Estimated Global Incidence of Japanese Encephalitis: A Systematic Review. *Buletin of World Health Organization*, 89, 766-774.
- CORBET, G. & HILL, J. 1992. *The Mammals of The Indomalayan Region: A Systematic Review*, Oxford University Press.
- DAMAYANTI, R., RAHMADANI, I. & FITRIA, Y. 2014. Deteksi Antigen Virus Rabies pada Preparat Ulas Otak dengan direct Rapid Immunohistochemistry Test. *JITV*, 19, 52-58.
- DINAS KESEHATAN KABUPATEN BULUKUMBA 2015a. Data Kasus DBD. Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba.
- DINAS KESEHATAN KABUPATEN BULUKUMBA 2015b. Laporan Bulanan Penemuan dan Pengobatan Malaria. Dinas Kesehatan Bulukumba.
- DINAS KESEHATAN KABUPATEN BULUKUMBA 2016a. Data Kasus DBD. Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba.

- DINAS KESEHATAN KABUPATEN BULUKUMBA 2016b. Laporan Bulanan Penemuan dan Pengobatan Malaria. Dinas Kesehatan Kabupaten Bulukumba.
- DINAS KESEHATAN KABUPATEN LUWU TIMUR 2016. Profil Kesehatan Kabupaten Luwu Timur Tahun 2016. Dinas Kesehatan Kabupaten Luwu Timur.
- DINAS KESEHATAN KABUPATEN PANGKEP 2016. Profil Kesehatan Kabupaten Pangkep Tahun 2016. Dinas Kesehatan Kabupaten Pangkep.
- DINAS KESEHATAN PROVINSI SULAWESI SELATAN 2016. Profil Kesehatan 2016. Makassar: Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tengah.
- DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENYAKIT DAN PENYEHATAN LINGKUNGAN 2008. *Peta Distribusi Vektor Malaria di Indonesia*, Jakarta, Departemen Kesehatan RI.
- DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENYAKIT DAN PENYEHATAN LINGKUNGAN 2010. *Filariasis*, Jakarta, Kementerian Kesehatan RI.
- DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENYAKIT DAN PENYEHATAN LINGKUNGAN 2012. *Pedoman Pengendalian Demam Chikungunya 2nd ed.*, Jakarta, Departemen Kesehatan RI.
- ELYAZAR, I., SINKA, M., GETHING, P., TARMIZI, S., SURYA, A., KUSTRIASTUTI, R., WINARNO, BAIRD, J., HAY, S. & BANGS, M. 2013a. The Distribution and Bionomics of Anopheles Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia. *Advances in Parasitology*, 83, 173-266.
- ELYAZAR, I. R., SINKA, M. E., GETCHINGIASTUTI, P. W., TARMIDZI, S. N., SURYA, A., KUSRIASTUTI, R., WINARNO, BAIRD, J. K., HAY, S. I. & BANGS, M. J. 2013b. The Distribution and Bionomics of Anopheles Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia. *Advances in Parasitology*, 83.
- ESSELSTYN, J. A. 2007. A New Species of Stripe-Faced Fruit Bat (Chiroptera: Pteropodidae: Styloctenium) From The Philippines. *Journal of Mammalogy*, 88, 951-958.
- GARJITO, T. A. 2016. Vektor Penyakit di Indonesia, Jenis Nyamuk Penular Filariasis di Indonesia.
- HADI, U. 1997. Penyakit Tular Vektor: Demam Berdarah Dengue. , (1906).
- IBRAHIM, I-N., SHIMIZU, K., YOSHIMATSU, K., YUNianto, A., SALWATI, E., YASUDA, S. P., KOMA, T., ENDO, R. & ARIKAWA, J. 2013. Epidemiology of Hantavirus Infection in Thousand Islands Regency of Jakarta, Indonesia. *J-STAGE*.
- IMANURISA & RISTIYANTO 2005. Penyakit Bersumber Rodensia (Tikus dan Mencit) di Indonesia. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 4, 308-319.
- JONSSON, C. B., FIGUEREDO, L. T. M. & VAPALAHTI, O. 2010. A Global Perspective on Hantavirus Ecology, Epidemiology, and Diseases. *Clinical Microbiology Reviews*, 23.
- KARI, K., LIU, W., GAUTAMA, K., MAMMEN, M., CLEMENS, J. & NISALAK, A. 2006. A hospital-based surveillance for Japanese encephalitis in Bali, Indonesia. *BMC Medicine*, 4, 8.
- KEMENKES RI 2014a. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2014*, Jakarta, Kemenkes RI.

- KEMENKES RI 2014b. Situasi Terkini Perkembangan Program Pengendalian Malaria di Indonesia Tahun 2014. Jakarta: Kemenkes, RI.
- KEMENTERIAN KESEHATAN RI 2017. *Profil Kesehatan Indonesia*, Jakarta, Kementerian Kesehatan RI.
- KIRNOWARDODJO, S. 1983. *Klasifikasi Nyamuk dan Vektor Malaria di Indonesia*, Departemen Kesehatan RI.
- KOMISI NASIONAL PENGENDALIAN ZOONOSIS 2012. Rencana Strategis Nasional Pengendalian Zoonosis Terpadu 2012-2017. Jakarta.
- KREBS, J., WILSON, M. & CHILDS, J. 1995. Rabies--Epidemiology, Prevention, and Future Research. *Journal of Mamamlogy*, 76, 681-694.
- MCCOLL, K., TORDO, N. & SETIÉN, A. A. 2000. Bat lyssavirus infections. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 19, 177-196.
- MULYONO, A., RISTIYANTO, FARIDA & SOESANTI, N. 2014. Gambaran Hispatologi Ginjal Rattus norvegicus *Jurnal Vektora*, 6, 68-72.
- MUSSER, G. G. 2014. A Systematic Review of Sulawesi Bunomys (Muridae, Murinae) with The Description of Two New Species. *Bulletin of The American Museum of Natural History*, 1-313.
- NUGROHO, D., DIARMITHA, I., TUM, S. & SCHOONMAN, L. 2013. Analisa Data Surveilans Rabies (2008-2011) di Propinsi Bali , Indonesia. *OSIR*, 6, 8-12.
- O'CONNOR, C. & SOEPANTO, A. 1999. *Kunci Bergambar Nyamuk Anopheles Dewasa di Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman.
- O'CONNOR, C. & SOPA, T. 1981. *A Checklist of The Mosquitoes of Indonesia*. , Jakarta, US. Naval Medical Reserach Unit No.2.
- OELOFSEN, M. & SMITH, M. 1993. Rabies and bats in a rabies-endemic area of southern Africa: application of two commercial test kits for antigen and , antibody detection. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, 60, 257-260.
- OMPUSUNGGU, S., HILLS, S., MAHA, M., MONIAGA, V., SUSILARINI, N. & WIDJAYA, A. 2008. Confirmation of Japanese Encephalitis as an Endemic Human Disease Through Sentinel Surveillance in Indonesia. *Am. J. Trop. Med. Hyg*, 79, 963-970.
- P2M&PL 2008. *Epidemiologi Penyakit Kaki Gajah (Filariasis) di Indonesia : Buku 2*, Jakarta, Direktorat Jenderal PPM&PL, Departemen Kesehatan, R.I.
- PARTONO, F., CROSS, J., LIEN, J. & OEMIJATI, S. 1974. Malaria and filariasis in a transmigration village eight and twenty-two months after establishment.
- PLYUSNINA, A., IBRAHIM, I.-N. & PLYUSNIN, A. 2009. A Newly Recognizes Hantavirus in The Asian House Rat (Rattus tanezumi) in Indonesia. *Journal of General Virology*, 90, 205-209.

- RAMADHANI, T., WIDYASTUTI, D. & PRIYANTO, D. 2015. Determinasi Serovar Bakteri *Leptospira* pada Reservoir di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 14, 8-16.
- RISTIYANTO, HERIYANTO, B., HANDAYANI, F. D., TRAPSILOWATI, W., PUJIATI, A. & NUGROHO, A. 2013. Studi Pencegahan Penularan Leptospirosis di Daerah Persawahan di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Vektora*, 5.
- ROZENDAAL, J. 1997. *Vector Control, Methods for Use by Individual and Communities*, Geneva, WHO.
- SCHMALJOHN, C. & HJELLE, B. 1997. Hantaviruses: A Global Disease Problem. *Emerging Infectious Diseases*, 3, 95-104.
- SCHNEIDER, M., ROMIJN, P., UIEDA, W., TAMAYO, H., FERNANDES, D. & SILVA, D. 2009. Rabies transmitted by vampire bats to humans: An emerging zoonotic disease in Latin America? *Rev Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health*, 25.
- SENDOW, I., FIELD, H., ADJID, R., SYAFRIATI, T., DARMINTO, D. & MORRISSY, C. 2008. Seroepidemiologi Nipah Virus Pada Kalong Dan Ternak Babi Di Beberapa Wilayah Di Indonesia. *Indonesian Journal of Biology*, 5, 35-44.
- SENDOW, I., FIELD, H., CURRAN, J., DARMINTO, MORISSY, C. & MEEHAN, G. 2006. Henipavirus in *Pteropus vampyrus* Bats, Indonesia. *Emerging Infectious Diseases*, 12, 712-722.
- SIMPSON 1977. Too Many Lines : The Limits of the Oriental and Australian Zoogeographic Regions. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 121, 107-120.
- SIREGAR, F., MAKMUR, T. & HUDA, N. 2017. Key Breeding Place for Dengue Vectors and The Impact of Larvae Density on Dengue Transmission in North Sumatera Province, Indonesia. *Asian Journal of Epidemiology*, 10, 1-9.
- SOEHARSONO 2005. *Zoonosis Penyakit Menular Dari Hewan Ke Manusia Volume 2*, Yogyakarta, Kanisius.
- SOLOMON, T. 2006. Control of Japanese Encephalitis — Within Our Grasp? *New England Journal of Medicine*, 355, 869-871.
- SUB DIREKTORAT PENGENDALIAN VEKTOR 2013. *Pedoman Survei Entomologi Malaria dan Pedoman Vektor Malaria di Indonesia*, Jakarta, Kemenkes RI.
- SUBDIT PENGENDALIAN ZONOSIS DIREKTORAT PENGENDALIAN PENYAKIT BERSUMBER BINATANG DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENYAKIT DAN PEYEHATAN 2014. *Situasi dan Analisis Rabies Tahun 2014*, Jakarta, Kementerian Kesehatan RI.
- SUDOMO, M. 2008. Penyakit Parasitik yang Kurang Diperhatikan di Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- SUROSO, T. 1996. Dengue Haemorrhagic Fever in Indonesia: Epidemiological Trend and Development of Control Policy. *Dengue Bulletin*, 20.
- SUTARYO 2004. *Dengue*, Yogyakarta, Penerbit Medika, Fakultas Kedokteran UGM
- SUYANTO, A. 2001. *Kelelawar di Indonesia*, Bogor, Puslitbang Biologi-LIPI.

- SUYANTO, A. 2006. *Rodent di Jawa*, Bogor, Pusat Penelitian Biologi, LIPI.
- TIMMRECK, T. 2005. *Epidemiologi: Suatu Pengantar Edisi 2 ce.*, Jakarta, EGC.
- UCAR. 2014. *Climate Change and Vector –Borne Disease* [Online]. UCAR center for Science Education. Available: <http://scied.ucar.edu/longcontent/climate-change-and-vector-borne-disease> [Accessed 1 Juli 2014].
- VERHAVE, J. 1990. *Swellengrebel and Species Sanitation, The Design of an idea in Environmental Measures for Malaria Control in Indonesia: An Historical Review on Species Sanitation*, Wageningen Agricultural University Papers.
- VERIDIANA, N. N., CHADIJAH, S., SRIKANDI, Y. & OCTAVIANI 2009. Konfirmasi Vektor Malaria dengan ELISA di daerah Mendui, Kec. Bungku Tengah, Kab. Morowali, Sulawesi Tengah. *Jurnal Vektor Penyakit*, 3, 25-31.
- VINODKUMAR, G., RAJESHWARI, Y., SHIVARAJ, U., KRISHNAMOORTHY & KAMRAN, A. 2011. Leptospirosis in Field Rats in and around The Laboratory Animal Facilities of Banglore, India. *Veterinary World*, 4, 410-412.
- WANG, L., HARCOURT, B., YU, M., TAMIN, A., ROTA, P. & BELLINI, W. 2001. Molecular biology of Hendra and Nipah viruses. *Microbes and Infection*, 3, 279-287.
- WHO. 2014. *Chikungunya Fact Sheet No. 327* [Online]. Available: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs327/en/>.
- WIBOWO 2010a. Epidemiologi Hantavirus di Indonesia. *Buletin Penelitian Kesehatan, Supl*, 44-49.
- WIBOWO 2010b. Sejarah Chikungunya di Indonesia, Suatu Penyakit Re Emerging? . *Suplemen Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 20, S55-58.
- WIDARSO, SUROSO, T., CAECILIA, W., B, B. E. & WILFRIED, P. 2000. Kesiagaan kesehatan dalam antisipasi penyebaran virus Nipah di Indonesia. In Diskusi panel “Penyakit Japanese Encephalitis (JE) di Indonesia.”. Jakarta: adan Litbang Pertanian, Puslitbang Peternakan.
- WIDARSO, H., PURBA, W., SUROSO, T., BANETA, S., HUTABARAT, T., WIDYANINGSIH, C. & ENDANG, B. Current status on Japanese Encephalitis in Indonesia. Proceeding on the annual meeting of the regional working group on immunisation 2002a Bangkok, Thailand.
- WIDARSO, H., WILFRIED, THOMAS, GANEFA, S., HUTABARAT, T., CICILIA, W. & ENDANG, B. 2002b. Current Status on Japanese Encephalitis in Indonesia. *Annual Meeting of the Regional Working Group on Immunization in Bangkok”, Thailand, 17 – 19 June 2002*.
- WIJAYANTI, T. 2009. Mengenal Hanta Virus. *Balaba*, 5, 20-21.
- WINOTO 1995. Penelitian serologis Japanese Encephalitis pada Babi dan Kelelawar di Sintang, Kalimantan Barat. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 23.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION 2005. *INTERNATIONAL HEALTH REGULATIONS (2005) 2nd Edition*, Geneva, WHO Press.

WORLD HEALTH ORGANIZATION 2011. Comprehensive Guidelines for Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever, Revised and expanded edition. India.

YUSTI, E., MARYANTO, I. & SURYOBROTO, B. 2015. The Fruit Bats (Megachiroptera, Pteropodidae) From Bawakaraeng Mountain, South Sulawesi. *Borneo Science*, 36, 33-43.

## **LAMPIRAN**

### **1. Lokasi Survey Vektor**

#### **A. Kabupaten Luwu Timur**



**Lampiran 1. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (HDP) Kab. Luwu Timur**



**Lampiran 2. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (NHJP) Kab. Luwu Timur**



**Lampiran 3 Lokasi terkonfirmasi positif malaria (HJP) Kab. Luwu Timur**

## **B. Kabupaten Bulukumba**



**Lampiran 4. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (HDP) Kab. Bulukumba**



**Lampiran 5. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (HJP) Kab. Bulukumba**



**Lampiran 6. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (NHDP) Kab. Bulukumba**



**Lampiran 7 Lokasi terkonfirmasi positif malaria (PDP) Kab. Bulukumba**

**C. Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan**



**Lampiran 8 Lokasi terkonfirmasi positif malaria (PDP) Kab. Pangkajene dan Kepulauan**



**Lampiran 9. Lokasi terkonfirmasi positif malaria (PJP) Kab. Pangkajene dan Kepulauan**



**Lampiran 10. Lokasi terkonfirmasi positif malaria dan JE (NHJP) Kab. Pangkajene dan Kepulauan**

## **2. Lokasi Survey Reservoir**

### **A. Kabupaten Luwu Timur**



**Lampiran 11. Lokasi terkonfirmasi positif leptospirosis, pada ekosistem HDP Kab. Luwu Timur**



**Lampiran 12. Lokasi terkonfirmasi positif leptospirosis, pada ekosistem PDP Kab. Luwu Timur**



**Lampiran 13. Lokasi Terkonfirmasi positif hanta virus, pada ekosistem NHDP Kab. Luwu Timur**

## **B. Kabupaten Bulukumba**



**Lampiran 14. Lokasi terkonfirmasi positif leptospirosis pada ekosistem HJP, Kab. Bulukumba**



**Lampiran 15. Lokasi terkonfirmasi positif hanta virus pada ekosistem HDP, Kab. Bulukumba**



**Lampiran 16. Lokasi terkonfirmasi positif hanta virus pada ekosistem PJP, kab. Bulukumba**

### **C. Kabupaten Pangkajene dan kepulauan**



**Lampiran 17. Lokasi terkonfirmasi positif leptospirosis pada ekosistem HDP, kab. Pangkajene dan kepulauan.**



**Lampiran 18. Lokasi terkonfirmasi positif leptospirosis pada ekosistem NHDP, Kab. Pangkajene dan Kepulauan**



**Lampiran 19. Lokasi terkonfirmasi positif hanta virus pada ekosistem NHDP, Kab. Pangkajene dan kepulauan**