



ANALISIS SPASIAL KEBERADAAN *BREEDING PLACE* VEKTOR DENGAN KEJADIAN MALARIA DI DESA LEBAKWANGI KECAMATAN PAGEDONGAN KABUPATEN BANJARNEGARA

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

Nining Purnawati
6411412137

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

ABSTRAK

Nining Purnawati

Analisis Spasial Keberadaan *Breeding Place* Vektor dengan Kejadian Malaria di Desa Lebakwangi Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara

xix + 129 hlm + 15 tabel + 10 gambar + 3 grafik

Latar Belakang: Desa Lebakwangi merupakan wilayah desa dengan endemis malaria di Kabupaten Banjarnegara sejak tahun 2013. Keberadaan *breeding place* yang banyak dijumpai merupakan salah satu faktor risiko penularan malaria yang bersifat *indigenous*. Sebaran keberadaan *breeding place* terhadap kejadian malaria dapat dilihat melalui pemetaan untuk menggambarkan sebaran *breeding place* serta seberapa jauh risiko penularan sebagai upaya penanggulangan risiko malaria.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan rancangan penelitian menggunakan metode deskriptif desain studi potong - lintang. Pengumpulan data dilakukan dengan cara survei entomologi, pengambilan titik subjek, dan objek penelitian menggunakan GPS. Analisis menggunakan metode *buffer*, *point distance*, dan *overlay*. Penelitian dilaksanakan pada 3 wilayah dusun di Desa Lebakwangi.

Hasil: Jenis *breeding place* yang dijumpai di wilayah dusun berbeda-beda di setiap wilayah. Seluruh wilayah Lebakwangi berisiko terhadap penularan malaria. Distribusi kasus ditemukan pada indeks rata-rata 350m dan mayoritas kasus malaria berada pada jarak <350m dari *breeding place* yang dijumpai larva *Anopheles*.

Simpulan: Seluruh penderita malaria berada dekat dengan keberadaan *breeding place* <350m. Wilayah Gambir dan Sudimara merupakan wilayah dengan risiko tinggi malaria dengan ditemukan banyak kasus dan keberadaan *breeding place* di sekitar penderita. Perlu dilaksanakan monitoring keberadaan habitat perkembangbiakan nyamuk dan penutupan habitat potensial berdasarkan karakteristik *breeding place* yang ditemukan.

Kata Kunci : *Breeding place*, Lebakwangi, Malaria, Spasial

Kepustakaan : 69 (2001-2016)

ABSTRACT

Nining Purnawati

Spatial Analysis of the Existing Vector Breeding Place with Malaria Incidence in Lebakwangi Village Pagedongan District Banjarnegara Regency
xix + 129 pages + 15 tables + 10 images + 3 grafics

Background: Lebakwangi is an endemic village of malaria in Banjarnegara since 2013. The presence of many common breeding place is one of the risk factors that cause indigenous transmission of malaria. Distribution the presence of breeding place and the incidence of malaria can be seen through the mapping. This analysis aimed to know the distribution of breeding place and how far the risk of malaria transmission.

Methods: This was an observational study using descriptive methods with cross sectional design. The data collected by entomology survey subject, and object decision points using GPS. Analysis using *buffer*, *point distance*, and *overlay*. Research was conducted in three sub-village in Lebakwangi.

Results: The type of breeding place encountered in a various type in each sub-village. Lebakwangi entire region at risk of malaria transmission. Distribution of cases are found in the average index of 350m and a majority of malaria cases are at a distance <350m near the breeding place were found.

Conclusion: Most of people suffering from malaria have larvae potential and breeding place in distance <500m. Gambir and Sudimara are area with high risk of malaria transmission based on malaria cases and breeding place existence. Monitoring should be carried out where mosquito breeding habitat were found.

Keywords : Breeding place, Lebakwangi, Malaria, Spatial

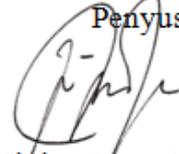
Literature : 69 (2001-2016)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya orang lain yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lain. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penelitian manapun yang belum atau tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam daftar pustaka. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Oktober 2016

Penyusun



Nining Purnawati

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Nining Purnawati, NIM 6411412137 dengan judul “ANALISIS SPASIAL KEBERADAAN *BREEDING PLACE* VEKTOR DENGAN KEJADIAN MALARIA DI DESA LEBAKWANGI KECAMATAN PAGEDONGAN’ KABUPATEN BANJARNEGARA” ini telah disetujui untuk dipertahankan dihadapan penguji Skripsi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 29 Agustus 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc
NIP. 19830309 200812 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat



Irwans Budiono, S.KM, M.Kes (Epid)
NIP. 19751217 200501 1 003

PENGESAHAN

Telah dipertahankan di hadapan panitia sidang ujian skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, skripsi atas nama Nining Purnawati, NIM: 6411412137, dengan judul “Analisis Spasial Keberadaan *Breeding Place* Vektor dengan Kejadian Malaria di Desa Lebakwangi Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara”.

Pada hari : Rabu

Tanggal : 5 Oktober 2016

Panitia Ujian



Sekretaris,

Mardiana, S.KM., M.Si
NIP. 198004202005012003

Dewan Penguji

Tanggal Persetujuan

21/10 - 2016

Ketua Penguji 1. Widya Hary Cahyati, S.KM, M.Kes (Epid).
NIP. 197712272005012001

20/10 - 2016

Anggota Penguji 2. Arum Siwiendrayanti, S.KM, M.Kes
NIP. 198009092005012002

17/10 - 2016

Anggota Penguji 3. drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc.
NIP. 198303092008122001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

•

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Indeed, with hardship [will be] ease (94:6)

- *Bismillahi 'ala nafsi wa mali wa dini allahumma radhadhini bi qadha 'ika wa barik li fima quddira hatta la uhibba ta'jila ma akhkharta wa la ta khira ma 'ajjalta*

"Dengan nama Allah, kuserahkan jiwaku, hartaku dan agamaku. Ya Allah ridhailah aku dengan keputusan-Mu, berkatilah apa yang telah ditakdirkan untukku, sehingga aku tidak suka mempercepat apa yang engkau tunda, dan tidak juga menunda apa yang engkau percepat."

Persembahan

1. Orangtuaku, Bapak A. Taswan dan Ibu Wasinah
2. Almaterku Universitas Negeri Semarang

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah, rezeki, kesehatan serta ilmu-Nya, sehingga skripsi berjudul “Analisis Spasial Keberadaan *Breeding Place* Vektor dengan Kejadian Malaria di Desa Lebakwangi Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara” dapat terselesaikan dengan baik. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Negeri Semarang. Skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan berbagai pihak, dengan segala kerendahan hati disampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Prof. Dr. Tandiyo Rahayu, M.Pd atas izin penelitian yang telah diberikan.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Irwan Budiono, S.KM, M.Kes (Epid), atas persetujuan penelitian yang telah diberikan.
3. Pembimbing Skripsi, drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc atas bimbingan, arahan, dan motivasi-motivasi untuk belajar mandiri, kreatif serta untuk terus semangat dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Ibu dosen Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, atas ilmu yang diberikan selama perkuliahan.

5. Bapak dan Ibu tercinta, atas perhatian, kasih sayang, doa, serta dukungan yang sungguh berarti untukku hingga akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Kakakku Mba Nunung, Mba Nani, Mas Nanang, adikku Mas Andri, dan keluarga besarku yang selalu memberi motivasi dan semangat, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. BAPPEDA Kabupaten Banjarnegara, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara, dan Kepala Puskesmas Pagedongan atas ijin penelitian.
8. Bapak Sunaryo S.KM, M.Sc, Ibu Bina Irawati S.KM, M.Kes, Pak Adil Ustiawan S.KM, MKes, Mbak Ulfah, SKM, M.Kes, dan seluruh staf Balai Litbang P2B2 Banjarnegara yang memberi ijin peminjaman alat, arahan, dan segala bentuk kesabaran dalam membimbing selama penelitian.
9. Juru Malaria Desa Pak Agus, Bu Hamidah, Bu Narni, Bu Supri yang bersedia membantu, memberi arahan, mendampingi, dan mengajarkan banyak hal mengenai malaria di Desa Lebakwangi.
10. Keluarga besar Bapak Tuchyani atas kesediaan dan segala bentuk kebaikan dalam memfasilitasi selama penelitian di Kabupaten Banjarnegara.
11. Sahabat-sahabatku Frederika Asokawati, Herni, Melly, Asty, Fina, Tiya, Irma, Candra, dan Wija atas bantuan dan motivasi yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Teman-teman Epidemiologi dan Biostatistik angkatan 2014.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan dapat memperoleh balasan dari Allah SWT. Disadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan guna penyempurnaan skripsi ini.

Semarang, September 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
PERNYATAAN.....	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR GRAFIK.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.2.1. Rumusan Masalah Umum	4
1.2.2. Rumusan Masalah Khusus.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Umum.....	5
1.3.2. Tujuan Khusus.....	5

1.4. Manfaat Penelitian	5
1.4.1. Bagi Masyarakat	5
1.4.2. Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara	6
1.4.3. Bagi Peneliti	6
1.5. Keaslian Penelitian.....	6
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	9
1.6.1. Ruang Lingkup Tempat	9
1.6.2. Ruang Lingkup Waktu.....	9
1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan	9
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. LANDASAN TEORI	10
2.1.1. Dinamika Penularan Malaria	10
2.1.1.1. Definisi Malaria	12
2.1.1.2. Gejala Malaria.....	12
2.1.1.3. Diagnosis Malaria	13
2.1.1.4. Pencegahan Malaria	14
2.1.1.5. Penularan Malaria	15
2.1.1.7. Kekambuhan	15
2.1.1.8. Klasifikasi Malaria	15
2.1.2. Faktor-faktor Penyebab Transmisi Malaria.....	17
2.1.2.1. Faktor <i>Host</i>	17
2.1.2.2. Faktor <i>Agent</i>	19
2.1.2.3. Faktor Lingkungan	22

2.1.3. Bionomik Vektor Malaria.....	25
2.1.3.1. Vektor Malaria	25
2.1.3.2. Sumber Penularan	25
2.1.3.3. Jenis Vektor.....	26
2.1.3.4. Perilaku Vektor	30
2.1.3.5. Tempat Perkembangbiakan.....	31
2.1.3.6. Mencari Darah.....	35
2.1.3.7. Perilaku Istirahat	37
2.1.3.8. Jarak Terbang Nyamuk	37
2.1.4. Sistem Informasi Geografis	37
2.1.4.1. Definisi SIG	37
2.1.4.2. Data Spasial.....	38
2.1.4.3. Analisis Spasial dalam SIG.....	40
2.2. Kerangka Teori.....	42
BAB III. METODE PENELITIAN.....	43
3.1. Alur Pikir Penelitian.....	43
3.2. Fokus Penelitian	43
3.3. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran.....	44
3.4. Jenis dan Rancangan Penelitian	45
3.5. Populasi dan Sampel Penelitian	46
3.6. Sumber Data.....	46
3.7. Instrumen Penelitian Dan Teknik Pengambilan Data	47
3.8. Prosedur Penelitian.....	51

3.8.1. Tahap Pra Penelitian	51
3.8.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian	52
3.8.3. Tahap Penyelesaian	52
3.9. Analisis Data	53
3.9.1. Analisis Univariat	53
3.9.2. Analisis Spasial.....	53
BAB IV. HASIL PENELITIAN	54
4.1. Gambaran Umum Tempat Penelitian.....	54
4.2. Hasil Penelitian	60
4.2.1. Kasus Malaria Desa Lebakwangi Januari 2015 – Februari 2016	60
4.2.2. Habitat Potensial (<i>Breeding Place</i>) Desa Lebakwangi.....	64
4.2.3. Analisis Spasial.....	71
BAB V. PEMBAHASAN	82
5.1. KARAKTERISTIK <i>BREEDING PLACE</i>	82
5.1.1. Karakteristik Keberadaan <i>Breeding Place</i> dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk	82
5.1.2. Habitat Perkembangbiakan Nyamuk Berdasarkan Ketinggian Wilayah	83
5.2. Analisis Spasial	90
5.3. Hambatan dan Kelemahan dalam Penelitian.....	101
BAB VI. PENUTUP	103
6.1. Kesimpulan	103
6.2. Saran	105

6.2.1. Bagi Masyarakat	105
6.2.2. Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara dan Puskesmas Pagedongan	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	113

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 2.1.	Tabel Kerentanan Jenis Nyamuk Terhadap <i>Plasmodium</i>	22
Tabel 2.2.	Jarak Terbang Nyamuk <i>Anopheles sp.</i> yang Dikonfirmasi sebagai Vektor Malaria di Indonesia	37
Tabel 3.1.	Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel.....	45
Tabel 3.2.	Penderita Malaria di Wilayah Penelitian.....	47
Tabel 4.1.	Jumlah Penduduk Desa Lebakwangi Berdasarkan Wilayah Dusun.....	56
Tabel 4.2.	Tabel Penggunaan Lahan Desa Lebakwangi	58
Tabel 4.3.	Distribusi Penderita Malaria Berdasarkan Karakteristik Responden	63
Tabel 4.4.	Distribusi Penderita Malaria Berdasarkan Jenis <i>Plasmodium</i> ..	64
Tabel 4.5.	Distribusi Habitat Potensial Nyamuk <i>Anopheles</i> di Wilayah Desa Lebakwangi	67
Tabel 4.6.	Distribusi Habitat Potensial Nyamuk <i>Anopheles</i> Berdasarkan Karakteristik Habitat	68
Tabel 4.7.	Habitat Potensial Nyamuk <i>Anopheles</i> Berdasarkan Suhu Habitat.....	69
Tabel 4.8.	Habitat Potensial Nyamuk <i>Anopheles</i> Berdasarkan Kedalaman Air	70
Tabel 4.9.	Jenis Vektor yang Dijumpai di Desa Lebakwangi.....	71
Tabel 4.10.	<i>Distance Index</i> Kasus Malaria Desa Lebakwangi.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Teori Penelitian.....	42
Gambar 3.1. Kerangka Teori Penelitian.....	43
Gambar 4.1. Tingkat Endemisitas Wilayah Lebakwangi Berdasarkan <i>Angka Annual Paracyte Index (API) Wilayah</i> Desa Lebakwangi 2013-2015.....	60
Gambar 4.2. Sebaran Penderita Bulan Januari 2015 - Februari 2016 Berdasarkan Wilayah Dusun.....	62
Gambar 4.3. Sebaran Keberadaan <i>Breeding Place</i> di Desa Lebakwangi Berdasarkan Ketinggian Wilayah	64
Gambar 4.4. <i>Buffer Zone</i> Keberadaan <i>Breeding Place</i> Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Nyamuk di Dusun Gambir	73
Gambar 4.5. <i>Buffer Zone</i> Keberadaan <i>Breeding Place</i> Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Nyamuk di Dusun Sudimara.....	75
Gambar 4.6. <i>Buffer Zone</i> Keberadaan <i>Breeding Place</i> Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Nyamuk di Dusun Limbangan	77
Gambar 4.7. <i>Buffer Zone</i> Keberadaan <i>Breeding Place</i> Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk	79

Gambar 4.8. Analisis Spasial Kejadian Malaria Berdasarkan	
Risiko Penularan	81

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1.	Penduduk Desa Lebakwangi Berdasarkan Umur.....	57
Grafik 4.2.	Distribusi Penderita Malaria Bulan Januari 2015 – Februari 2016 Berdasarkan Wilayah Dusun	62
Grafik 4.3.	Distribusi Jenis Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk di Wilayah Dusun Berdasarkan Ketinggian Wilayah...	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing	94
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas	95
Lampiran 3. <i>Ethical Clearance</i>	96
Lampiran 4. Surat Rekomendasi Penelitian dari Bappeda Kabupaten Banjarnegara.....	97
Lampiran 5. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian dari Puskesmas Pagedongan	98
Lampiran 6. Instrumen Penelitian.....	99
Lampiran 7. Lembar Observasi Penderita Malaria.....	102
Lampiran 8. Lembar Observasi <i>Breeding Place</i> dan Habitat Potensial	105
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian	109

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Malaria merupakan penyakit menular yang menjadi perhatian global (Depkes, 2001). Indonesia merupakan salah satu negara dengan masalah malaria yang ditemukan tersebar di beberapa wilayah meski jumlah kasus mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Provinsi Jawa Tengah merupakan wilayah yang masih dijumpai kasus malaria, memiliki angka kesakitan malaria setahun *Annual Parasite Incidence* (API) 0,05 per 1.000 penduduk pada tahun 2014. Kabupaten Purworejo, Banjarnegara, Purbalingga, Banyumas, dan Kebumen merupakan wilayah dengan kasus *indigenous* malaria (Dinkes Provinsi Jawa Tengah, 2014). Kabupaten Banjarnegara merupakan wilayah dengan penemuan kasus tertinggi kedua setelah Kabupaten Purworejo dengan API 0,42 per 1.000 penduduk tahun 2013, 0,29 per 1.000 penduduk tahun 2014, dan 0,30 per 1.000 penduduk pada tahun 2015 (Dinkes Banjarnegara, 2015).

Penemuan kasus malaria dari tahun ke tahun mengalami penurunan, namun beberapa desa di Kabupaten Banjarnegara masih dinyatakan sebagai desa dengan *High Case Incidence* (HCI) Malaria. Desa dengan HCI tersebar di beberapa kecamatan di Kabupaten Banjarnegara diantaranya Kecamatan Banjarmangu dan Kecamatan Pagedongan. Desa Lebakwangi merupakan salah satu desa dengan HCI malaria yang berada dalam wilayah administrasi Kecamatan Pagedongan. Kejadian luar biasa malaria terjadi pada tahun 2013, dan selanjutnya Desa

Lebakwangi masuk ke dalam wilayah endemis malaria tinggi dengan penemuan kasus malaria terus bertambah. API tahun 2014 mencapai 14,04/1.000 penduduk, dan pada tahun 2015 mencapai 10,87/1.000 penduduk (Puskesmas Pagedongan, 2015).

Teori John Gordon dalam Arsin (2012) menjelaskan bahwa determinan penyebaran kasus malaria ditentukan oleh faktor *host*, *agent*, lingkungan. Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap penularan malaria di suatu wilayah adalah keberadaan *breeding place*. Penelitian Woyessa *et al*, (2013) menemukan bahwa rumah yang memiliki genangan mempunyai risiko 1,59 kali lebih besar terkena malaria dibanding rumah yang tidak memiliki genangan air. Jarak rumah penduduk terhadap tempat perindukan (*breeding places*) yang berada dalam jangkauan jarak terbang nyamuk memiliki risiko lebih tinggi terkena malaria (Verdonschot, *et al* , 2013).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilaksanakan pada tanggal 27 November 2015, kejadian malaria Desa Lebakwangi mayoritas merupakan penularan setempat (*indigenous*) yang ditemukan di 3 dusun dari 5 wilayah dusun yang ada di Desa Lebakwangi. Upaya untuk mengatasi permasalahan malaria di Desa Lebakwangi diantaranya *Active Case Detection*, pemantauan jentik untuk mencegah terjadi penularan malaria, dan kunjungan Juru Malaria Desa (JMD). Kunjungan JMD kepada penderita telah dilaksanakan sebagai upaya untuk mencegah terjadi kekambuhan, dan penularan terhadap penduduk sekitar namun penemuan penderita malaria masih tinggi.

Malaria hanya dapat ditularkan oleh nyamuk *Anopheles sp.* yang terinfeksi *Plasmodium* yang berasal dari tubuh penderita malaria. Syarat nyamuk dapat menularkan malaria yaitu umur nyamuk lebih lama dibandingkan waktu siklus sporogoni *Plasmodium* dalam tubuh nyamuk. Keberadaan nyamuk *Anopheles* sebagai vektor malaria dipengaruhi oleh keberadaan habitat perkembangbiakan nyamuk di suatu wilayah. Habitat perkembangbiakan nyamuk banyak dijumpai di wilayah Desa Lebakwangi karena 97% wilayah desa merupakan area perkebunan dengan pemukiman menyebar ditengah perkebunan. Wilayah yang banyak dijumpai habitat potensial perkembangbiakan larva vektor malaria, akan meningkatkan risiko tingginya pertumbuhan populasi nyamuk, sehingga risiko penularan yang dibawa oleh vektor malaria akan semakin tinggi di wilayah tersebut.

Menurut Sunaryo (2012), pemetaan keberadaan *breeding place* penting dilakukan untuk mengetahui tingkat-tingkat kerawanan, dan cara penularan, sehingga dapat dilaksanakan upaya-upaya menurunkan faktor risiko lingkungan di suatu wilayah. Selain itu, pemetaan melalui analisis spasial dapat menggambarkan tren suatu kasus penyakit yang dilihat dari permukaan bumi (Achmadi, 2012). Pemetaan menggunakan analisis GIS memberikan informasi visual sehingga memudahkan pengamatan sesuai kondisi penduduk, dan wilayah dibanding menggunakan metode survei yang disajikan menggunakan tabel statistik.

Oleh karena itu, pemetaan masalah kesehatan masyarakat menggunakan SIG dinilai lebih efisien dilakukan untuk menggambarkan suatu tren penyakit. Pemetaan wilayah *breeding place* terhadap kasus malaria berguna untuk

mengetahui titik sumber faktor risiko transmisi penyakit malaria. Pemetaan sebaran kasus malaria dan habitat perkembangbiakan nyamuk di Desa Lebakwangi perlu dilakukan untuk mengetahui pola penyakit dan arah transmisi penyakit malaria, sehingga upaya evaluasi dan preventif menekan faktor risiko penularan penyakit malaria di Desa Lebakwangi dapat berjalan dengan tepat.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Dari rumusan masalah di atas diperoleh rumusan masalah umum dan rumusan masalah khusus dalam penelitian meliputi:

1.2.1. Rumusan Masalah Umum

Berdasarkan latar belakang masalah di atas dapat diketahui rumusan umum dalam penelitian yaitu “ Bagaimana distribusi spasial keberadaan habitat potensial perkembangbiakan vektor malaria terhadap kejadian malaria di Desa Lebakwangi? ”.

1.2.2. Rumusan Masalah Khusus

Sedangkan rumusan masalah khusus dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik keberadaan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk vektor malaria di Desa Lebakwangi?
2. Bagaimana distribusi secara spasial kejadian malaria di Desa Lebakwangi?
3. Bagaimana distribusi secara spasial keberadaan *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk vektor malaria di Desa Lebakwangi?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian maka dapat diketahui tujuan dari penelitian ini meliputi:

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian untuk memberikan gambaran distribusi kejadian malaria dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk di Desa Lebakwangi.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Menemukan, mengukur karakteristik, dan menggambarkan sebaran tempat potensial perkembangbiakan nyamuk di Desa Lebakwangi
2. Mengetahui distribusi secara spasial kejadian malaria di Desa Lebakwangi untuk memperkirakan arah transmisi malaria
3. Mengetahui distribusi secara spasial *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan vektor malaria di Desa Lebakwangi.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.4.1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tempat-tempat di sekitar penduduk maupun yang dekat dengan aktivitas para penduduk yang berpotensi sebagai tempat berkembangbiak nyamuk penular malaria. Selain itu, informasi mengenai karakteristik tempat potensial perkembangbiakan nyamuk dapat digunakan sebagai evaluasi untuk pencegahan sehingga pertembuhan populasi nyamuk dapat ditekan. Upaya lain dapat dilaksanakan untuk memberi informasi

kepada masyarakat mengenai tempat yang berpotensi sebagai perkembangbiakan nyamuk di wilayah pemukiman penduduk maupun di tempat yang sering digunakan untuk beraktivitas.

1.4.2. Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara

Penelitian ini menginformasikan mengenai karakteristik, kondisi, sebaran tempat perkembangbiakan vektor, dan keberadaan vektor malaria yang ada di Desa Lebakwangi, sehingga dapat dilaksanakan upaya-upaya untuk mencegah transmisi malaria yang berasal dari dalam maupun dari luar Desa Lebakwangi. Penelitian ini juga menggambarkan mengenai kemungkinan arah transmisi penyakit malaria, sehingga dapat digunakan sebagai acuan penetapan kebijakan dalam melaksanakan upaya intervensi untuk menghindari penularan malaria.

1.4.3. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai keadaan malaria di salah satu wilayah di Kabupaten Banjarnegara, dapat ditelaah lebih lanjut untuk memperluas ide maupun temuan-temuan mengenai keadaan malaria di Kabupaten Banjarnegara, sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai malaria di wilayah Kabupaten Banjarnegara terutama mengenai kondisi wilayah, vegetasi, habitat, dan sebaran penderita malaria di salah satu wilayah endemis malaria tinggi, sehingga referensi dapat digunakan untuk evaluasi program-program eliminasi malaria di Kabupaten Banjarnegara agar efektif dan efisien.

1.5. KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian

No	Judul	Nama Peneliti	Tahun dan Tempat Penelitian	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Distribusi spasial kasus malaria di Kecamatan Pagedongan, Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah.	Sunaryo, Benediktus. XW.	Kecamatan Pagedongan, Kabupaten Banjarnegara, Juni - Juli 2011.	Penelitian deskriptif dengan pendekatan potong lintang.	- Habitat perkembangan - <i>Anopheles</i> . - Aksesibilitas pelayanan kesehatan terhadap kejadian malaria	Kasus malaria secara spasial tersebar dekat habitat perkembangan <i>Anopheles</i> . Jarak puskesmas dengan persebaran kasus antara 2-3 km.
2.	Gambaran spasial kasus malaria periode 2011 – 2013 dan habitat potensial nyamuk <i>Anopheles</i> di Kecamatan Bonto Bahari Kabupaten Bulukumba.	Rezki Malinda.	Kecamatan Bonto Bahari.	Deskriptif.	Variabel bebas: kejadian malaria. Variabel terikat: keberadaan <i>breeding place</i> berdasarkan karakteristik suhu, sinar matahari, pH, kekeruhan, luas, jarak habitat.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 24 kasus malaria impor dari Papua. Kasus tersebar di wilayah ini dengan API tertinggi. Terdapat 133 titik habitat potensial berupa bak penampungan air, genangan air, selokan, rawa, tambak, dan kolam. Terdapat 14 titik <i>breeding site</i> dengan sebaran berjarak <500 m dari rumah penderita dan jarak dari garis pantai <500m.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
3.	Analisis spasial keberadaan <i>breeding site</i> dan kepadatan vektor nyamuk <i>An. barbirostris</i> dengan kasus malaria Kabupaten Bulukumba.	Andi Tilka Muftiah Ridjal.	3 wilayah kerja Puskesmas di Kabupaten Bulukumba.	<i>Cross sectional.</i>	Variabel bebas: pemakaian insektisida rumah tangga, kelambu insektisida, dan waktu pelaksanaan. Variabel terikat: kejadian malaria.	Suhu, kelembaban, ketinggian berpengaruh terhadap kepadatan nyamuk, pada jarak 500 m minimal jarak dari <i>breeding site</i> .
4.	Hubungan keberadaan tempat perindukan nyamuk dengan kejadian malaria di Puskesmas Hanura, Kabupaten Pesawaran, tahun 2010.	Niken Wastu Palupi.	Puskesmas Hanura, Kabupaten Pesawaran.	<i>Case control.</i>	V. bebas : keberadaan tempat perindukan. V. terikat: kejadian malaria.	Hasil menunjukkan variabel tempat perindukan nyamuk berhubungan bermakna dengan kejadian malaria. (OR = 5,58 ; CI : 3,625 – 8,599). Rumah penduduk dengan tempat perindukan nyamuk berisiko 5,58 kali dibanding tidak ada tempat perindukan nyamuk.
5.	<i>Distance threshold for the effect of urban agriculture on elevated self-reported malaria prevalence in Agra Ghana.</i>	Justin Stoler, John RW., Arthur Getis, dan Allan G. H.	Ghana.	<i>Deskriptif.</i>	V. bebas: jarak pemukiman terhadap area perkebunan. V. terikat: kejadian malaria.	Malaria semakin berisiko pada pemukiman dengan jarak <1 km dari areal perkebunan.

Beberapa hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian lain adalah penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan desain studi potong lintang untuk yang menggambarkan karakteristik berdasarkan tipe habitat yang berdasar pada kriteria suhu, keberadaan tumbuhan, keberadaan hewan air, kedalaman air, matahari, pH, persebaran *breeding place* vektor malaria, dan kejadian malaria serta untuk mengetahui hubungan spasial keberadaan *breeding place* dengan sebaran kejadian malaria di Desa Lebakwangi.

Lingkungan yang diteliti meliputi seluruh wilayah penelitian untuk mengetahui spot-spot yang berpotensi sebagai habitat perkembangbiakan malaria. Penelitian ini untuk mengetahui sebaran penderita malaria yang bersifat penularan setempat (*indigenous*) bukan malaria impor seperti pada penelitian Rezki Malinda.

1.6. RUANG LINGKUP PENELITIAN

1.6.1. Ruang Lingkup Tempat

Tempat penelitian berada di 3 dusun di wilayah Desa Lebakwangi. Dusun tersebut merupakan wilayah yang dijumpai kasus malaria meliputi Dusun Gambir, Dusun Sudimara, dan Dusun Limbangan.

1.6.2. Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dilakukan pada tahun 2016 dengan menggunakan data angka kejadian malaria pada bulan Januari 2015 – Februari 2016 dan data survei entomologi yang didapatkan dari hasil penelitian pada bulan Mei 2016.

1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan

Materi dalam skripsi ini mengenai entomologi dan epidemiologi suatu penyakit. Ruang lingkup entomologi mengenai keberadaan dan karakteristik *breeding place* maupun habitat potensial perkembangbiakan vektor didapat dari survei dan pengukuran secara langsung di wilayah penelitian. Ruang lingkup epidemiologi yaitu transmisi penularan malaria dan risiko perkembangan populasi vektor, diperoleh melalui hasil analisis data yang berasal dari digitasi menggunakan *Global Positioning System* (GPS) berdasarkan alamat penderita dan habitat potensial yang dijumpai saat observasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. LANDASAN TEORI

2.1.1. Dinamika Penularan Malaria

Dinamika penularan malaria di suatu wilayah berbeda-beda. Besaran masalah malaria di suatu wilayah dapat diukur untuk mengukur tingkat masalah (endemisitas) keadaan malaria. Ukuran yang digunakan saat ini menggunakan angka *Annual Parasite Incidence* (API). API adalah angka kesakitan malaria (berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium) per 1.000 penduduk dalam 1 tahun dalam ukuran permil. Ukuran API digunakan dengan menggunakan data puskesmas yang sudah memiliki fasilitas laboratorium malaria (Kemenkes, 2009).

Angka API dihitung berdasarkan rumus:

$$API = \frac{\text{Jumlah Penderita Malaria Positif dalam 1 tahun}}{\text{Jumlah Penduduk 1 tahun}} \times 1.000$$

Penderita malaria positif adalah jumlah kasus malaria yang dikonfirmasi positif melalui pemeriksaan mikroskopik (sediaan darah malaria) maupun tes diagnostik cepat (*rapid diagnostic test*). API dikelompokkan menjadi HCI (*High Case Incidence*) dengan angka API > 5‰, MCI (*Moderate Case Incidence*) dengan angka API 1 - < 5‰, dan LCI (*Low Case Incidence*) dengan angka API < 1‰ (Kemenkes, 2009).

2.1.1.1. Definisi Malaria

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh parasit (*protozoa*) dari genus *Plasmodium* yang dapat ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Nyamuk *Anopheles sp.* yang diketahui menularkan parasit *Plasmodium* di Banjarnegara yakni *An. maculatus*, *An. aconitus*, dan *An. balabacensis* (Munawar, 2005). Istilah malaria diambil dari dua kata bahasa Italia yaitu *mal* (buruk) dan *area* (udara) atau udara buruk karena dahulu banyak terdapat di daerah rawa-rawa yang mengeluarkan bau busuk. Penyakit ini juga mempunyai nama lain, seperti demam roma, demam rawa, demam tropik, demam pantai, demam charges, demam kura, dan *paludisme* (Prabowo, 2008).

2.1.1.2. Gejala Malaria

Malaria adalah penyakit dengan gejala demam, yang terjadi tujuh hari sampai dua minggu sesudah gigitan nyamuk yang infeksi. Adapun gejala-gejala awal adalah demam, sakit kepala, menggigil, dan muntah-muntah (Soedarto, 2011). Harijanto dkk (2010) menjelaskan bahwa gejala klasik malaria yang umum terdiri dari tiga stadium (*trias malaria*) yaitu:

2.1.1.2.1. Periode Dingin

Periode dingin dimulai dengan keadaan menggigil, kulit dingin, dan kering, penderita sering membungkus diri dengan selimut atau sarung, saat menggigil seluruh tubuh sering bergetar, dan gigi-gigi saling terantuk, pucat sampai sianosis seperti orang kedinginan. Periode ini berlangsung 15 menit sampai 1 jam diikuti dengan peningkatan temperatur.

2.1.1.2.2. Periode Panas

Ciri-ciri periode ini berlangsung ditandai dengan penderita berwajah merah, kulit panas dan kering, nadi cepat dan panas badan tetap tinggi dapat mencapai 40⁰C atau lebih, respirasi meningkat, nyeri kepala, terkadang muntah-muntah, dan syok. Periode ini lebih lama dari fase dingin, dapat sampai dua jam atau lebih diikuti dengan keadaan berkeringat.

2.1.1.3.3. Periode Berkeringat

Ciri-ciri pada periode ini dimulai dari penderita berkeringat mulai dari temporal, diikuti seluruh tubuh, sampai basah, temperatur turun, lelah, dan sering tertidur. Bila penderita bangun akan merasa sehat dan dapat melaksanakan pekerjaan seperti biasa. Anies (2006) menggambarkan gejala komplikasi malaria memiliki gejala sama seperti gejala malaria ringan, akan tetapi disertai dengan salah satu gejala seperti, gangguan kesadaran (lebih dari 30 menit), kejang, panas tinggi disertai diikuti gangguan kesadaran, mata kuning, tubuh kuning, pendarahan di hidung, gusi atau saluran pencernaan, jumlah kencing kurang (*oliguri*), warna air kencing (*urine*) seperti air teh, kelemahan umum, dan nafas pendek.

2.1.1.4. Diagnosis Malaria

Diagnosis malaria ditegakkan setelah dilakukan wawancara (anamnesis), pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan laboratorium. Diagnosis pasti malaria dapat ditegakkan jika hasil pemeriksaan sediaan darah menunjukkan hasil yang positif secara mikroskopis atau uji diagnosis cepat (*Rapid Diagnostic Test= RDT*) (Soedarto, 2011).

2.1.1.5. Pencegahan Malaria

Menurut Prabowo (2008), pencegahan penyakit malaria dapat dilakukan dengan beberapa cara menghindari gigitan nyamuk malaria dengan menggunakan *repellent* atau penyemprotan rumah, membunuh jentik dan nyamuk malaria dewasa, mengurangi tempat perindukan nyamuk malaria dengan pemberian ikan kepala timah (*Panchax-panchax*), dan ikan guppy/wader (*Lebistus reticulatus*). Pencegahan lain yang dapat dilakukan yakni dengan menggunakan obat anti-malaria (obat profilaksis) terdiri dari dua macam obat profilaksis kausal untuk mencegah infeksi oleh sporozoit dan obat profilaksis klinis yang bertujuan mengurangi jumlah parasit menjadi rendah di dalam darah (Anies, 2006).

2.1.1.6. Penularan Malaria

Penularan malaria ke manusia dilakukan oleh nyamuk *Anopheles* betina yang hidup sangat dipengaruhi oleh lingkungan fisik yang sangat mendukung. Alur penularan dibagi ke dalam 3 bagian, manusia (*recipient*), nyamuk (vektor), dan lingkungan (habitat) (Yazoume, *et al*, 2008).

2.1.1.7. Kekambuhan

Serangan malaria yang pertama terjadi sebagai akibat infeksi parasit malaria, disebut malaria primer (berkorelasi dengan siklus skizogoni dalam sel darah merah). Infeksi malaria oleh *P. vivax* / *P. ovale*, sesudah serangan yang pertama berakhir beberapa penderita masih memiliki hipnozoit dalam sel hati yang dihasilkan siklus *eksoeritrositik* (EE) sekunder, sehingga suatu saat kemudian penderita bisa mendapat serangan malaria yang kedua (disebut: malaria sekunder). Serangan malaria yang berulang disebut *relaps*. *Relaps* biasa terjadi beberapa

bulan (biasanya > 24 minggu) sesudah malaria primer (*long-term relapse*) (Arsin, 2012).

Malaria yang disebabkan *P. falciparum* dan *P. malariae*, *relaps* dalam pengertian seperti di atas tidak terjadi, karena kedua spesies ini tidak memiliki siklus EE sekunder dalam hati. Serangan malaria berulang pada kedua jenis malaria ini kemungkinan disebabkan oleh kecenderungan parasit malaria bersisa dalam darah yang kemudian membelah diri bertambah banyak sampai bisa menimbulkan gejala malaria sekunder. Kekambuhan malaria seperti ini disebut rekrudesensi. Malaria yang disebabkan *P. falciparum* rekrudesensi terjadi dalam beberapa hari atau minggu (biasanya <8 minggu) sesudah serangan malaria primer (*short-term relapse*). Kekambuhan dapat terjadi dalam rentang waktu jauh lebih lama karena suatu mekanisme yang belum begitu jelas. Kekambuhan dapat terjadi beberapa tahun atau bahkan puluhan tahun sejak serangan pertama (Sutrisna, 2004).

2.1.1.8. Klasifikasi Malaria

Penyakit malaria dibedakan ke dalam beberapa jenis meliputi, malaria tersiana yang disebabkan oleh *Plasmodium vivax* yang ditandai dengan demam setiap 48 jam sekali atau setiap hari ketiga. Malaria tersiana memiliki distribusi geografis yang luas, mulai daerah beriklim dingin, subtropik hingga ke daerah tropik. Gejala malaria tersiana ditandai dengan pembengkakan limpa yang teraba lembek pada minggu kedua masa sakit. Selain itu, ada kemungkinan timbul cacar herpes pada bibir, pusing, dan rasa mengantuk akibat terjadinya gangguan di otak (Nadesul dalam Susanna (2010)).

Malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium falciparum* disebut malaria tropika. Penyakit ini sering dijumpai di daerah tropik dan jarang sekali dijumpai pada daerah yang dingin. Malaria tropika memiliki masa inkubasi kurang lebih selama 12 hari jika penularan berlangsung secara alamiah dan 100 hari apabila penularan melalui transfusi. Jenis *Plasmodium* ini memiliki masa hidup (*life span*) terpendek. Malaria tropika sering menyebabkan malaria berat atau malaria otak yang fatal. Penyakit akan bertambah parah apabila sudah menyerang otak mengakibatkan penggumpalan darah dan menyumbat pembuluh darah otak. Selain itu, ginjal dapat mengalami gangguan, sehingga ginjal tidak dapat berfungsi kembali secara normal (Susanna, 2010).

Jenis malaria yang disebabkan oleh parasit *Plasmodium ovale* disebut malaria ovale. Masa inkubasi jenis malaria ini hampir sama dengan *Plasmodium falciparum* yakni 12-17 hari. Malaria ovale merupakan jenis malaria ringan yang dapat sembuh tanpa diobati sendiri. Kasus malaria yang disebabkan oleh *Plasmodium ovale* memiliki tingkat insidensi yang tidak terlalu tinggi di Indonesia.

Jenis penyakit malaria yang memiliki siklus hidup terpanjang disebut malaria kuartana. Siklus hidup terpanjang malaria kuartana disebabkan oleh *Plasmodium malariae* yang memiliki masa hidup (*life span*) terpanjang. Daerah penyebaran meliputi wilayah beriklim panas dan beberapa dijumpai di wilayah pegunungan atau dataran rendah. Masa inkubasi parasit *Plasmodium malariae* 28-30 hari dengan gejala demam berlangsung setiap 71 jam atau setiap empat hari sekali. Penyakit malaria jenis ini jarang ditemui di Indonesia (Susanna, 2010). Infeksi

Plasmodium malaria dapat bersifat campuran. Infeksi campuran (*mixed infection*) dapat ditemui apabila seorang penderita dikonfirmasi memiliki lebih dari dua jenis *Plasmodium* dalam hidupnya. Malaria campuran sering dijumpai terdiri dari *P. falciparum* dan *P. vivax* yang umum terjadi di daerah dengan penularan malaria tinggi (Susanna, 2010).

2.1.2. Faktor-faktor Penyebab Transmisi Malaria

Teori John Gordon dalam Arsin (2012), faktor-faktor transmisi malaria terdiri dari faktor *agent*, *host*, dan *environment* (lingkungan) dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.1.2.1. Faktor Host

Faktor *host* (inang) terbagi ke dalam 2 macam yaitu *host intermediete* (inang antara) dan *host definitive* (inang manusia).

2.1.2.1.1. Faktor Manusia (Host Intermediate)

Setiap orang dapat terinfeksi penyakit malaria. Beberapa faktor intrinsik yang dapat mempengaruhi kerentanan manusia terhadap *agent* penyakit malaria (*Plasmodium*) meliputi umur, jenis kelamin, ras, riwayat malaria sebelumnya, pola hidup, status gizi (Harijanto, 2000).

2.1.2.1.2. Vektor Malaria (Host Definitif)

Pemahaman terhadap bionomik nyamuk penular malaria sangat penting sebagai landasan untuk memahami pemutusan rantai penularan malaria. Bionomik nyamuk meliputi perilaku bertelur, larva, pupa, dan dewasa, perilaku menggigit, perilaku perkawinan, dan waktu kapan bertelur.

2.1.2.2. Faktor Agent

Agent sebagai penyebab penyakit malaria yang tertera dalam ICD-10 adalah protozoa obligat intraseluler dari genus *Plasmodium*. Malaria pada manusia disebabkan oleh *P. falcifarum*, *P. vivax*, *P. ovale*, dan *P. malariae* yang ditularkan oleh nyamuk betina dari tribus *Anopheles* (Kandun, I (ed), 2000).

2.1.2.2.1. Jenis-jenis Plasmodium

Penularan malaria di Indonesia diketahui disebabkan oleh 4 spesies antara lain *Plasmodium falciparum* yang menyebabkan malaria tropika atau sering menyebabkan malaria berat, *Plasmodium malariae* menyebabkan malaria quartana, *Plasmodium vivax* menyebabkan malaria tertiana, *Plasmodium ovale* menyebabkan malaria ovale. *Plasmodium ovale* paling jarang dijumpai di Indonesia (Susanna, 2010).

Hampir semua kematian pada manusia disebabkan oleh *P. falciparum* (Achmadi, 2008). *P. vivax* memiliki distribusi geografis terluas, termasuk wilayah beriklim dingin, sub tropik, hingga daerah tropik. Demam terjadi setiap 48 jam atau setiap hari ketiga, pada waktu siang dan sore. Masa inkubasi *Plasmodium vivax* antara 12 hingga 17 hari dan salah satu gejala adalah pembengkakan limpa atau splenomegali.

P. falciparum merupakan penyebab malaria tropika, secara klinis merupakan malaria berat yang dapat menimbulkan komplikasi berupa malaria otak dan fatal. Masa inkubasi malaria tropika sekitar 12 hari, dengan gejala nyeri kepala, pegal linu, demam tidak begitu nyata, serta kadang dapat menimbulkan gagal ginjal.

Masa inkubasi selama 12 hingga 17 hari, dengan gejala demam setiap 48 jam, relatif ringan, dan sembuh sendiri.

P. malariae merupakan penyebab malaria quartana yang menunjukkan gejala demam setiap 72 jam. Malaria jenis ini dijumpai di wilayah pegunungan dan dataran rendah pada daerah tropis. Malaria quartana biasa berlangsung tanpa gejala, ditemukan secara tidak sengaja, dan sering mengalami kekambuhan.

2.1.2.2.2. Siklus Hidup Plasmodium

Plasmodium memiliki 2 hospes selama hidup yaitu skizogoni (di dalam tubuh vertebrata) dan sporogoni (di dalam nyamuk) (Susanna, 2010). Skizogoni berlangsung dalam tubuh manusia (aseksual) terdiri dari siklus di luar sel darah merah dan siklus dalam sel darah merah. Siklus di luar sel darah merah berlangsung dalam hati. Jenis *P. vivax* dan *P. ovale* ada yang ditemukan dalam bentuk laten di dalam sel hati yang disebut hipnosoit. Hipnosoit merupakan suatu fase dari siklus hidup parasit yang dapat menyebabkan kambuh atau rekurensi (*long term relapse*). Penderita malaria dengan infeksi *P. vivax* dapat kambuh berkali-kali bahkan sampai jangka waktu 3–4 tahun. Malaria yang disebabkan *P. ovale* dapat kambuh sampai bertahun-tahun apabila pengobatan tidak dilakukan dengan baik. Sel hati akan pecah kemudian keluar merozoit yang masuk ke eritrosit (fase eritrositer) (Arsin, 2012).

Menurut Depkes (2003), fase hidup *Plasmodium* dalam sel darah merah/eritrositer terbagi dalam fase skizogoni yang menimbulkan demam dan fase gametogoni yang menyebabkan seseorang menjadi sumber penularan penyakit bagi nyamuk vektor malaria. Kambuh pada *Plasmodium falciparum* disebut

rekrudensi (*short-term relapse*), karena siklus di dalam sel darah merah masih berlangsung sebagai akibat pengobatan yang tidak teratur. Merozoit sebagian besar masuk ke eritrosit dan sebagian kecil siap untuk diisap oleh nyamuk vektor malaria. Merozoit yang masuk tubuh nyamuk vektor malaria, mengalami siklus sporogoni karena menghasilkan sporozoit yaitu bentuk parasit yang sudah siap untuk ditularkan kepada manusia (Arsin, 2012).

Fase sporogoni disebut sebagai siklus seksual karena menghasilkan sporozoit, yaitu bentuk parasit yang sudah siap untuk ditularkan oleh nyamuk kepada manusia. Lama fase ini disebut masa inkubasi ekstrinsik, yang sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban udara. Achmad (2005) menerangkan bahwa prinsip pengendalian malaria antara lain didasarkan pada fase sporogoni yaitu dengan mengusahakan umur nyamuk agar lebih pendek dari masa inkubasi ekstrinsik, sehingga fase sporogoni tidak dapat berlangsung dan rantai penularan akan terputus.

Fase-fase yang berlangsung dalam siklus hidup nyamuk dalam badan manusia dan dalam tubuh nyamuk meliputi fase sporozoit Fase sporozoit dimulai saat nyamuk menggigit manusia, bersamaan dengan air liur nyamuk, masuk sporozoit yaitu bentuk infeksi *plasmodium* ke dalam darah manusia. Jumlah sporozoit dalam kelenjar liur nyamuk ratusan sampai ribuan. Sporozoit berada dalam darah hanya 30 menit, kemudian masuk ke dalam hati, dan menjalani fase eksoeritrositer.

Fase selanjutnya adalah skizogoni yang menghasilkan merozoit eksoeritrositer. Sebagian dari merozoit masuk ke dalam sel darah merah dan

sebagian lagi tetap dalam sel hati dan disebut hipnosoit untuk *Plasmodium vivax* dan *Plasmodium ovale*. Proses kemudian berlanjut pada fase eritrositer yang terbagi menjadi tiga yaitu tropozoit darah, skizon, dan merozoit yang meliputi tropozoit darah yang berasal dari sel hati yang telah pecah dan masuk ke dalam sel darah merah dan skizon. Sel darah merah kemudian pecah, sehingga bagian-bagian dari skizon tadi berada dalam plasma darah. Tiap bagian ini disebut merozoit. Merozoit akan menyerang lagi sel darah merah lain dan mengulangi fase skizogoni. Sebagian dari merozoit tidak masuk ke dalam fase skizogoni setelah beberapa generasi, tetapi mengalami fase gametogoni yaitu fase untuk pembentukan sel kelamin jantan dan betina.

Fase gametogoni berlangsung setelah fase skizogoni berakhir. Gametogoni menghasilkan mikrogametozit dan makrogametozit. Gametozit pada infeksi *Plasmodium vivax* timbul pada hari ke 2-3 sesudah terjadi parasitemia. Parasitemia pada *Plasmodium falciparum* terjadi setelah delapan hari dan *Plasmodium malariae* terjadi beberapa bulan kemudian. Gametozit timbul lebih cepat bila tidak disertai demam pada kasus *relaps*. Apabila darah manusia dihisap oleh nyamuk, semua bentuk parasit malaria seperti tropozoit, skizon, dan gametozit akan masuk ke dalam lambung nyamuk. Tropozoit dan skizon akan hancur, sedangkan gametosit akan meneruskan siklus sporogoni.

Mikrogametosit dan makrogametosit berubah menjadi mikrogamet dan makrogamet sebelum terjadi siklus sporogoni. Makrogamet terbentuk setelah makrogametosit melepaskan sebutir kromatin. Mikrogamet akan memasuki badan

makrogamet untuk menjadi satu dalam proses yang disebut pembuahan. Makrogamet yang telah dibuahi ini disebut zigot (Arsin, 2012).

2.1.2.2.3. Kerentanan Nyamuk Terhadap *Plasmodium*

Kerentanan nyamuk vektor malaria bergantung pada jumlah parasit yang dihisap oleh nyamuk. Apabila jumlah parasit yang dihisap terlalu sedikit maka parasit tidak dapat berkembang dalam tubuh nyamuk, sedangkan apabila parasit terlalu banyak, maka nyamuk akan mati. Kerentanan nyamuk terhadap malaria terdapat kekhususan (inang spesifik), meliputi malaria pada burung (*P. relcium*) ditularkan nyamuk *Culex*, nyamuk *Aedes* menularkan malaria pada ayam (*P. gallinaceum*), dan *Anopheles* yang menularkan malaria pada manusia (Susanna, 2010).

Beberapa contoh kerentanan spesies *Anopheles*:

Tabel 2.1. Tabel Kerentanan Jenis Nyamuk Terhadap *Plasmodium*

Nama Spesies	Persentase Kerentanan (%)
<i>An. annularis</i>	6
<i>An. vagus</i>	55
<i>An. kochi</i>	33
<i>An. maculates</i>	29

(Sumber : Depkes, 2001)

2.1.2.3. Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan yang berperan dalam penularan malaria secara *indigenous* (setempat) disebabkan antara lain oleh faktor lingkungan yang kondusif sebagai tempat perindukan nyamuk malaria dan kondisi wilayah yang mendukung keberadaan faktor perkembangbiakan tersebut (Susanna, 2010).

2.1.2.3.1. Ketinggian Wilayah

Variasi perilaku makhluk hidup dapat terjadi baik dalam lingkungan tempat tinggal yang sama maupun berbeda. Perilaku nyamuk akan mengalami perubahan jika ada rangsangan dari luar. Rangsangan dari luar seperti perubahan cuaca atau perubahan lingkungan baik yang alamiah maupun karena ulah manusia. Secara umum malaria berkurang pada ketinggian yang semakin bertambah, bila perbedaan tempat cukup tinggi, maka perbedaan suhu udara juga cukup banyak dan mempengaruhi faktor-faktor yang lain, termasuk siklus pertumbuhan parasit di dalam nyamuk. Hal ini berkaitan dengan menurunnya suhu rata-rata. Pada ketinggian di atas 2.000 meter jarang ada transmisi malaria (Harijanto, 2000).

Nyamuk lebih senang memilih tempat yang teduh, lembab, dan aman. Apabila diteliti lebih lanjut tiap spesies ternyata mempunyai perilaku yang berbeda-beda. Perilaku nyamuk berdasarkan dataran rendah hanya hinggap di tempat - tempat rendah seperti tanah dan ada pula spesies yang hinggap di persawahan, pinggiran sungai, rawa-rawa, kolam kangkung, parit, dan lain-lain. Perilaku nyamuk berdasarkan tempat sangat bervariasi seperti pada nyamuk *Anopheles* betina mempunyai kemampuan memilih tempat perindukan atau tempat untuk berkembang biak sesuai dengan kesenangan dan kebutuhan. Spesies nyamuk ada yang suka hidup di tempat-tempat yang terkena sinar matahari langsung maupun hidup di tempat-tempat yang teduh. Perilaku nyamuk berdasarkan dataran tinggi terdapat pada rumput-rumput, hutan, dan juga tanaman-tanaman yang hidup di tebing yang curam (Arsin, 2012).

2.1.2.3.2. Iklim/ Cuaca

Faktor-faktor curah hujan, temperatur, kelembaban, dan cahaya matahari adalah bagian dari lingkungan. Masing-masing faktor mempunyai dampak yang berarti pada epidemiologi penyakit malaria (Arsin, 2012). Hujan menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara, menambah jumlah tempat perkembangbiakan (*breeding places*) dan berpengaruh terhadap terjadinya epidemi malaria. Hujan yang diselingi panas akan memperbesar kemungkinan berkembangbiak nyamuk *Anopheles*. Besar kecilnya pengaruh tergantung pada jenis dan derasnya hujan, jenis vektor dan jenis tempat perindukan (Harijanto, 2000).

2.1.2.3.3. Lingkungan Manusia

Kondisi rumah yang baik dapat digunakan sebagai pencegahan alami untuk mencegah malaria masuk ke rumah, terutama faktor lokasi rumah terhadap genangan air perlu diperhatikan. Selain itu, kegiatan pertanian adalah salah satu sumber utama mata pencaharian di negara endemis malaria. Pertanian berperan penting terhadap perubahan permukaan ekologi yang terkadang cocok digunakan sebagai habitat perkembangbiakan vektor (Yazoume *et al*, 2008).

Faktor sosio-ekonomi berupa tindakan pencegahan. Risiko infeksi malaria dapat dikurangi dengan tindakan pencegahan seperti mengurangi kontak antara vektor dan manusia atau dengan memberi obat yang efektif seperti menggunakan insektisida (Yazoume *et al*, 2008). Penelitian oleh Woyessa *et al* (2013) menemukan bahwa rumah dengan lubang atau kondisi rumah yang tidak tertutup merupakan risiko penularan malaria.

2.1.3. Bionomik Vektor Malaria

Bionomik vektor malaria meliputi stadium pra dewasa (telur, jentik, pupa) dan stadium dewasa. Bionomik nyamuk dapat dihubungkan dengan perilaku nyamuk yang meliputi, perilaku tempat dan waktu meletakkan telur, perilaku perkawinan, perilaku menggigit, dan faktor lingkungan lain yang mempengaruhi kehidupan nyamuk (Susanna, 2010).

2.1.3.1. Vektor Malaria

Nyamuk memiliki beberapa kriteria sehingga bisa menjadi vektor yang dapat menularkan malaria. Tidak semua jenis nyamuk dapat menjadi vektor malaria. Nyamuk harus berusia cukup lama, sehingga parasit dapat menyelesaikan siklus hidup di dalam tubuh nyamuk. Panjang umur nyamuk adalah faktor penting untuk memperkirakan penularan, sehingga dapat ditentukan endemisitas pada suatu daerah. Lama pertumbuhan parasit dalam tubuh nyamuk bergantung jenis parasitnya, jenis *P. vivax* lamanya 7 hari, *P. falciparum* 10 hari, dan *P. malariae* 14-16 hari. Diperlukan waktu untuk perkembangbiakan gametosit dalam tubuh nyamuk untuk menjadi sporozoit. Apabila umur nyamuk lebih pendek dari proses sporogoni (5 hingga 10 hari), maka dapat dipastikan nyamuk tersebut tidak dapat menjadi vektor.

2.1.3.2. Sumber Penularan

Nyamuk *Anopheles* yang baru menetas berada dalam keadaan sehat dan tidak mengandung parasit yang menyebabkan penyakit pada manusia kecuali penyakit yang disebabkan oleh virus yang menular melalui telur (transovarium) (Susanna, 2010). Nyamuk yang menghisap darah orang sakit, maka parasit akan terbawa

dalam darah dan masuk ke tubuh nyamuk. Orang sehat yang digigit nyamuk dengan parasit dalam tubuh akan menjadi sakit. Keberadaan orang sakit dengan pertumbuhan parasit dalam darah pada stadium tertentu ikut menentukan keberadaan vektor di suatu wilayah (Susanna, 2010).

2.1.3.3. Jenis Vektor

2.1.3.3.1. *Anopheles aconitus*

An. aconitus merupakan spesies yang memiliki karakteristik menggigit antara pukul 18.00 hingga 22.00. Habitat spesies ini lebih sering di sawah yang berteras, dengan aliran air lambat. Selain itu, tempat perindukan nyamuk *An. aconitus* juga dapat ditemukan di tepi sungai dengan aliran perlahan atau kolam yang bersifat agak alkalis. Keberadaan nyamuk *An. aconitus* lebih tertarik kepada darah ternak dibanding manusia. Keberadaan ternak dalam rumah merupakan salah satu daya tarik, namun dapat saja secara berganti-ganti menggigit manusia maupun ternak.

2.1.3.3.2. *Anopheles balabacensis*

Spesies ini merupakan spesies antropofilik (menggigit manusia). Nyamuk *An. balabacensis* memiliki kebiasaan menggigit pada tengah malam hingga menjelang fajar sekitar jam empat pagi. Habitat asli *An. balabacensis* berada di hutan-hutan, dan berkembang biak di genangan-genangan air tawar.

2.1.3.3.3. *Anopheles gambiae* dan *Anopheles funestus*

Kedua spesies ini merupakan vektor yang paling dominan di Ghana. Bionomik kedua spesies ini adalah menggigit pada malam hari (jam 12 keatas), beristirahat dalam ruangan, dan paling banyak ditemukan di wilayah yang memiliki *breeding place* (Akpalu dan Codjoe, 2013).

2.1.3.3.4. *Anopheles barbirostris*

Seperti halnya *An. balabacensis* nyamuk ini menggigit antara pukul 23.00 hingga 05.00 pagi, setelah menggigit biasa hinggap di kebun kopi, pohon nanas, habitat perkembangbiakan di rawa-rawa, kolam darat, dan irigasi.

2.1.3.3.5. *Anopheles sundaicus*

Nyamuk yang bersifat antropofilik, memilih tempat istirahat di gantungan baju dalam rumah, meski kadang-kadang dijumpai di luar rumah. Spesies ini termasuk memiliki daya jelajah terbang cukup jauh, yakni 3 km. Nyamuk ini memiliki habitat perkembangbiakan berupa air payau, ekosistem pantai, jentik berkumpul di tempat yang tertutup oleh tanaman, dan pada lumut yang mendapat sinar matahari langsung. Bekas galian pasir, muara sungai kecil yang tertutup pasir, tambak yang tidak dikelola merupakan tempat yang sangat ideal untuk perkembangbiakan *An. sundaicus*.

An. sundaicus aktif menggigit antara pukul 22.00 hingga 01.00 dan lebih banyak menggigit orang di luar rumah daripada di dalam rumah. Hanya sebagian kecil nyamuk *An. sundaicus* yang masuk ke dalam rumah, menggigit, dan beristirahat di dalam rumah.

2.1.3.3.6. *Anopheles subpictus*

An. subpictus lebih menyukai darah ternak dibanding darah manusia. Nyamuk *An. subpictus* aktif sepanjang malam dan beristirahat di dinding rumah. Jentik nyamuk ini sering dijumpai bersama jentik *An. sundaicus*, namun lebih toleran terhadap salinitas yang rendah (mendekati tawar).

2.1.3.3.7. *Anopheles maculatus*

An. maculatus lebih menyukai darah binatang ternak, memiliki kebiasaan menggigit antara pukul 23.00 hingga 03.00 pagi. Spesies ini juga lebih suka menggigit orang serta beristirahat di luar rumah atau di kebun-kebun kopi, rumput tanaman di tebing yang curam, berkembang biak di pegunungan, atau di sungai-sungai kecil, air jernih, dan mata air yang langsung terpapar sinar matahari. Kepadatan *An. maculatus* pada musim kemarau tinggi, sebaliknya pada musim hujan menurun karena tempat perkembangbiakan terkena aliran sungai deras akibat hujan.

2.1.3.3.8. *Anopheles farauti*

Tempat perkembangbiakan larva pada kebun kangkung, kolam genangan air dalam perahu, genangan air hujan, rawa, dan saluran air. Perilaku nyamuk dewasa yaitu antropofilik lebih banyak daripada zoofilik menggigit di waktu malam hari, tempat istirahat tetap di dalam dan di luar rumah.

2.1.3.3.9. *Anopheles punctulatus*

Tempat perkembangbiakan larva pada air di tempat terbuka dan terkena langsung sinar matahari, pantai dalam musim penghujan, dan tepi sungai. Perilaku nyamuk dewasa, yakni antropofilik lebih banyak daripada zoofilik, tempat istirahat tetap di luar rumah.

2.1.3.3.10. *Anopheles karwari*

Anopheles karwari biasa ditemukan di aliran kecil air terbuka. Nyamuk dewasa beristirahat di ruang terbuka dan lebih sering menggigit ternak daripada manusia. *An. karwari* memiliki ciri-ciri pada costa dan urat 1 ada 4 atau lebih

noda-noda pucat, pada sambungan tibia-tarsus kaki belakang ada gelang pucat yang lebar. Tarsus ke-5 kaki belakang putih. Femur dan tibia tidak berbercak dan berbintik.

2.1.3.3.11. *Anopheles kochi*

Larva *An. kochi* biasa ditemukan bervariasi pada tempat perindukan di air yang berlumpur seperti bekas jejak kaki, pematang sawah sehabis panen. Stadium dewasa *An. kochi* banyak dijumpai beristirahat terutama di luar rumah di antara vegetasi dekat tanah dan kadang-kadang ditemukan di dalam ruangan. Nyamuk *An. kochi* memiliki ciri-ciri pada costa dan urat 1 ada 4 atau lebih noda-noda pucat, pada sambungan tibia-tarsus kaki belakang tidak ada gelang pucat yang lebar. Tarsus ke-5 kaki belakang sebagian atau seluruhnya gelap. Femur dan tibia berbercak bintik-bintik pucat. Sekurang-kurangnya ada 4 gelang pucat pada palpi. *Sternit* II sampai VII dari abdomen terdapat sikat-sikat yang terdiri dari sisik gelap, gelang-gelang pucat pada tarsi kaki belakang lebar.

2.1.3.3.12. *Anopheles vagus*

Larva *An. vagus* biasanya dijumpai di lumpur terbuka, lebih sering di air dangkal, yang kadang-kadang bisa juga dijumpai pada air yang dalam. Nyamuk dewasa beristirahat di dalam ruangan sepanjang hari, jarang menggigit manusia, kebanyakan menggigit ternak dan bukan berperan sebagai *human disease*. Ciri-ciri yang dimiliki nyamuk *An. vagus* memiliki costa dan urat 1 ada 4 atau lebih noda-noda pucat. Sambungan tibia-tarsus kaki belakang nyamuk tidak memiliki gelang pucat yang lebar. Tarsus ke-5 kaki belakang sebagian atau seluruhnya gelap. Femur dan tibia tidak berbercak. Tarsi kaki depan dengan gelang lebar.

Gelang pucat di ujung palpi panjangnya sekurang-kurangnya 3 kali panjang gelap di bawahnya, probosis mempunyai bagian yang pucat pada bagian ujung (Susanna, 2010).

An. vagus bersifat tidak *susceptible* (tidak rentan) terhadap parasit dan belum pernah dilaporkan bahwa *An. vagus* sebagai vektor malaria, namun hanya menyebabkan gangguan pada manusia. Pada penelitian Sugiarto (2016), *An. vagus* mempunyai peranan yang cukup besar pada ekosistem habitat perkembangbiakan di Desa Sungai karena memiliki proporsi dan frekuensi yang cukup besar.

2.1.3.4. Perilaku Vektor

Sigit (2006) menemukan bahwa perilaku nyamuk *Anopheles* berubah secara alami apabila ada rangsangan atau pengaruh dari luar seperti terjadinya perubahan lingkungan baik oleh alam maupun aktivitas manusia. Faktor lingkungan yang berperan penting meliputi lingkungan fisik (musim, kelembaban udara, angin, dan cahaya matahari), kimia (suhu, kadar garam, dan derajat keasaman), dan biologi (tumbuhan bakau, ganggang, dan keberadaan predator).

Perilaku berkembang biak nyamuk *Anopheles* betina mempunyai kemampuan untuk memilih tempat perkembangbiakan yang sesuai. Hal ini dipengaruhi oleh masing-masing spesies nyamuk *Anopheles*, seperti tempat yang teduh disukai oleh *Anopheles umbrosus* sedangkan tempat yang terkena sinar matahari langsung disukai *Anopheles sundaicus*. Nyamuk *Anopheles* betina juga memilih jenis air seperti *Anopheles sundaicus* menyukai air payau sedangkan *Anopheles aconitus* dan *Anopheles barbirostitis* menyukai air tawar yang menggenang (Mandasari, 2012).

2.1.3.5. Tempat Perkembangbiakan (*Breeding Places*)

Habitat nyamuk diklasifikasikan menjadi dua, yaitu habitat air mengalir dan habitat air menggenang. Habitat air mengalir, dapat berupa saluran air (parit atau selokan) yang mengalir lambat, dan sungai yang alirannya deras maupun lambat. Saluran irigasi biasa ditumbuhi tanaman menjalar yang dapat menahan arus air. Habitat air menggenang dibagi dalam tiga kategori, yaitu habitat air tanah, air bawah permukaan tanah, dan air kontainer. *Anopheles sp.* hanya ditemukan pada habitat air tanah dan habitat air bawah permukaan tanah, sedangkan pada kontainer belum didapatkan laporan (Safitri, 2009).

Nyamuk malaria dapat menyebar di tempat-tempat yang dijadikan sebagai aktivitas manusia, misalnya perkebunan, pantai, hutan, dan persawahan (Anies, 2006). Akibat berbagai aktivitas manusia banyak menyebabkan terbentuk tempat perindukan untuk perkembangan nyamuk malaria, seperti genangan air, selokan, cekungan-cekungan yang berisi air hujan, sawah dengan aliran air irigasi (Depkes, 2007).

Jenis-jenis nyamuk tertentu pada suatu *breeding place* di suatu lokasi dapat diperkirakan. Sawah dengan tanaman padi, diperkirakan terdapat *An. aconitus*. Tambak dengan rumput-rumputan, dan lumut, diperkirakan terdapat *An. subpictus*. Lagun dengan lumut sutera dan lumut perut ayam, diperkirakan terdapat *An. sondaicus*. Rawa dengan banyak tumbuhan air terapung dan rumput-rumputan tinggi, diperkirakan terdapat *An. hyrcanus*. Rawa sagu di Irian Jaya, diperkirakan terdapat *An. kohensis*. Rawa dengan hujan lebat di Kalimantan, diperkirakan terdapat *An. umbrosus* (Arsin, 2012).

Bustam dkk (2012) menjelaskan bahwa keberadaan *breeding place* vektor malaria di Indonesia biasa ditemukan di sawah, tambak, selokan/parit, rawa, kolam, dan mata air seperti yang dijumpai di Desa Bulu Bete Kecamatan Dolo Selatan Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah.

2.1.3.5.1. Suhu

Nyamuk digolongkan ke dalam hewan yang berdarah dingin, sehingga metabolisme dan siklus kehidupan nyamuk tergantung pada suhu lingkungan, sehingga pengaturan suhu tubuh tergantung pada lingkungan. Makin tinggi suhu, dalam batas tertentu akan memperpendek waktu terbentuknya sporogoni karena sporogoni tidak cukup umur untuk ditularkan pada *host*. Suhu dalam kaitan dengan vektor malaria berperan terhadap vektor terbentuknya sporogoni atau masa inkubasi ekstrins. Sebaliknya semakin rendah suhu, dalam batas tertentu makin panjang waktu terbentuknya sporogoni. Berdasarkan Gunawan (2000) dalam Santjaka (2013), menuturkan bahwa pertumbuhan nyamuk akan berhenti sama sekali pada suhu di bawah 10 - 40°C. Siklus sporogoni memerlukan suhu yang sesuai pada suhu rata-rata harian 27 °C siklus sporogoni memerlukan waktu 9-16 hari untuk *Plasmodium vivax*, sedangkan untuk *Plasmodium falciparum* membutuhkan waktu 12 hari. Suhu 32°C ookista dalam tubuh nyamuk akan mati, sehingga tidak akan terbentuk sporogoni (Depkes, 2007).

2.1.3.5.2. Sinar Matahari

Sinar matahari merupakan energi alam yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup, pengaruh utama paparan sinar matahari untuk meningkatkan suhu

dan mengurangi kelembaban, sehingga mempengaruhi kehidupan larva dan nyamuk (Harijanto, 2000).

2.1.3.5.3. Kedalaman Air

Kedalaman air erat kaitan dengan volume air dan cara pemberantasan jentik nyamuk. Larva *Anopheles sp.* hanya mampu berenang ke bawah permukaan air paling dalam 1 meter. Tingkat volume air akan dipengaruhi curah hujan yang cukup tinggi yang akan memperbesar kesempatan nyamuk untuk berkembang biak secara optimal pada kedalaman kurang dari 3 meter (Depkes, 2001). Penelitian Rohani dkk (2010), pada kedalaman 5-15 cm dengan air bersih dan tanaman air merupakan habitat perkembangbiakan larva *Anopheles* yang paling sering dijumpai.

2.1.3.5.4. Tingkat Keasaman (pH)

Penelitian Varun *et al*, (2013), pH berpengaruh terhadap kejadian malaria. Derajat keasaman berperan dalam pengaturan respirasi dan sistem enzim dalam tubuh larva nyamuk. Tingkat keasaman atau pH air sangat bervariasi dan bergantung pada kedalaman. Bertambahnya kedalaman air menyebabkan pH cenderung menurun (Susanna, 2010).

2.1.3.5.5. Tumbuhan dan Hewan Air

Keberadaan tumbuh-tumbuhan sangat mempengaruhi kehidupan nyamuk, antara lain sebagai tempat meletakkan telur, tempat berlindung, tempat mencari makanan dan tempat hinggap istirahat nyamuk dewasa selama menunggu siklus gonotropik. Keberadaan berbagai jenis tumbuhan pada suatu tempat dapat dipakai

sebagai indikator memperkirakan keberadaan jenis-jenis nyamuk tertentu (Depkes, 2001).

Berbagai jenis tumbuh-tumbuhan dapat mempengaruhi kehidupan larva nyamuk karena dapat menghalangi sinar matahari yang masuk atau melindungi dari serangan makhluk hidup lain. Beberapa jenis tanaman air merupakan indikator bagi jenis nyamuk tertentu, tumbuhan seperti bakau, lumut, ganggang, dan berbagai jenis tumbuh-tumbuhan lain dapat melindungi kehidupan larva nyamuk karena dapat menghalangi matahari yang masuk atau melindungi dari serangan makhluk hidup lain (Harijanto, 2000).

Beberapa indikator dapat tanaman digunakan untuk memperkirakan keberadaan larva, karena tanaman air tidak sekadar menggambarkan sifat fisik, tetapi juga bisa menggambarkan susunan kimia dan suhu genangan air. Contoh indikator tersebut adalah apabila badan air, dan tanaman terapung missal, *Pistia sp.* atau *Eichornia sp.* maka kemungkinan besar pada genangan air bisa ditemukan keberadaan larva *Mansonia sp.* (Depkes, 2001).

Hewan air sebagai predator larva nyamuk terdiri dari vertebrata dan invertebrata, seperti kepala timah (*Panchax sp.*), ikan cere (*Gambusia affinis*), ikan mujair (*Tilapia mossambica*), nila (*Oreochromis niloticus*), dan anak katak. Keberadaan predator larva akan mempengaruhi populasi nyamuk di suatu daerah (Harijanto, 2000). Setiap spesies serangga sebagai bagian dari kompleks komunitas dapat diserang atau menyerang organisme lain. Jenis binatang yang menjadi musuh alami nyamuk sudah banyak diteliti, baik terhadap nyamuk dewasa maupun larva di air. Musuh-musuh alami tersebut bersama faktor-faktor

lainnya berperan penting dalam mengatur keseimbangan untuk mencegah terjadi ledakan populasi nyamuk (Hadi dkk, 2009).

2.1.3.5.6. Tipe Habitat

Habitat perkembangbiakan nyamuk terbagi ke dalam dua jenis temporer dan permanen. Tempat perkembangbiakan sementara (temporer) yakni genangan atau tempat yang memiliki genangan air dalam waktu singkat (kira-kira dua minggu setelah musim hujan berakhir) dan berasal terutama dari hujan. Saat hujan berhenti tempat perkembangbiakan tersebut kering. Tempat perkembangbiakan permanen yakni genangan atau tempat yang memiliki genangan air untuk jangka waktu yang lebih lama (sekitar dua sampai tiga bulan setelah hujan berakhir atau genangan air yang bersumber dari tanah) dan karenanya lebih stabil sepanjang tahun (Liu, *et al*, 2012).

Takken dan Knols (2008) mendeskripsikan bahwa tempat perindukan vektor dibagi menjadi dua tipe yaitu tipe permanen (rawa-rawa, sawah non teknis dengan aliran air gunung, mata air, kolam) dan tipe temporer (muara sungai tertutup pasir di pantai, genangan air payau di pantai, genangan air di dasar sungai waktu musim kemarau, genangan air hujan, sawah tadah hujan, dan rawa-rawa).

2.1.3.6. Mencari Darah (*Biting/Feeding Habits*)

Perilaku menggigit atau mencari darah pada nyamuk dibagi ke dalam beberapa tipe. Tipe nyamuk berdasarkan obyek yang digigit diklasifikasikan dalam antropofilik (lebih suka menggigit manusia), zoofilik (lebih suka menggigit hewan). Berdasarkan karakteristik tempat menggigit perilaku nyamuk mencari darah digolongkan menjadi eksofagik (lebih suka menggigit di luar rumah) dan

endofagik (lebih suka mengigit di dalam rumah). Berdasarkan frekuensi menggigit dan kebutuhan darah, nyamuk bergantung pada spesies yang dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Betina hanya kawin sekali dalam hidupnya, untuk mempertahankan keturunannya nyamuk hanya memerlukan darah untuk pematangan telur yang umum berlangsung 48-96 jam (Susanna, 2010).

2.1.3.7. Perilaku Istirahat (*Resting Habits*)

Perilaku nyamuk dalam beristirahat memiliki dua cara, istirahat yang sebenarnya selama menunggu proses perkembangan telur dan istirahat sementara pada saat sebelum dan sesudah mencari darah. Nyamuk memilih tempat hinggap atau istirahat yang terbagi kedalam dua jenis yaitu eksofilik yang suka hinggap di luar rumah dan endofilik yang lebih suka hinggap di dalam rumah. Perilaku nyamuk antara jenis yang satu dengan yang lain juga berbeda-beda. Nyamuk *An. aconitus*, *An. maculates*, dan *An. balabacencis* yang dikonfirmasi sebagai vektor diketahui lebih banyak beristirahat di luar rumah (Susanna, 2010).

2.1.3.8. Jarak Terbang Nyamuk

Jarak terbang nyamuk berhubungan dengan kemampuan nyamuk dalam menemukan *host* mereka. Informasi mengenai jarak terbang nyamuk dapat membantu menentukan jarak yang dibutuhkan antara keberadaan pemukiman penduduk dan keberadaan tempat yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk, sehingga dapat diperkirakan pengelolaan kawasan untuk menentukan lebar dan kondisi lingkungan yang diperlukan sebagai zona penghalang (*barrier zone*). Zona penghalang berfungsi untuk mencegah betina

dewasa dari keberadaan hunian manusia dan mencegah gangguan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk (Verdonschot, *et al*, 2013).

Jarak habitat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* dengan tempat tinggal manusia memiliki kaitan erat dengan frekuensi menghisap nyamuk yang menjadi salah satu faktor nyamuk *Anopheles* dikatakan sebagai vektor malaria. Intensitas nyamuk menghisap darah memiliki peluang yang lebih besar untuk menularkan sporozoit dalam kelenjar ludah. Hal inilah yang memicu terjadinya penyebaran malaria pada suatu wilayah dikarenakan keberadaan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* di sekitar rumah warga.

Tabel 2.2. Jarak Terbang Nyamuk *Anopheles Sp.* yang Dikonfirmasi sebagai Vektor Malaria di Indonesia

Jenis Nyamuk	Rata-rata Jarak Terbang (m)	Jarak Terbang Minimal (m)	Jarak Terbang Maksimal (m)	Potensi Penyebaran
<i>An. aconitus</i>	600	350	900	Lemah
<i>An. maculates</i>	1.900	1.600	2.200	Sedang
<i>An. balabacencis</i>	475	475	475	Sangat Lemah

(Sumber : Verdonschot, *et al*, 2013)

2.1.4. Sistem Informasi Geografis (SIG)

2.1.4.1. Definisi SIG

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem yang saling berangkaian satu dengan yang lain. SIG sebagai kumpulan terorganisir dari perangkat keras komputer, perangkat lunak, data geografi dan personel yang didesain untuk memperoleh, menyimpan, memperbaiki, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan semua bentuk informasi lingkungan dan geografi (Prahasta, 2009). Basis analisis dari sistem informasi geografis adalah data spasial dalam bentuk digital yang diperoleh melalui data satelit atau data lain terdigitasi (Nuarsa, 2005).

SIG dapat dimanfaatkan untuk mempermudah dalam mendapatkan data-data yang telah diolah dan tersimpan sebagai atribut suatu lokasi atau obyek. Data-data yang diolah dalam SIG terdiri dari data spasial dan data atribut dalam bentuk digital. Sistem ini merelasikan data spasial (lokasi geografis) dengan data non spasial, sehingga para penggunanya dapat membuat peta dan menganalisis informasi dengan berbagai cara (Aini, 2007).

2.1.4.2. Data Spasial

Data spasial adalah data yang bereferensi geografis atas representasi objek di bumi. Data spasial pada berdasarkan peta yang berisikan interpretasi dan proyeksi seluruh fenomena yang berada di bumi. Sesuai dengan perkembangan, peta tidak hanya merepresentasikan objek-objek yang ada di muka bumi, tetapi berkembang menjadi representasi objek di atas muka bumi (di udara) dan di bawah permukaan bumi. Data spasial dapat diperoleh dari berbagai sumber dalam berbagai format. Sumber data spasial antara lain: data grafis peta analog, foto udara, citra satelit, survei lapangan, pengukuran theodolit, pengukuran dengan menggunakan *global positioning systems* (GPS) (Ekadinata dkk, 2008). Data spasial dalam GIS dapat direpresentasikan dalam dua format, yaitu data vektor dan data raster (Indarto dan Faisol, 2012).

2.1.4.2.1. Data Vektor

Data vektor dikelompokkan ke dalam geometri data vektor, topologi data vektor, dan hubungan topologis. Geometri data vektor adalah salah satu cara untuk menggambarkan objek atau fitur atau fenomena geografis adalah dengan menggunakan titik (*point*), garis (*line*), dan poligon (*polygon*). Cara

merepresentasikan objek ke dalam bentuk titik, garis, dan poligon tersebut dikenal sebagai model data vektor. Masing-masing model data tersebut digunakan untuk melambangkan fitur-fitur yang ada di permukaan bumi.

Topologi data vektor merujuk pada hubungan atau konektivitas antar objek spasial. Penggambaran topologi objek diperlukan karena penggambaran geometri objek hanya dengan posisi, bentuk, ukuran dalam suatu sistem koordinat belum cukup untuk menggambarkan alam secara keseluruhan, terutama untuk analisis spasial. Lokasi suatu titik, garis, atau poligon dapat dilambangkan dengan sepasang koordinat. Koordinat dapat hanya terdiri dari dua identifikasi (sistem duplet), dimana ada *x* (*absis*) dan *y* (*ordinat*) atau terdiri dari tiga identifikasi (*x*, *y* dan *z*) dimana *z* melambangkan suatu nilai vertikal, misalnya data ketinggian, tebal hujan, data statistik, dan lain-lain. Hubungan topologis merupakan semua hubungan yang mungkin antara data spasial harus digunakan secara logis dengan risiko struktur data yang lebih kompleks.

2.1.4.2.2. Data Raster

Data raster tersusun dari sekumpulan *cell*, *grid* atau *pixel*. Tiap *pixel* adalah segi empat sama sisi yang merupakan unit terkecil dari satuan luasan, dengan ukuran tiap unit seragam. Data raster mencakup citra satelit dan *grid*. Citra (*image*) seperti foto udara, citra satelit, atau peta hasil *scanning* sudah umum digunakan sebagai data masukan untuk GIS. Citra satelit menggunakan format data raster dengan ukuran *pixel*, bervariasi dari (1m x 1m) hingga (10km x 10km) atau lebih. Data format *grid* biasanya merupakan data hasil pengukuran dari lapangan atau derivasi dari data lain dan sering digunakan untuk analisis dan

pemodelan. Fungsi data raster antara lain menyatakan data suatu kategori, hasil pengukuran atau hasil interpretasi dan mengolah, menganalisis, menampilkan data tersebut.

2.1.4.3. Analisis Spasial dalam SIG

Prahasta (2009) menjelaskan bahwa analisis spasial merupakan sekumpulan teknik untuk menganalisis data spasial. Hasil-hasil analisis sangat bergantung pada lokasi obyek yang bersangkutan yang sedang dianalisis, dan yang memerlukan akses baik terhadap lokasi obyek maupun atribut-atribut. Fungsi analisis spasial dapat memberikan informasi yang spesifik tentang peristiwa yang sedang terjadi pada suatu area atau unsur geografis beserta perubahan atau tren pada selang waktu tertentu. Fungsi-fungsi analisis spasial yang dimaksud meliputi klasifikasi (*Reclassify*), *Network*, *Overlay*, *Buffering*, *Find Distance*, *Clustering*, *Interpolasi*, dan *Proximity*.

2.1.4.3.1. Klasifikasi (*Reclassify*)

Klasifikasi merupakan fungsi analisis spasial untuk mengklasifikasikan kembali suatu data hingga menjadi data spasial baru berdasarkan kriteria atau atribut tertentu (Prahasta, 2009).

2.1.4.3.2. *Network* atau Jaringan

Fungsi analisis *Network* merujuk pada pergerakan atau perpindahan suatu sumber daya dari satu lokasi ke lokasi lain melalui unsur-unsur buatan manusia yang membentuk jaringan yang saling terhubung satu sama lain.

2.1.4.3.3. Overlay

Overlay berfungsi menghasilkan layer data spasial baru yang merupakan hasil kombinasi dari minimal dua layer yang menjadi masukan, dilakukan dengan menggabungkan dua peta atau lebih dalam satu wilayah yang sama, sehingga menghasilkan suatu peta sintesis.

2.1.4.3.4. Buffering

Buffering menggunakan *tools* analisis bernama *Buffer*. Fungsi analisis *Buffer* akan menghasilkan layer spasial baru yang berbentuk poligon dengan jarak tertentu dari unsur-unsur spasial yang menjadi masukan. Analisis ini digunakan untuk menentukan kawasan penyangga dari suatu wilayah, garis/koridor.

2.1.4.3.5. Find Distance

Unit analisis *Find Distance* berkenaan dengan hubungan atau kedekatan suatu unsur spasial dengan unsur-unsur spasial lain. Fungsi analisis ini akan menerima masukan sebuah layer vektor yang berisi unsur-unsur spasial tipe titik, garis atau poligon untuk menghasilkan sebuah layer raster yang memiliki piksel-piksel berisi nilai-nilai jarak dari semua unsur spasial yang terdapat di dalam layer masukan.

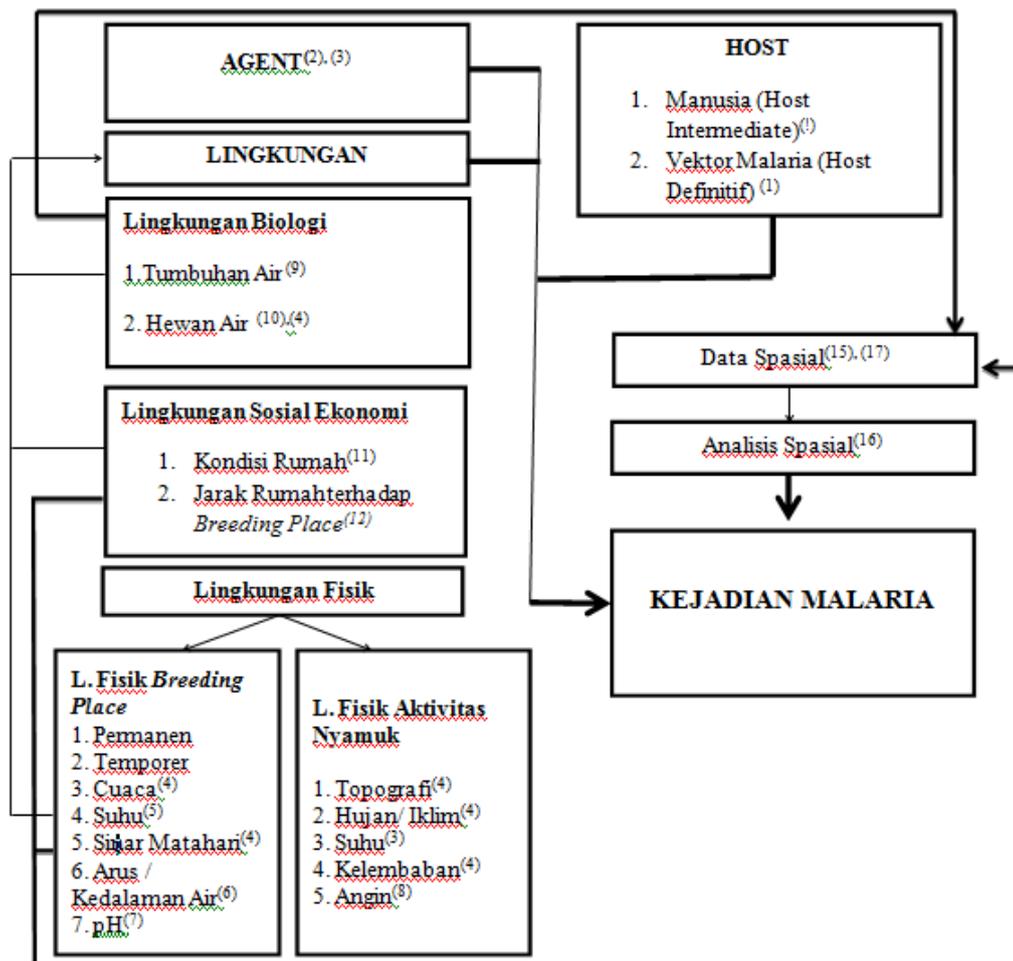
2.1.4.3.6. Clustering

Analisis *Cluster* merupakan proses klasifikasi yang digunakan untuk mengelompokkan piksel-piksel citra berdasarkan aspek-aspek statistik semata.

2.1.4.3.7. Interpolasi

Prosedur analisis untuk menduga nilai yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai-nilai yang diketahui yang terletak di sekitar. Titik – titik di sekitar nilai yang dianalisis tersusun secara teratur maupun tidak teratur.

2.2. KERANGKA TEORI



Gambar 2.1. Kerangka Teori Penelitian

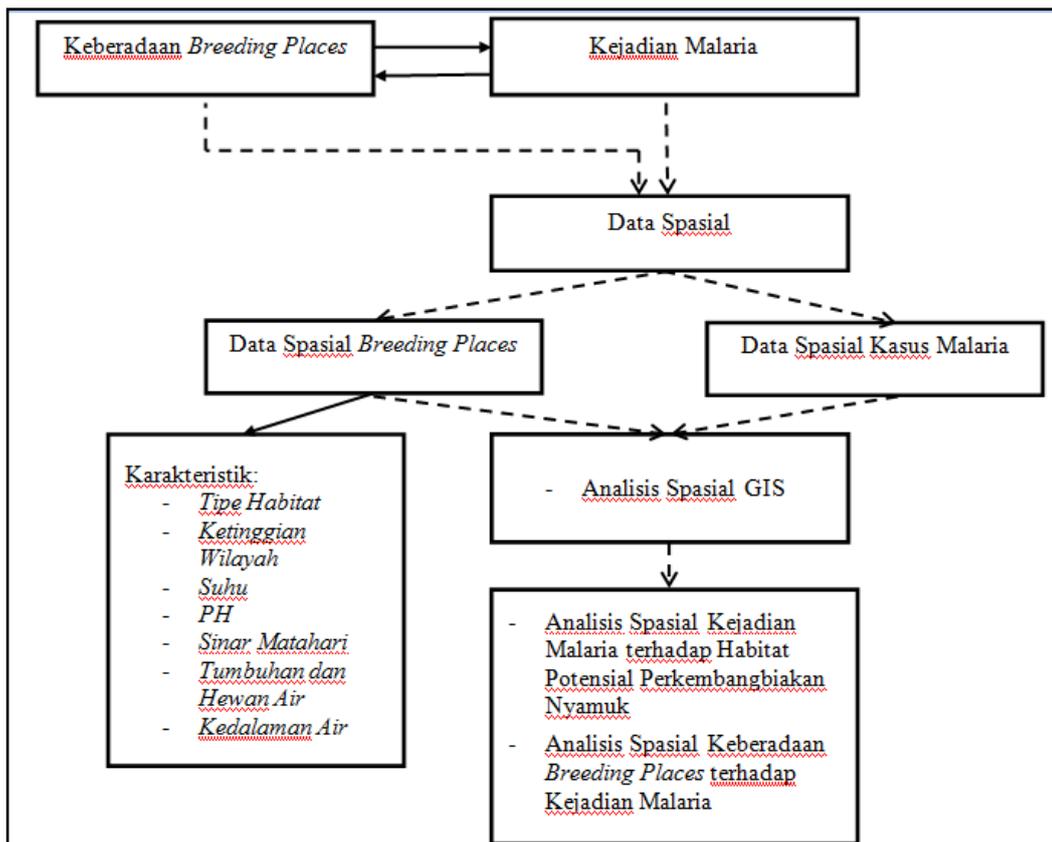
Teori Segitiga Epidemiologi (Arsin A. 2012) dengan modifikasi

Pustaka : Arsin, A., 2012⁽¹⁾; Kandun I. ed, 2000⁽²⁾; Depkes , 2003⁽³⁾; Harijanto, 2000⁽⁴⁾; Santjaka ,2013⁽⁵⁾; Rohani A., dkk. 2009⁽⁶⁾; Varun *et al.* 2013⁽⁷⁾; Harmendo, 2008⁽⁸⁾; Depkes, 2001⁽⁹⁾; Hadi, dkk. 2009⁽¹⁰⁾; Woyessa, *et al.* 2013⁽¹¹⁾; Stoler, *et al.* 2013⁽¹²⁾; Baba, I., 2007⁽¹³⁾; Hasyim, dkk, 2014⁽¹⁴⁾; Ekadinata, dkk, 2008⁽¹⁵⁾; Prahasta, E., 2009⁽¹⁶⁾; Indarto & Faisal, 2012⁽¹⁷⁾.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. ALUR PIKIR PENELITIAN



Gambar 3.1. Alur Pikir Penelitian

3.2. FOKUS PENELITIAN

Fokus penelitian dalam penelitian ini meliputi:

3.2.1. Kejadian Penyakit

Kejadian penyakit yang diamati merupakan kejadian malaria pada bulan Januari 2015-Februari 2016 yang dijumpai hanya di 3 dusun di wilayah Desa Lebakwangi Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara. Kejadian penyakit

pada bulan Januari 2015 – Februari 2016 dipilih berdasarkan kejadian penyakit terdekat dengan waktu penelitian, sehingga *recall* kondisi keberadaan serta keadaan lingkungan *breeding places* dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk masih sama pada saat terjadinya penyakit.

3.2.2. Keberadaan dan Karakteristik *Breeding Places* serta Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk

Keberadaan serta karakteristik *breeding places* dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk diperoleh dengan cara survei entomologi. Karakteristik habitat potensial perkembangbiakan nyamuk yang diteliti meliputi suhu, pH, kedalaman, keberadaan hewan air, tumbuhan air, paparan sinar matahari, dan ketinggian wilayah.

3.3. DEFINISI OPERASIONAL DAN SKALA PENGUKURAN

Tabel 3.1. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel

No.	Variabel	Definisi	Alat Pengamatan	Penyajian	Skala
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Keberadaan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk	Keberadaan tempat-tempat yang berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk yang ditandai dengan keberadaan genangan air yang kontak langsung dengan tanah.	Lembar observasi, GPS	Gambaran objek berupa <i>waypoint</i> maupun <i>polygon</i> pada peta	Rasio
2.	<i>Breeding place</i>	Tempat perkembangbiakan vektor nyamuk <i>Anopheles</i> yang ditandai dengan kriteria keberadaan telur atau larva <i>Anopheles</i> pada saat pengamatan.	Lembar observasi, GPS	Gambaran objek berupa <i>waypoint</i>	Rasio
3.	Karakteristik Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk				
	Suhu	Temperatur air genangan dalam tempat perkembangbiakan	Menggunakan termometer	Tabel distribusi	Kategorik
	Sinar matahari	Ada atau tidaknya sinar matahari langsung di tempat yang dijumpai jentik	Pengamatan secara langsung	Tabel distribusi	Kategorik
	Arus/kedalaman air	Tinggi air dari permukaan sampai dasar tempat perkembangbiakan malaria	Pengukuran menggunakan alat ukur penggaris	Tabel distribusi	Kategorik

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	pH	Derajat keasaman genangan air dalam tempat perkembangbiakan.	Menggunakan kertas indikator pH	Tabel distribusi	Kategorik
	Keberadaan tumbuhan air	Ada atau tidaknya tumbuhan dan jenis tumbuhan yang ditemukan di sekitar tempat positif jentik	Pengamatan secara langsung	Tabel distribusi	Kategorik
	Hewan air	Ada atau tidaknya hewan dan jenis hewan yang ditemukan di sekitar tempat positif jentik	Pengamatan secara langsung	Tabel distribusi	Kategorik
	Ketinggian wilayah (kontur)	Garis-garis yang menghubungkan titik-titik pada permukaan tanah diukur dari permukaan laut	Peta kontur Kabupaten Banjarnegara	Dalam bentuk <i>polygon</i> pada peta	Rasio
4.	Kejadian malaria	Penderita malaria yang tercatat pada laporan bulanan kesakitan malaria Puskesmas Pagedongan bulan Januari 2015-Februari 2016	Laporan bulanan Puskesmas Pagedongan	Disajikan dalam bentuk titik (<i>waypoint</i>) dalam peta yang diperoleh menggunakan GPS	Nominal
5.	Analisis Spasial	Analisis terhadap data yang mengacu pada posisi, obyek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi menggunakan <i>tools</i> dalam ArcGIS	Menggunakan <i>tools buffer, point distance index, near, dan overlay</i> dalam ArcGIS.	<i>Buffer</i> : 1. 0 – 350 2. 350 – 1.000 (Verdonschot, <i>et al</i> , 2013; Tuyishimire, 2013) <i>Point Distance</i> dan <i>Near</i> disajikan dalam tabel <i>Distance Index</i>	Interval

3.4. JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan menggunakan rancangan penelitian deskriptif menggunakan rancangan studi potong-lintang (*cross sectional*). Studi potong lintang adalah studi yang menggambarkan pola distribusi penyakit dan determinan penyakit menurut populasi, letak geografis, dan waktu dengan mempelajari hubungan penyakit dan paparan (faktor penelitian). Studi dengan cara mengamati status paparan dan penyakit serentak pada masing-masing individu (Murti, 2003).

3.5. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

3.5.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subyek yang diteliti (Notoatmodjo, 2005). Populasi dalam penelitian adalah seluruh penderita positif malaria Desa Lebakwangi yang tercatat sebagai penderita malaria *indigenous* di Puskesmas Pagedongan bulan Januari 2015 – Februari 2016 dan seluruh habitat potensial nyamuk vektor malaria yang ada di Desa Lebakwangi. Populasi kasus malaria tercatat sebanyak 56 penderita.

Populasi dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu:

3.5.1.1. *Populasi Penderita Malaria*

Populasi penderita malaria adalah seluruh penderita malaria di Desa Lebakwangi pada bulan Januari 2015 – Februari 2016 yang tercatat pada Laporan Malaria Puskesmas Pagedogan. Penderita malaria seluruhnya ditemukan pada 3 wilayah dusun di Desa Lebakwangi. Penderita malaria merupakan malaria positif dan *indigenous* berdasarkan konfirmasi laboratorium dari Laporan Malaria Puskesmas Pagedongan Januari 2015 - Februari 2016 dan Juru Malaria Desa yang dikonfirmasi melalui wawancara pada saat penelitian.

Populasi penderita berdasarkan wilayah pada penelitian meliputi:

Tabel 3.2. Penderita Malaria di Wilayah Penelitian

Nama Dusun	Jumlah Populasi (Orang)
Limbangan	2
Sudimara	36
Gambir	18

3.5.1.2. *Populasi Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk*

Populasi habitat nyamuk adalah seluruh tempat yang berpotensi sebagai tempat bertelur nyamuk vektor malaria. Habitat potensial dapat berupa genangan

air yang bersentuhan atau kontak langsung dengan tanah yang tersebar di seluruh wilayah penelitian dan yang berada di sekitar rumah penderita malaria yang menjadi populasi dalam penelitian.

3.5.2. Sampel

Sampel atau populasi studi merupakan subyek – subyek dari suatu populasi yang benar-benar akan diteliti (Murti, 2003).

3.5.2.1. Sampel Penderita Malaria

Sampel penelitian diambil dari seluruh populasi berdasarkan data Laporan Kasus Malaria di Desa Lebakwangi di Puskesmas Pagedongan bulan Januari 2015-Februari 2016.

3.5.2.2. Sampel Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk

Sampel habitat potensial nyamuk adalah seluruh tempat-tempat potensial sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk yang tersebar di 3 wilayah dusun di Desa Lebakwangi diantaranya Dusun Gambir, Dusun Limbangan, dan Dusun Sudimara.

3.5.3. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *exhaustive sampling* yakni seluruh populasi menjadi sampel penelitian (Cozby, 2009). Sampel terdiri dari seluruh penderita malaria setempat (*indigenous*) dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk. Pengambilan sampel habitat perkembangbiakan nyamuk dilaksanakan dengan melaksanakan survei entomologi untuk mengetahui tempat-tempat potensial yang positif perkembangbiakan nyamuk vektor malaria.

Pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi meliputi:

3.5.3.1. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam pengambilan sampel penelitian ini meliputi:

1. Penderita malaria yang tercatat dalam Laporan Kasus Malaria Puskesmas Pagedongan pada bulan Januari 2015-Februari 2016 sebagai penderita *indigenous* atau penularan setempat yang dikonfirmasi ulang melalui wawancara berdasarkan catatan migrasi atau perpindahan sebelum sakit.
2. Alamat penderita malaria merupakan alamat rumah tinggal saat sakit.
3. Penderita merupakan kasus baru (baru pertama kali sakit malaria) dalam jangka waktu 1 tahun.
4. Penderita malaria tinggal di rumah minimal 1 bulan sebelum diagnosis ditegakkan sakit malaria.
5. Habitat potensial perkembangbiakan nyamuk yang bersifat permanen atau alami yang ada sepanjang tahun baik musim hujan maupun musim kemarau yang dikonfirmasi berdasarkan catatan Laporan Juru Malaria Desa Lebakwangi.

3.5.3.2. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dari sampel penelitian ini meliputi:

1. Alamat rumah penderita tidak ditemukan.
2. Saat wawancara, informasi riwayat bepergian sebelum sakit tidak lengkap (misal: lupa).
3. Habitat potensial mengalami perubahan karena pengalihan fungsi lahan.

4. Kondisi lingkungan yang berubah sejak penderita sakit hingga saat penelitian dilaksanakan (misal: ada bangunan baru).

3.6. SUMBER DATA

Cara pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu:

3.6.1. Sumber Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung dengan menggunakan alat pengukuran data langsung (Siswanto, dkk, 2013). Data primer dalam penelitian ini meliputi titik koordinat sampel penderita malaria Januari 2015-Februari 2016 yang diperoleh dari observasi langsung dengan cara digitasi menggunakan *Global Positioning System (GPS)*, karakteristik *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan larva vektor malaria meliputi: suhu, sinar matahari, arus/kedalaman air, pH, keberadaan tumbuhan, dan hewan air diperoleh melalui survei entomologi serta titik koordinat *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan larva vektor yang diperoleh melalui digitasi.

3.6.2. Sumber Data Sekunder

Data sekunder adalah data pihak lain, dengan kata lain diperoleh secara tidak langsung (Siswanto dkk , 2013). Data sekunder dalam penelitian ini adalah jumlah kasus malaria berdasarkan Profil Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara tahun Tahun 2015, Laporan Malaria Puskesmas Pagedongan Kabupaten Banjarnegara, alamat rumah penderita, habitat potensial perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* yang diperoleh dari Laporan Malaria Juru Malaria Desa Puskesmas Pagedongan, peta tematik wilayah Kabupaten Banjarnegara yang diperoleh dari BAPPEDA

Kabupaten Banjarnegara. Jumlah dan kepadatan penduduk yang diperoleh dari Kantor Kepala Desa Lebakwangi.

3.7. INSTRUMEN PENELITIAN DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA

3.7.1. INSTRUMEN PENELITIAN

Instrumen penelitian dalam penelitian ini menggunakan perangkat GPS untuk melaksanakan digitasi. Digitasi bertujuan untuk mengumpulkan data titik koordinat sampel penderita, *breeding place*, habitat potensial perkembangbiakan larva vektor malaria yang selanjutnya di input ke dalam perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG). Untuk melaksanakan survei entomologi diperlukan instrumen meliputi termometer, gayung, kertas lakmus, pipet, botol, penggaris, dan lembar pencatatan.

3.7.2. TEKNIK PENGAMBILAN DATA

3.7.2.1. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini diperoleh dari pengukuran langsung berupa pengambilan titik koordinat sampel penelitian berdasarkan alamat penderita malaria, letak habitat potensial perkembangbiakan vektor malaria, dan survei entomologi untuk mengetahui karakteristik habitat potensial perkembangbiakan larva.

3.7.2.1.1. Pengambilan Titik Koordinat Penderita Malaria

Pengambilan titik koordinat (digitasi) penderita malaria menggunakan GPS diperoleh dengan survei langsung ke alamat penderita.

3.7.2.1.2. *Survei Entomologi*

Langkah-langkah dalam melaksanakan survei entomologi diantaranya:

1. Menyiapkan lembar pencatatan dan alat-alat yang dibutuhkan.
2. Survei jentik langsung ke tempat-tempat potensial yang tercatat oleh petugas JMD dan di sekitar rumah penderita.
3. Pada setiap tempat, masing-masing diambil 10 cidukan (bila areal luas diambil beberapa sampel).
4. Penangkapan dengan menggunakan *dipper* : dilakukan pada berbagai macam genangan air di daerah lokasi yang bersifat permanen.
5. Apabila tempat tersebut terdapat jentik vektor malaria, kemudian dicatat dan diambil titik koordinat *breeding place* menggunakan GPS.
6. Dilaksanakan pengamatan karakteristik *breeding place* meliputi: suhu, sinar matahari, arus/ kedalaman air, pH, keberadaan tumbuhan, dan hewan air.
7. Seluruh habitat potensial yang dijumpai diambil titik koordinat menggunakan GPS.

3.8. PROSEDUR PENELITIAN

Prosedur dalam penelitian ini terbagi ke dalam tiga tahap meliputi:

3.8.1. Tahap Pra Penelitian

1. Melakukan studi pendahuluan di wilayah *high case incidence* di Kabupaten Banjarnegara
2. Menentukan sampel dalam penelitian.
3. Mempersiapkan peta tematik *file shape (shp)* yang diperoleh dari data sekunder BAPPEDA Kabupaten Banjarnegara

4. Perijinan kepada pihak-pihak terkait.
5. Mempersiapkan peralatan dan instrumen penelitian.

3.8.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

1. Pengambilan titik koordinat untuk menentukan batas dusun sebagai wilayah penelitian.
2. Observasi langsung dan digitasi titik penderita malaria menggunakan GPS.
3. Melaksanakan survei entomologi dan digitasi titik *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk menggunakan GPS.

3.8.3. Tahap Penyelesaian

1. *Download* data dari GPS kemudian input ke dalam program SIG kemudian data spasial dapat diolah menggunakan analisis spasial melalui SIG.
2. Analisis univariat untuk mengetahui distribusi frekuensi kejadian malaria berdasarkan jenis kelamin, umur, dan jarak tempat tinggal terhadap *breeding place* dengan bantuan peta. Menggambarkan jenis *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan larva yang ditemukan berdasar karakteristik yang diteliti.
3. Analisis data spasial dan pembahasan.

3.9. ANALISIS DATA

Analisis data dalam penelitian ini meliputi:

3.9.1. Analisis Univariat

Analisis univariat untuk mengetahui distribusi frekuensi kejadian malaria berdasarkan jenis kelamin, umur, dan jarak tempat tinggal terhadap *breeding place*, frekuensi penderita malaria tiap wilayah, dan karakteristik *breeding place*

meliputi: suhu, sinar matahari, arus/ kedalaman air, pH, keberadaan tumbuhan, dan hewan air. Data yang ditampilkan dalam analisis univariat berupa tabel distribusi maupun grafik.

3.9.2. Analisis Spasial

Analisis spasial dalam penelitian ini meliputi:

1. Peta dan *overlay* keberadaan *breeding place* yang meliputi 3 wilayah dusun di Desa Lebakwangi.
2. Peta dan *buffer* kejadian malaria di Desa Lebakwangi.
3. Peta dan *buffer* keberadaan *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan larva. *Buffer* adalah analisis spasial yang menghasilkan layer lain yang merupakan area berjarak tertentu dari unsur spasial yang menjadi masukan yang telah ditentukan.
4. Analisis *Overlay* yang diperoleh berdasarkan analisis dari peta keberadaan *breeding place* dan kejadian malaria yang diperoleh juga melalui pendekatan dengan *proximity* melalui analisis *point distance* dan *near* melalui *software Arc GIS*.

Analisis dengan menggunakan software program *Arcmap GIS*. Data yang diperoleh diplotkan ke dalam peta *shape file*, kemudian diplotkan dengan peta tematik per wilayah dalam penelitian. Gambaran distribusi kejadian malaria dan keberadaan *breeding place* dapat dianalisis untuk menentukan perkiraan arah transmisi penularan malaria tiap wilayah, sehingga tingkat kerawanan tiap-tiap wilayah dapat diukur.

BAB IV HASIL PENELITIAN

4.1. GAMBARAN UMUM TEMPAT PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di 3 wilayah dusun di wilayah Desa Lebakwangi Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara yang berlangsung mulai tanggal 15 Mei – 24 Mei 2016. Penelitian dilaksanakan untuk mengetahui persebaran kejadian malaria dan persebaran *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk.

4.1.1. Letak Geografis, Iklim, dan Administrasi Desa Lebakwangi

Desa Lebakwangi merupakan wilayah desa yang merupakan bagian wilayah administratif Kecamatan Pagedongan, Kabupaten Banjarnegara. Jarak tempuh dari Desa Lebakwangi menuju ibukota Kabupaten Banjarnegara sejauh 17 km, sedangkan jarak tempuh menuju ibukota Kecamatan Pagedongan sejauh 5 km. Desa Lebakwangi terletak di wilayah bagian selatan Kabupaten Banjarnegara dengan batas-batas wilayah sebagai berikut:

1. Sebelah utara : Desa Gentansari, Kecamatan Pagedongan
2. Sebelah barat : Desa Kebondalem, Kecamatan Bawang
3. Sebelah timur : Desa Gunungjati, Kecamatan Pagedongan
4. Sebelah selatan : Desa Duren, Kecamatan Pagedongan

Desa Lebakwangi berada pada ketinggian diantara 200-600m di atas permukaan laut (dpl) dengan rata-rata suhu harian 37°C dan tekstur tanah mayoritas berjenis *alluvial* dan tanah lain berupa pasir bebatuan pada sungai.

Tanah *alluvial* adalah tanah yang dibentuk dari lumpur sungai yang mengendap dengan rata-rata daya resap sekitar 24/26 ml. Tanah *alluvial* yang dijumpai di dataran rendah yang memiliki sifat tanah yang subur, dan cocok untuk lahan pertanian. Desa Lebakwangi memiliki luas wilayah 777,29 Ha yang terbagi ke dalam 5 dusun meliputi Dusun Limbangan, Sudimara, Gambir, Silegi, dan Siwaru.

4.1.2. Demografi Desa Lebakwangi

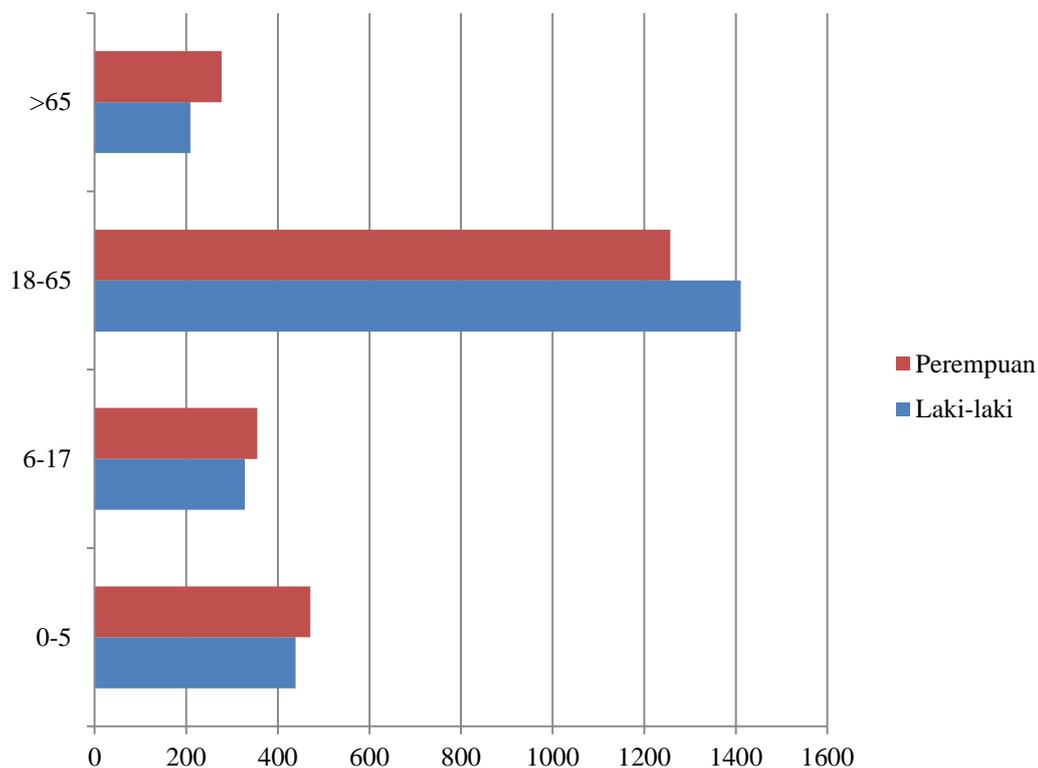
Jumlah penduduk di Desa Lebakwangi berdasarkan Profil Desa Lebakwangi tahun 2015 berjumlah 4.747 jiwa dengan laki-laki berjumlah 2.387 jiwa dan perempuan berjumlah 2.360 jiwa. Tingkat perkembangan penduduk menurut jenis kelamin dapat dilihat dari perkembangan perbandingan antara penduduk laki-laki dan perempuan per 100 penduduk. Rasio jenis kelamin penduduk Desa Lebakwangi 101,14. Terdapat penambahan penduduk sejumlah 946 penduduk dalam kurun waktu 5 tahun terakhir dengan laju pertumbuhan penduduk 4,54%.

Penduduk Desa Lebakwangi menyebar pada 5 dusun dengan penduduk terbanyak mendiami wilayah Dusun Sudimara dan di Dusun Gambir. Kedua dusun tersebut merupakan wilayah yang dilewati oleh satu-satunya jalur utama menuju kota kecamatan atau kabupaten. Persebaran penduduk di wilayah Desa Lebakwangi sebagai berikut:

Tabel 4.1. Jumlah Penduduk Desa Lebakwangi Berdasarkan Wilayah Dusun

Dusun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
Limbangan	284
Sudimara	1.596
Gambir	1.429
Siwaru	866
Silegi	572
Total	4.747

(Sumber: Pemerintah Desa Lebakwangi, 2015)



Grafik 4.1. Penduduk Desa Lebakwangi Berdasarkan Umur

Proporsi antara penduduk laki-laki dan perempuan dalam setiap golongan umur di Desa Lebakwangi tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Perbandingan penduduk Desa Lebakwangi berdasarkan jenis kelamin tahun 2016 tidak memiliki perbedaan yang jauh, dengan penduduk laki-laki sebanyak 2.387 (50,3%) jiwa dan perempuan 2.360 (49,7%) jiwa. Berdasarkan rentang umur, penduduk terbanyak di Desa Lebakwangi berada pada golongan umur 18-65 tahun dan bayi dan balita yang berusia 0-5 tahun (Pemerintah Desa Lebakwangi, 2015).

4.1.3. Penggunaan Lahan

Desa Lebakwangi merupakan wilayah bagian selatan Kabupaten Banjarnegara dengan karakteristik wilayah berbukit dan pegunungan dengan ketinggian lahan dan kemiringan yang beragam. Kabupaten Banjarnegara

merupakan wilayah di Provinsi Jawa Tengah yang terkenal akan komoditi hasil bumi berupa salak, singkong, dan hasil bumi lain. Desa Lebakwangi memiliki luas wilayah 777,29 Ha dengan 96,5% merupakan wilayah perkebunan, 0,6% wilayah merupakan wilayah pemukiman, 1,9% wilayah merupakan daerah persawahan, dan sisanya digunakan sebagai fasilitas umum.

Penggunaan lahan di wilayah Desa Lebakwangi meliputi:

Tabel 4.2. Tabel Penggunaan Lahan Desa Lebakwangi

Penggunaan Lahan Desa Lebakwangi	
Jenis Lahan	Luas (Ha)
Pemukiman	5,00
Pesawahan	15,00
Perkebunan	750,00
Lain-Lain	7,29
Total	777,29

(Sumber: Pemerintah Desa Lebakwangi, 2015)

Sebagian besar wilayah Desa Lebakwangi merupakan lahan perkebunan, sehingga sebagian besar penduduk Desa Lebakwangi berprofesi sebagai petani dengan hasil bumi beragam seperti kayu mahoni, bambu, jati, enau, kelapa, kopi, cengkeh, coklat, karet, kemiri, singkong, dll. Lahan pemukiman di wilayah Lebakwangi menyebar dengan tipe beragam, banyak dijumpai pemukiman saling terpisah diantara wilayah perkebunan (Pemerintah Desa Lebakwangi, 2015).

4.1.4. Keadaan Malaria Desa Lebakwangi

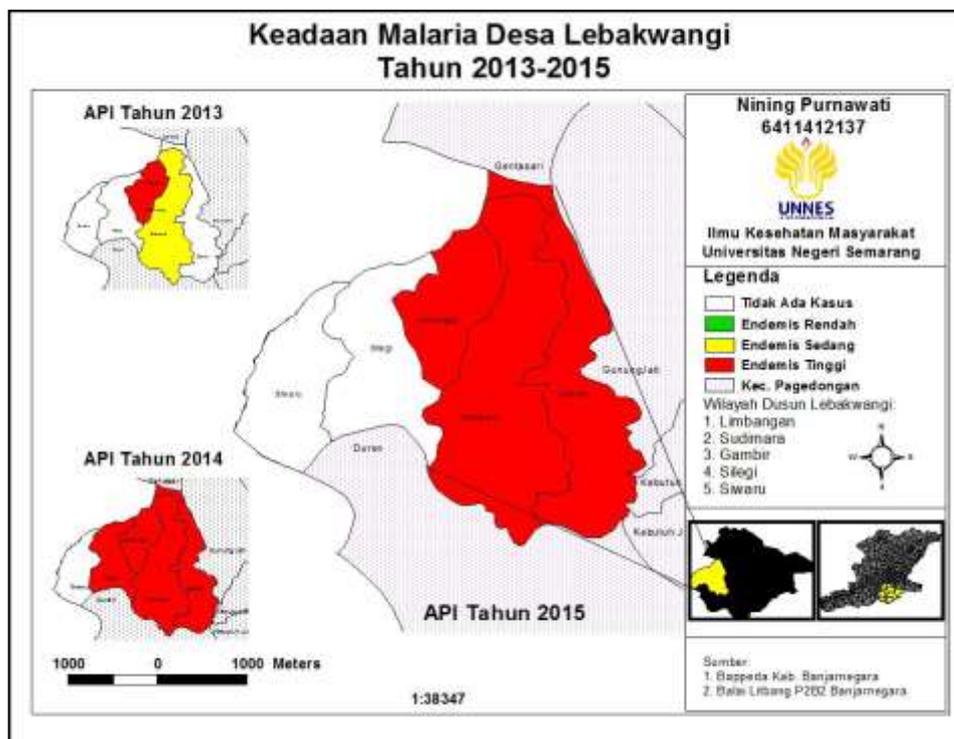
Kabupaten Banjarnegara merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Jawa Tengah yang masih menjadi wilayah endemis malaria. Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara merupakan wilayah yang tergolong endemis malaria tinggi sejak tahun 2010. Tahun 2013 kasus malaria di Kecamatan Pagedongan pernah mengalami penurunan cukup tinggi dari API 8,9 menjadi 0,3 per 1.000

penduduk, namun meningkat kembali pada tahun 2014 menjadi 3,7 per 1.000 penduduk (DKK Banjarnegara, 2015).

Desa Lebakwangi bebas dari penemuan kasus malaria sejak tahun 2010-2012. Sejak tahun 2013 malaria di Lebakwangi mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB), dengan ditemukan penderita malaria di 2 wilayah dusun, penemuan kasus tertinggi berada di Dusun Limbangan, kemudian di Dusun Sudimara. Tahun 2014 kasus menyebar di 4 dusun, yakni Dusun Limbangan, Sudimara, Gambir, dan Silegi. Penemuan penderita malaria Dusun Silegi berjumlah 3 kasus merupakan penderita dengan kasus impor dari wilayah lain.

Kasus malaria tertinggi pada tahun 2014 ditemukan di Dusun Sudimara dengan API mencapai 31,3 per 1.000 penduduk. Tahun 2015, penemuan kasus malaria ditemukan pada 3 wilayah dusun, diantaranya Dusun Limbangan, Sudimara, dan Gambir. Dusun Silegi tidak ditemukan kembali kasus karena kasus segera ditangani dan penderita kemudian melakukan migrasi atau perpindahan. Dusun Sudimara masih menjadi wilayah dengan penemuan kasus tertinggi dengan API mencapai 20 per 1.000 penduduk. Dusun Gambir juga mengalami peningkatan penemuan kasus malaria dari tahun sebelumnya memiliki API 6,3 menjadi 15,4 per 1.000 penduduk pada tahun 2015. Hal ini dapat diketahui bahwa penularan kasus malaria tidak mengenal batas wilayah (Puskesmas Pagedongan, 2016).

Keadaan malaria di Desa Lebakwangi sejak tahun 2013-2015 tergambar sebagai berikut:



Gambar 4.1. Tingkat Endemisitas Wilayah Lebakwangi Berdasarkan Angka *Annual Paracyte Incidence* (API) Wilayah Desa Lebakwangi 2013-2015

Berdasarkan gambar 4.1.dapat diketahui dalam 3 tahun terakhir, penderita yang ditemukan di Desa Lebakwangi ditemukan secara fluktuatif pada hampir semua wilayah dusun. Dusun Siwaru merupakan wilayah bebas malaria dalam 3 tahun terakhir. Tahun 2013, kasus malaria ditemukan di 2 dusun di Lebakwangi yakni Dusun Limbangan dengan API 24,65%, dan Dusun Sudimara 1,88%. Tahun 2014, Dusun Limbangan memiliki API 14,08%, Dusun Sudimara 31,33%, Dusun Gambir 6,3%, dan Dusun Silegi 5,24%. Tahun 2015, penemuan kasus mengalami penurunan namun API masih tetap tinggi, Dusun Limbangan memiliki API 10,56%, Dusun Sudimara 20,05%, dan Dusun Gambir memiliki API 15,40%.

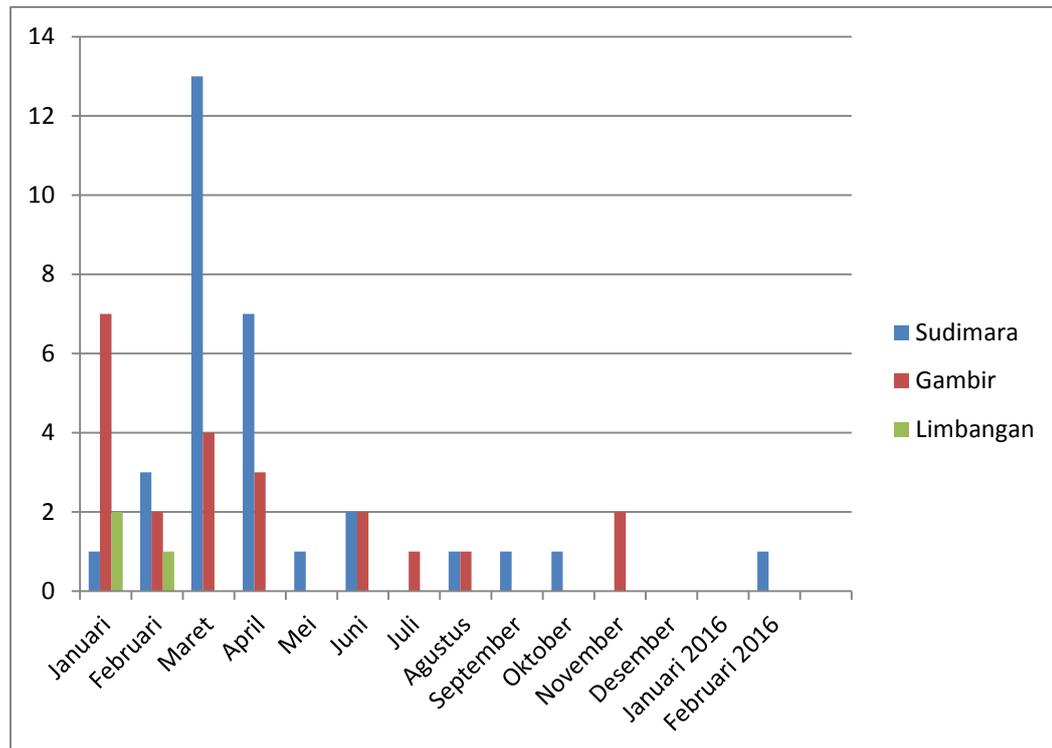
Kasus malaria tidak lagi dijumpai di Dusun Silegi pada tahun 2015 karena penularan kasus cenderung berjalan ke arah timur menuju Dusun Gambir, sedangkan kasus di wilayah Dusun Silegi yang dijumpai pada tahun 2014 merupakan kasus impor, sehingga penemuan kasus yang cepat dan pengobatan yang dini menyebabkan tidak ada lagi penularan. Selain itu, penderita mengadakan migrasi atau perpindahan dari Desa Lebakwangi. Dusun Limbangan mengalami penurunan kasus setiap tahun namun masih tergolong ke dalam daerah HCI malaria. Dusun Sudimara pada rentang 2 tahun terakhir mengalami peningkatan kasus cukup signifikan. Tahun 2013, Dusun Sudimara tergolong wilayah dengan endemis sedang (MCI), namun pada tahun 2014 dan 2015 mengalami peningkatan yang cukup besar, sehingga tergolong wilayah dengan endemis tinggi dalam dua tahun terakhir, termasuk pada tahun 2015 kasus malaria terpusat di wilayah Dusun Sudimara meskipun penemuan kasus tahun 2015 menurun. Dusun Gambir mengalami peningkatan yang cukup signifikan, tahun 2013 tidak ditemukan kasus malaria, kemudian tahun 2014 dan 2015 tergolong daerah dengan endemis tinggi dengan angka kasus malaria yang terus meningkat.

4.2. HASIL PENELITIAN

4.2.1. Kasus Malaria Desa Lebakwangi Januari 2015 – Februari 2016

Penderita malaria di Desa Lebakwangi periode Januari 2015-Februari 2016 tercatat ditemukan 56 penderita malaria yang bersifat *indigenous*. Penderita malaria di Desa Lebakwangi tersebar di 3 dusun meliputi Dusun Sudimara, Dusun Gambir dan Dusun Limbangan.

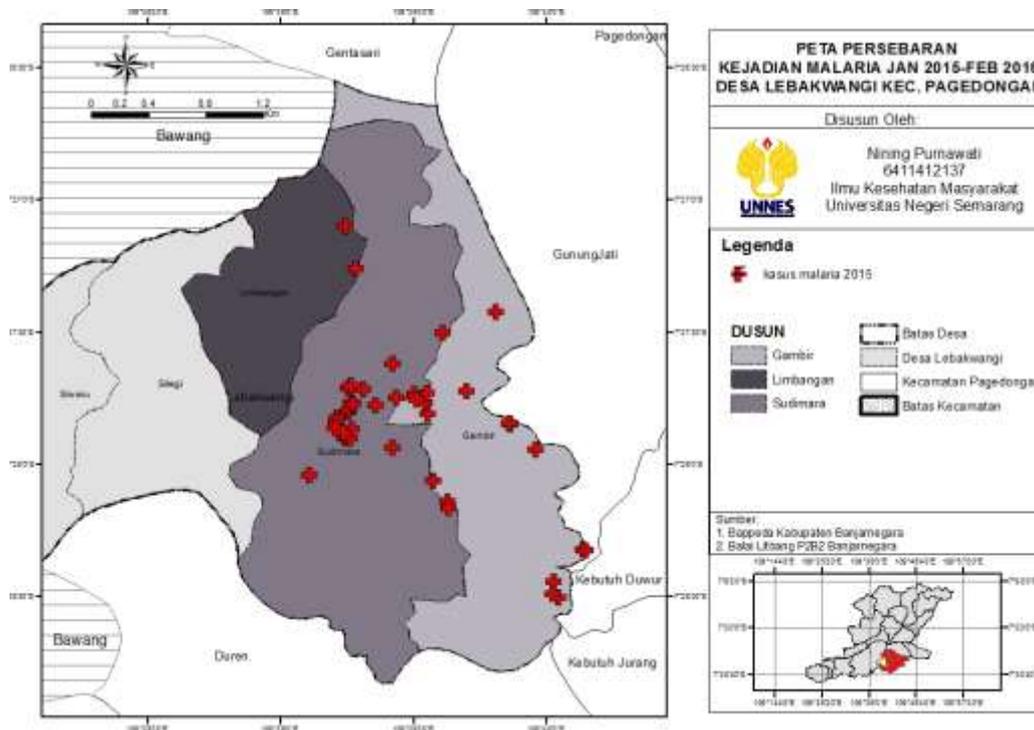
Adapun persebaran kasus malaria setiap bulan sebagai berikut:



Grafik 4.2. Distribusi Penderita Malaria Bulan Januari 2015-Februari 2016 Berdasarkan Wilayah Dusun
(Sumber: Puskesmas Pagedongan, 2015)

Pada grafik di atas menggambarkan bahwa jumlah kasus tertinggi berada di Dusun Sudimara sejumlah 31 kasus, Dusun Gambir 22 kasus, dan Limbangan 3 kasus. Dua dusun lainnya yaitu Dusun Siwaru dan Silegi tidak ditemukan kasus malaria sejak tahun 2014. Grafik 4.2. menggambarkan bahwa penderita malaria yang ditemukan terbanyak terjadi pada bulan Maret sejumlah 17 kasus, diikuti bulan April dengan 10 penderita. Tidak ditemukan penderita malaria pada bulan Desember 2015 - Januari 2016. Bulan Februari 2016 ditemukan 1 penderita merupakan penularan baru.

Berdasarkan hasil penelitian, sebaran penderita malaria di Desa Lebakwangi yang dijumpai berdasarkan wilayah dusun dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.2. Sebaran Penderita Bulan Januari 2015-Februari 2016 Berdasarkan Wilayah Dusun

4.2.1.1 Penderita Berdasarkan Karakteristik Penderita

Distribusi penderita malaria yang ditemukan saat penelitian berdasarkan karakteristik responden:

Tabel 4.3. Distribusi Penderita Malaria Berdasarkan Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Wilayah			Jumlah	%
	Gambir	Limbangan	Sudimara		
Jenis Kelamin					
Laki-Laki	11	1	16	28	50
Perempuan	11	2	15	28	50
Kelompok Umur					
0-5	4	0	5	9	16,1
6-17	6	1	12	19	33,9
18-65	12	2	14	28	50,0
>65	0	0	0	0	0
Total	22	3	31	56	100

Tabel 4.3. menunjukkan bahwa penderita malaria berdasarkan jenis kelamin di Dusun Gambir memiliki proporsi yang sama yakni masing-masing berjumlah 11 orang. Dusun Limbangan ditemukan penderita malaria dengan 2 orang berjenis kelamin perempuan dan 1 orang berjenis kelamin laki-laki. Dusun Sudimara dengan penderita malaria tertinggi ditemukan 16 orang berjenis kelamin laki-laki dan 15 orang berjenis kelamin perempuan. Secara keseluruhan, proporsi penderita di Desa Lebakwangi antara laki-laki dan perempuan sama yaitu masing-masing ditemukan 28 penderita malaria.

Berdasarkan kelompok umur, penderita malaria yang berusia 0-5 tahun di Dusun Gambir sebanyak 4 orang, di Dusun Sudimara 5 orang dan di Dusun Limbangan tidak dijumpai. Penderita malaria berusia 6-17 tahun dijumpai sebanyak 6 orang di Dusun Gambir, 1 orang di Dusun Limbangan, dan 12 orang di Dusun Sudimara. Penderita malaria berusia 18-65 tahun dijumpai di Dusun Gambir sebanyak 12 orang, 2 orang ditemukan di Dusun Limbangan, dan 14 orang ditemukan di Dusun Sudimara. Rentang umur lebih dari 65 tahun tidak dijumpai penderita malaria.

Tabel 4.4. Distribusi Penderita Malaria Berdasarkan Jenis *Plasmodium*

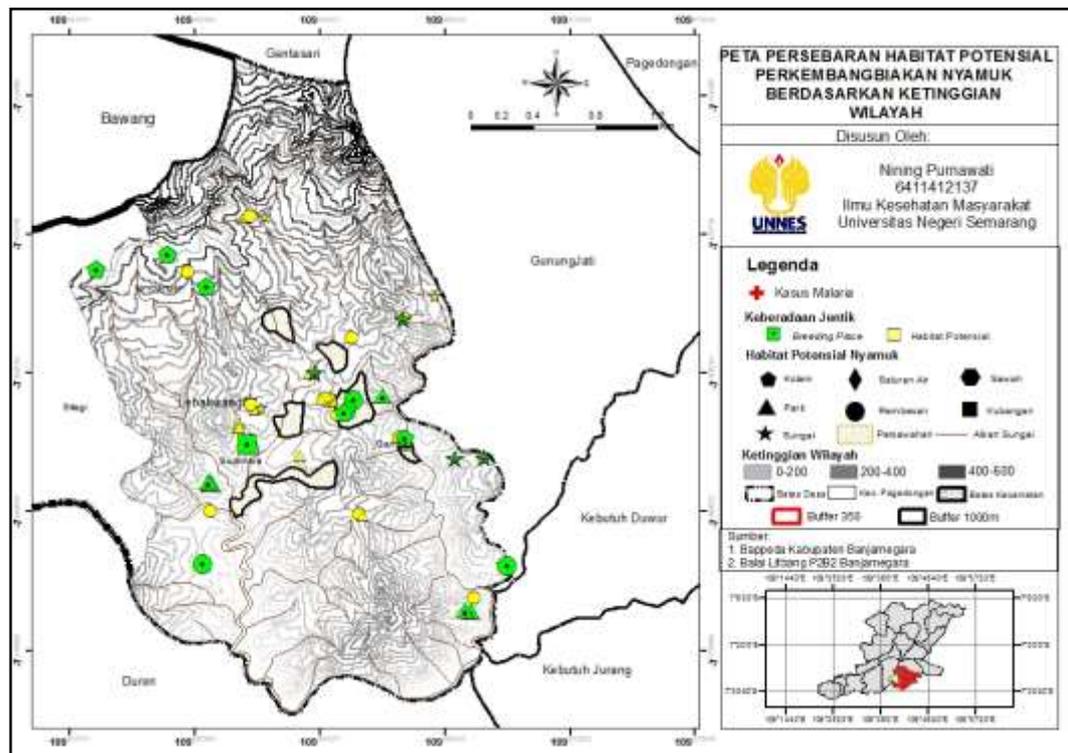
Jenis <i>Plasmodium</i>	Jumlah Penderita (Orang)
<i>Plasmodium falciparum</i>	3
<i>Plasmodium vivax</i>	53

(Sumber : Juru Malaria Desa, 2015)

Tabel 4.4. menunjukkan distribusi jenis *Plasmodium* yang menginfeksi penderita malaria. Lima puluh enam kasus yang ditemukan di 3 dusun di wilayah Desa Lebakwangi, 3 penderita terinfeksi oleh *Plasmodium falciparum* dan 53 penderita terinfeksi *Plasmodium vivax*.

4.2.2. Habitat Potensial (*Breeding Place*) Desa Lebakwangi

Berdasarkan hasil penelitian mengenai habitat potensial nyamuk yang berada di Desa Lebakwangi ditemukan 66 habitat potensial perkembangbiakan nyamuk. Habitat tersebar di 3 wilayah dusun yang merupakan fokus penelitian di Desa Lebakwangi. Habitat potensial perkembangbiakan nyamuk (*breeding place*) paling banyak dijumpai di wilayah Dusun Gambir dan Sudimara. Berdasarkan karakteristik ketinggian wilayah (kontur) yang ada di Desa Lebakwangi, habitat yang dijumpai juga berbeda-beda. Habitat potensial perkembangbiakan yang dijumpai di Desa Lebakwangi dapat dilihat sebaran berdasarkan ketinggian wilayah sebagai berikut:

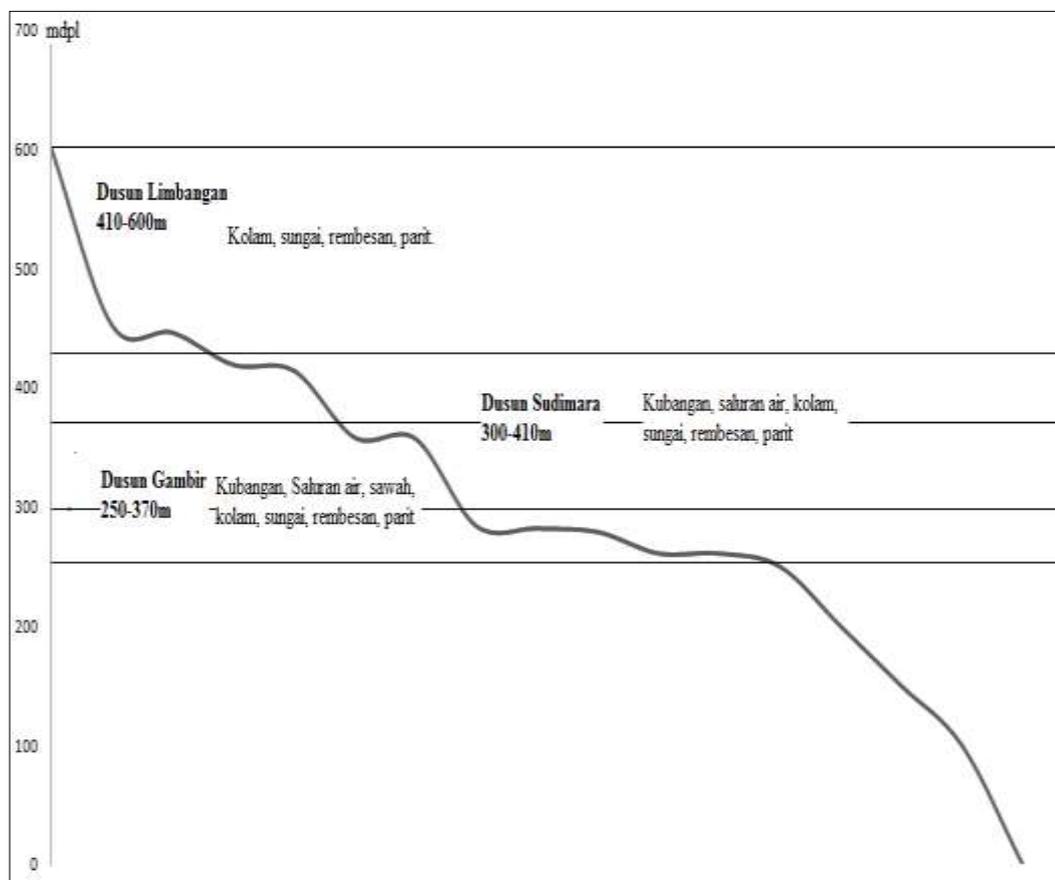


Gambar 4.3. Sebaran Keberadaan *Breeding Place* di Desa Lebakwangi Berdasarkan Ketinggian Wilayah

Ket : BP = *Breeding Place*

HP = *Habitat Potensial Perkembangbiakan Vektor*

Habitat potensial perkembangbiakan nyamuk yang dijumpai berdasarkan ketinggian wilayah:



Grafik 4.3. Distribusi Jenis Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk di Wilayah Dusun Berdasarkan Ketinggian Wilayah

Berdasarkan hasil pengamatan pada saat penelitian diketahui bahwa *breeding place* yang dijumpai pada saat pengamatan memiliki karakteristik berbeda pada setiap ketinggian wilayah. Dusun Gambir yang memiliki ketinggian 250-350m dpl banyak dijumpai *breeding place* berupa rembesan-rembesan yang berasal dari mata air. Dusun Sudimara yang memiliki ketinggian 300-400m dpl banyak dijumpai habitat potensial dan *breeding place* berupa parit-parit yang tersebar di seluruh wilayah dusun. Dusun Limbangan yang memiliki ketinggian 410-600m dpl habitat yang banyak dijumpai berupa kolam-kolam tidak terpakai.

4.2.2.1. Jenis Habitat

Habitat perkembangbiakan nyamuk yang banyak dijumpai pada saat penelitian sejumlah 7 jenis dengan berbagai macam karakteristik.

Tabel 4.5. Distribusi Habitat Potensial Nyamuk Anopheles di Wilayah Desa Lebakwangi

Kategori	Keberadaan Jentik						Jumlah		Total	%
	Gambir		Limbangan		Sudimara		(+)	(-)		
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)				
Kubangan	-	1	-	-	1	-	1	1	2	3,0
Saluran air	-	2	-	-	-	2	0	4	4	6,1
Sawah	3	-	-	-	-	-	3	-	3	4,5
Kolam	-	2	3	2	-	1	3	5	8	12,1
Sungai	3	4	-	1	1	4	4	9	13	19,7
Rembesan	2	6	-	2	1	4	3	12	15	22,7
Parit	3	4	-	1	4	9	7	14	21	31,8
Total	11	19	3	6	7	20	21	45	66	100

Berdasarkan tabel 4.5. habitat potensial terbanyak ditemukan pada 30 titik di Dusun Gambir dengan 11 *breeding place*, 27 titik di Dusun Sudimara dengan 7 *breeding place*, dan 9 titik di Dusun Limbangan dengan 3 *breeding place* yang berhasil dijumpai pada saat observasi. Jenis perkembangbiakan nyamuk yang dijumpai pada saat observasi sebanyak 7 jenis perkembangbiakan nyamuk yang tersebar di Desa Lebakwangi. Jenis habitat yang ditemui di Desa Lebakwangi berupa genangan pada parit sejumlah 21 habitat dengan 7 *breeding place*, area rembesan dari saluran mata air yang bocor maupun dari bekas mata air yang ditemukan sejumlah 15 titik dengan 3 *breeding place*, genangan pada beberapa titik sungai sebanyak 13 titik dengan 4 *breeding place*, kolam tidak terpakai sebanyak 8 titik dengan 3 titik *breeding place*, saluran air sebanyak 4 titik, sawah

3 titik dan merupakan *breeding place*, bekas kubangan atau genangan sebanyak 2 titik dengan 1 titik merupakan *breeding place* yang berhasil dijumpai.

4.2.2.2. Karakteristik Habitat

Tabel 4.6. Distribusi Habitat Potensial Nyamuk *Anopheles* Berdasarkan Karakteristik Habitat

Karakteristik	Wilayah Dusun						Jumlah	%
	Gambir		Sudimara		Limbangan			
	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)		
Sinar Matahari								
Langsung	3	7	1	12	2	3	28	42,4
Tidak Langsung	8	12	6	8	1	3	38	57,6
Tumbuhan Air								
Ada	4	10	1	5	2	3	25	39
Tidak	7	9	6	15	1	3	41	61
Hewan Air								
Ada	3	6	3	3	1	2	18	27,3
Tidak	8	13	4	17	2	4	48	72,7
Total	11	19	7	20	3	6	66	100

Berdasarkan tabel 4.6. *breeding place* yang dijumpai di Dusun Gambir sebanyak 11 titik bersifat permanen sepanjang tahun dengan 3 titik terkena sinar matahari langsung, 4 titik dijumpai keberadaan tumbuhan air dan 3 titik dijumpai keberadaan hewan air. Habitat potensial yang berhasil dijumpai dan bersifat sepanjang tahun sebanyak 19 titik dengan 7 titik terpapar sinar matahari langsung, 10 titik dijumpai keberadaan tumbuhan air dan 6 titik dijumpai keberadaan hewan air.

Breeding place yang dijumpai di Dusun Sudimara sebanyak 7 titik dengan 1 titik terkena sinar matahari langsung dan dijumpai tumbuhan air, 3 titik ditemui keberadaan hewan air dan ditemukan 20 habitat potensial perkembangbiakan lainnya yang bersifat permanen sepanjang tahun dengan 12 titik terpapar sinar matahari langsung, 5 titik dijumpai adanya tumbuhan air, dan 3 titik ditemukan keberadaan hewan air.

Breeding place yang dijumpai di Dusun Limbangan sebanyak 3 titik dengan 2 titik terkena sinar matahari langsung terdapat tumbuhan air, 1 titik dijumpai keberadaan hewan air dan ditemukan 3 *breeding place* yang bersifat permanen sepanjang tahun. Habitat potensial perkembangbiakan nyamuk yang dijumpai sebanyak 6 titik 3 titik terkena sinar matahari langsung, 3 titik dijumpai keberadaan tumbuhan air, 2 titik dijumpai keberadaan hewan air.

Berdasarkan tabel di atas, habitat potensial yang ditemukan keberadaan jentik di Dusun Sudimara sejumlah 7 habitat, Dusun Gambir 11 habitat, Dusun Limbangan 3 habitat. Dusun Gambir paling banyak ditemukan habitat *Anopheles* dan 11 (31,6 %) habitat yang diamati ditemui jentik. Jenis habitat yang diamati di Dusun Gambir, 3 titik sawah dijumpai keberadaan jentik dan 7 titik parit (33,3%) dari 21 titik yang diamati.

Tabel 4.7. Habitat Potensial Nyamuk *Anopheles* Berdasarkan Suhu Habitat

Jenis Habitat	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			
	(+)		(-)	
	Maksimum	Minimum	Maksimum	Minimum
Suhu				
Gambir	33	26	33	26
Limbangan	31	28	29	21
Sudimara	29	27	33	28
Desa Lebakwangi	33	26	33	21
PH				
Gambir	9	6	8	5
Limbangan	7	7	7	6
Sudimara	7	6	8	6
Desa Lebakwangi	9	5	8	5

Ket:

(+) = dijumpai jentik/*breeding place*

(-) = tidak dijumpai jentik/ habitat potensial perkembangbiakan

Berdasarkan tabel di atas, habitat yang dijumpai keberadaan jentik (*breeding place*) dan habitat potensial yang tidak dijumpai keberadaan jentik di Dusun Gambir memiliki suhu diantara 26-33 $^{\circ}\text{C}$. Habitat yang dijumpai keberadaan jentik

(*breeding place*) di Dusun Limbangan memiliki suhu diantara 28-31⁰C. Habitat yang tidak dijumpai keberadaan jentik memiliki suhu air diantara 21-29⁰C. Habitat yang dijumpai keberadaan jentik (*breeding place*) di Dusun Sudimara memiliki suhu diantara 27-29⁰C. Habitat yang tidak dijumpai keberadaan jentik memiliki suhu air diantara 28-33⁰C. Secara keseluruhan habitat yang dijumpai keberadaan jentik (*breeding place*) di Desa Lebakwangi memiliki suhu diantara 26-33⁰C. Habitat yang tidak dijumpai keberadaan jentik *Anopheles* memiliki suhu air diantara 21-33⁰C.

Tingkat keasaman (pH) habitat yang dijumpai keberadaan jentik (*breeding place*) di Dusun Gambir memiliki pH 6-9. Habitat yang tidak dijumpai keberadaan jentik *Anopheles* memiliki pH air diantara 5-8. Habitat yang dijumpai keberadaan jentik (*breeding place*) di Dusun Limbangan memiliki pH 7. Habitat yang tidak dijumpai keberadaan jentik memiliki pH air diantara 6-7. Habitat yang dijumpai keberadaan jentik (*breeding place*) di Dusun Sudimara memiliki pH 6-7. Habitat yang tidak dijumpai keberadaan jentik memiliki pH air diantara 6-8. Secara keseluruhan, habitat yang dijumpai jentik memiliki tingkat keasaman 6-9 dan habitat yang tidak dijumpai keberadaan jentik memiliki tingkat keasaman 5-8.

Tabel 4.8. Habitat Potensial Nyamuk *Anopheles* Berdasarkan Kedalaman Air

Jenis Habitat	Kedalaman (cm)						Rata-Rata (cm)
	Gambir		Limbangan		Sudimara		
	Maks	Min	Maks	Min	Maks	Min	
Ada Jentik	31	2	18	5	30	5	9,8
Tidak Ada Jentik	30	0,5	15,5	1	45	2	9,3

Berdasarkan tabel diketahui bahwa habitat potensial yang memiliki kedalaman paling dalam berupa sungai di wilayah Sudimara dengan kedalaman 45 cm dan habitat paling dangkal dijumpai pada kedalaman 0,5 cm. *Breeding*

place yang dijumpai di Desa Lebakwangi hidup pada kedalaman air antara 2-31 cm dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk yang dijumpai di Desa Lebakwangi memiliki kedalaman air antara 0,5 – 45 cm.

4.2.2.3. Keberadaan Vektor Malaria

Pengambilan jentik dan identifikasi jentik dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui keberagaman nyamuk yang hidup di Desa Lebakwangi.

Tabel 4.9. Jenis Vektor yang dijumpai di Desa Lebakwangi

Jenis Habitat	Jenis Jentik
Kubangan	<i>An. kochi</i>
	<i>An. vagus</i>
	<i>Culex</i>
Kolam	<i>An. vagus</i>
	<i>Culex</i>
Parit	<i>An. kochi</i>
Rembesan	<i>An. vagus</i>
Sawah	<i>Cx. Tritae</i>
Sungai	<i>An. kochi</i>
	<i>An. vagus</i>
	<i>Culex</i>

Survei entomologi yang dilaksanakan pada saat penelitian didapatkan hasil jentik yang dijumpai di wilayah penelitian berupa *An. vagus* yang dijumpai pada habitat berupa kubangan, kolam, rembesan, dan sungai. *An. kochi* ditemukan pada habitat berupa kubangan, parit, dan sungai. Jenis nyamuk *Culex* juga dijumpai pada jenis habitat kubangan, dan sungai, sedangkan *Cx. tritae* dijumpai pada habitat sawah.

4.2.3. Analisis Spasial

4.2.3.1. Analisis Spasial Keberadaan Breeding Place Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk

Analisis spasial keberadaan *breeding place* terhadap kejadian malaria dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk menggunakan metode *buffer*. Analisis terbagi berdasarkan masing-masing wilayah dusun untuk mengetahui hubungan keberadaan *breeding place* vektor dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk dengan kejadian malaria pada masing-masing wilayah dusun.

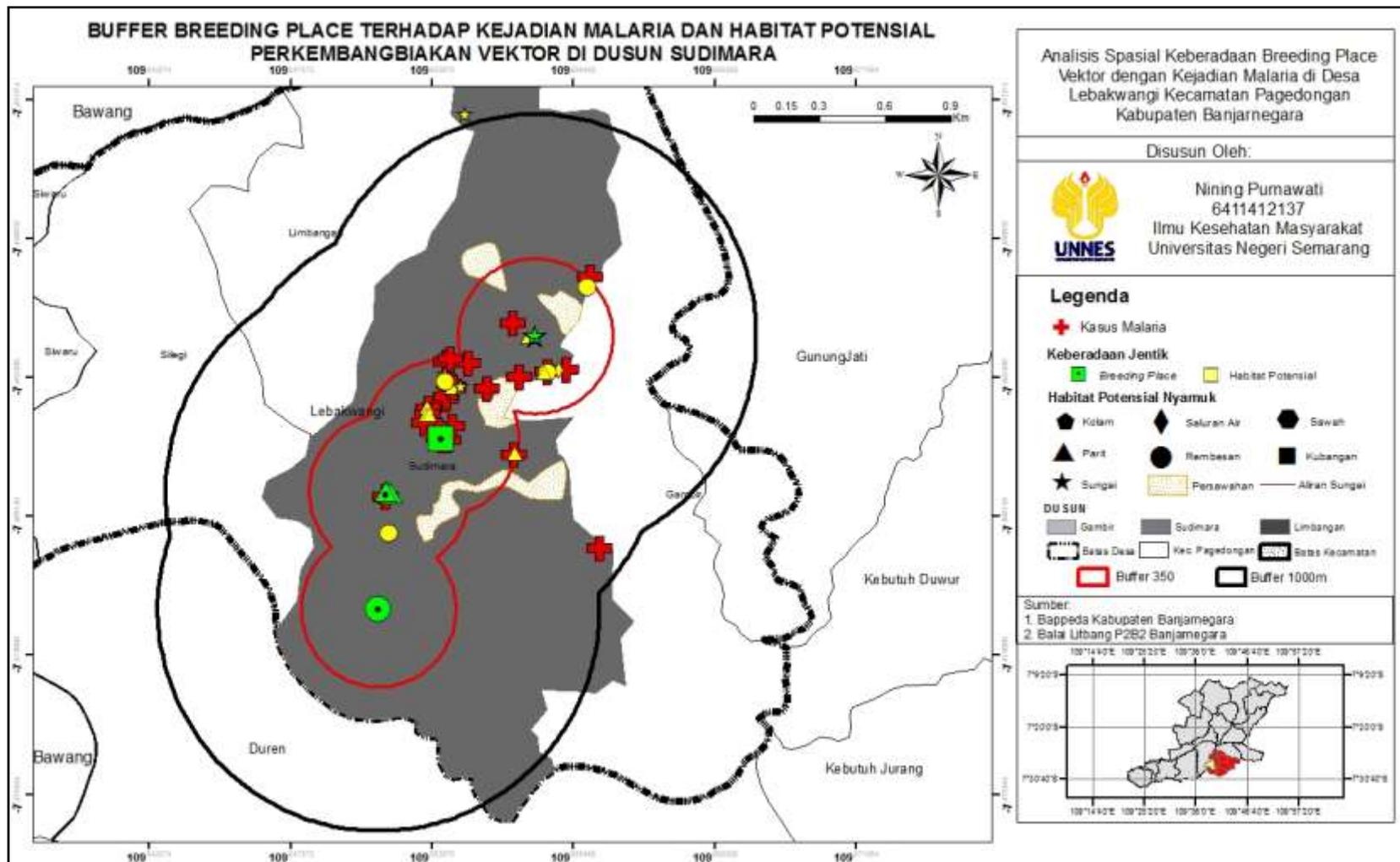
4.2.3.1.1. Analisis Spasial Keberadaan Breeding Place Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk di Dusun Gambir

Persebaran *breeding place* terhadap habitat potensial nyamuk dan kejadian malaria di Dusun Gambir dapat dilihat pada gambar 4.4. yang menjelaskan sebaran keberadaan *breeding place*. *Breeding Place* yang ditemukan di Dusun Gambir sebanyak 11 titik. Habitat potensial yang tersebar di Dusun Gambir dijumpai sebanyak 19 titik. Habitat potensial perkembangbiakan nyamuk yang dijumpai di Dusun Gambir terdiri atas kubangan, saluran air, sawah, kolam, sungai, rembesan, parit. *Breeding place* yang dijumpai berupa sawah, sungai, rembesan, dan parit.

Buffering pada zona <350 m dari titik *breeding place* menunjukkan nyamuk berasal dari titik *breeding place* merupakan faktor risiko yang mengakibatkan transmisi malaria karena 91% kasus malaria masuk dalam zona *buffer*. Hasil analisis menunjukkan habitat potensial yang ditemukan di wilayah desa seluruhnya berada pada jarak <350 m. Zona <350 m *breeding place* berpotensi terhadap transmisi malaria hingga mencapai wilayah desa lain yakni Desa Gunungjati. *Buffering* pada zona <1.000 m dari *breeding place* yang dijumpai di Dusun Gambir menunjukkan seluruh kasus malaria ditemukan pada jarak kurang dari 1.000 m dari *breeding place* yang menunjukkan bahwa *breeding place* di Dusun Gambir berpotensi untuk mengakibatkan transmisi malaria karena seluruh penderita malaria berada pada jarak terbang normal vektor malaria.

4.2.3.1.2. Analisis Spasial Keberadaan Breeding Place Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk di Dusun Sudimara

Persebaran *breeding place* terhadap habitat potensial nyamuk dan kejadian malaria di Dusun Sudimara dapat dilihat pada Gambar 4.5 yang menjelaskan sebaran keberadaan *breeding place*. *Breeding Place* yang ditemukan di Dusun Sudimara sebanyak 9 titik. Habitat potensial yang tersebar di Dusun Sudimara dijumpai sebanyak 20 titik. Habitat potensial perkembangbiakan nyamuk yang dijumpai di Dusun Sudimara meliputi kubangan, saluran air, kolam, sungai, rembesan, parit. *Breeding place* yang dijumpai berupa kubangan, sungai, dan parit.



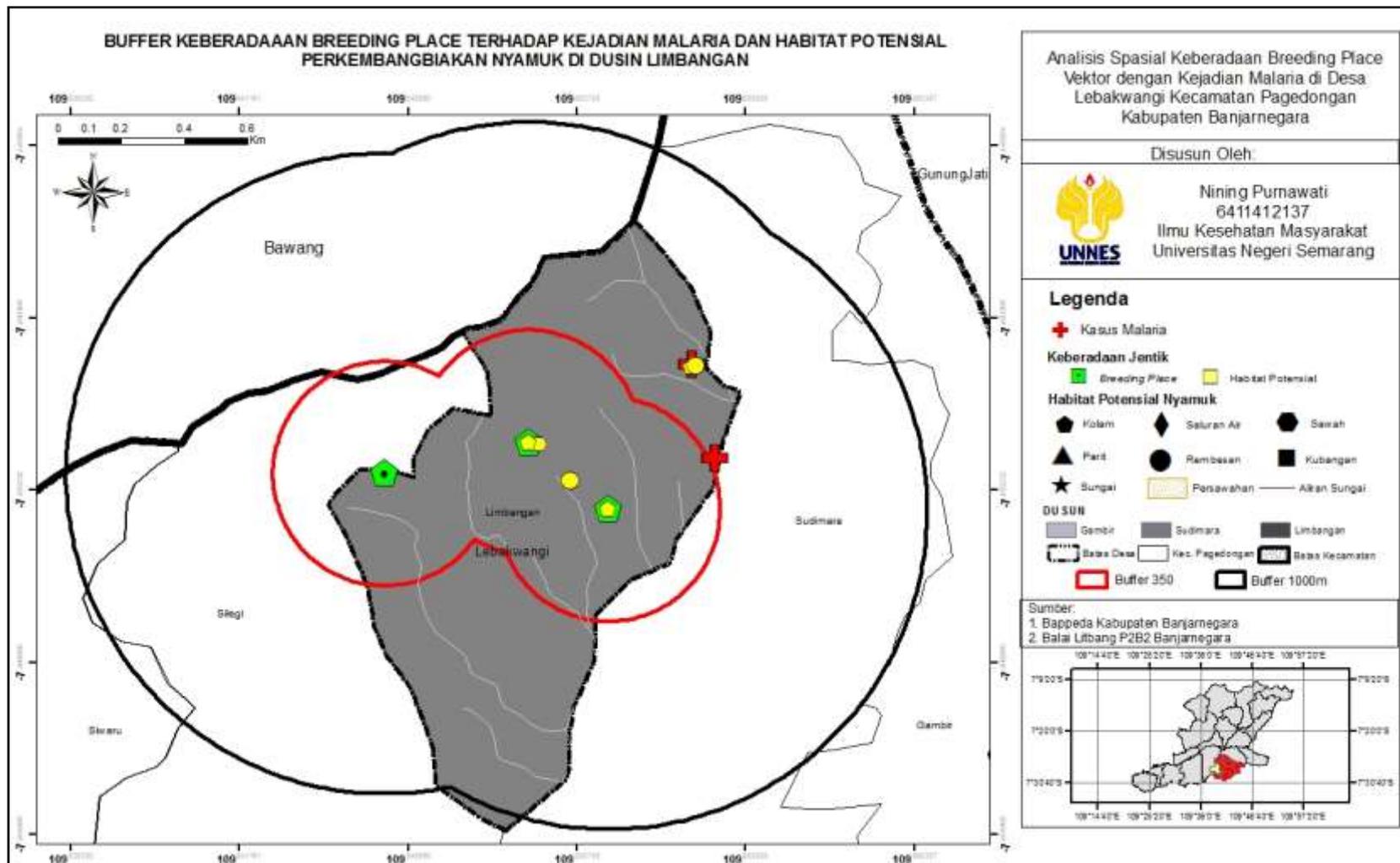
Gambar 4.5. *Buffer Zone* Keberadaan *Breeding Place* Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Nyamuk di Dusun Sudimara

Buffering pada zona <350 m menunjukkan nyamuk berasal dari titik *breeding place* berpotensi mengakibatkan transmisi malaria karena 27 (96%) kasus malaria masuk dalam zona *buffer*. Hasil analisis menunjukkan habitat potensial yang ditemukan di wilayah hampir seluruhnya berada pada jarak <350 m, kecuali habitat potensial yang berada dekat dengan perbatasan Limbangan berada pada jarak lebih dari 1.000 m. Pada zona <350 m *breeding place* berpotensi terhadap transmisi malaria hingga mencapai wilayah dusun dan desa lain yakni Dusun Limbangan, Silegi, Gambir, hingga Desa Duren dan Desa Gunungjati. *Buffering* pada zona <1.000 m dari *breeding place* yang dijumpai di Dusun Sudimara menunjukkan bahwa *breeding place* di Dusun Sudimara berpotensi untuk mengakibatkan transmisi malaria karena seluruh penderita malaria berada pada jarak terbang normal vektor malaria.

4.2.3.1.3. Analisis Spasial Keberadaan Breeding Place Terhadap Kejadian

Malaria dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk di Dusun Limbangan

Persebaran *breeding place* terhadap habitat potensial nyamuk dan kejadian malaria di Dusun Limbangan dapat dilihat pada Gambar 4.6. yang menjelaskan sebaran keberadaan *breeding place*. *Breeding Place* yang ditemukan di Dusun Limbangan sebanyak 3 titik berupa kolam permanen. Habitat potensial yang tersebar di Dusun Limbangan dijumpai sebanyak 6 titik. Habitat potensial yang dijumpai di meliputi kolam, sungai, rembesan dan parit.

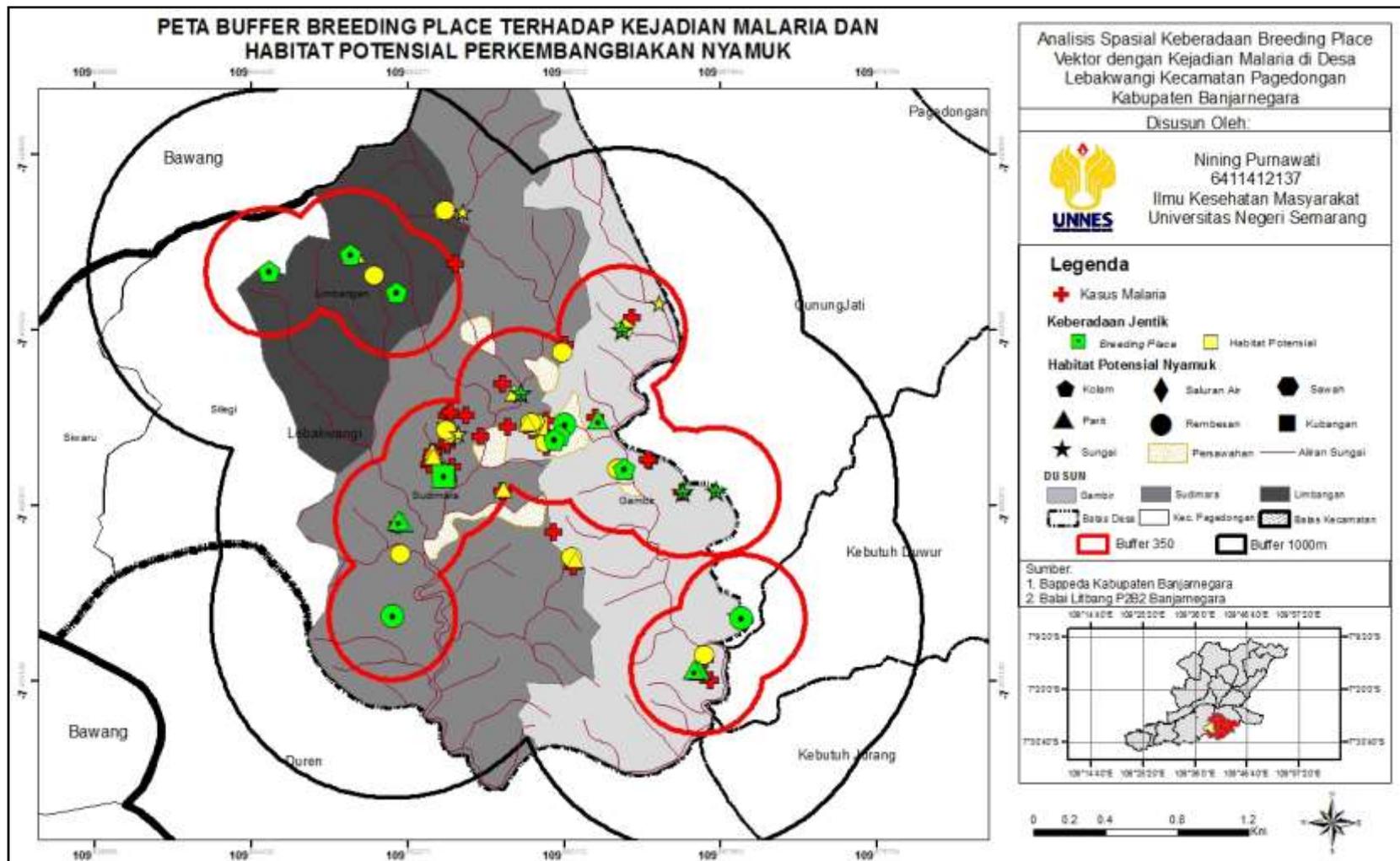


Gambar 4.6. Buffer Zone Keberadaan Breeding Place Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Nyamuk di Dusun Limbangan

Buffering pada zona <350 m menunjukkan nyamuk berasal dari titik *breeding place* berpotensi mengakibatkan transmisi malaria, karena 1 dari 2 kasus malaria masuk dalam zona buffer. Hasil analisis menunjukkan habitat potensial yang ditemukan di wilayah desa seluruhnya berada pada jarak <350 m. Pada zona <350m *breeding place* berpotensi terhadap transmisi malaria hingga mencapai wilayah kecamatan lain, yakni Kecamatan Bawang. *Buffering* pada zona <1.000 m dari *breeding place* yang dijumpai di Dusun Limbangan menunjukkan bahwa *breeding place* di Dusun Limbangan berpotensi untuk mengakibatkan transmisi malaria karena penderita malaria di wilayah dusun di Desa Lebakwangi berada pada jarak terbang normal vektor malaria dari *breeding place* yang ditemukan di Dusun Limbangan.

4.2.3.1.4. Overlay Keberadaan Breeding Place Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk

Hasil penelitian pada zona *buffer* 350 m menunjukkan bahwa hampir semua penderita malaria berada pada jarak <350 m dari *breeding place* di wilayah Desa Lebakwangi. Hasil analisis menunjukkan, jumlah keberadaan *breeding place* yang banyak ditemukan di wilayah Dusun Sudimara dan Gunung Jati sebanding dengan jumlah penderita malaria yang banyak ditemukan berkelompok dari Dusun Sudimara hingga mencapai Dusun Gambir dengan jarak yang saling berdekatan.

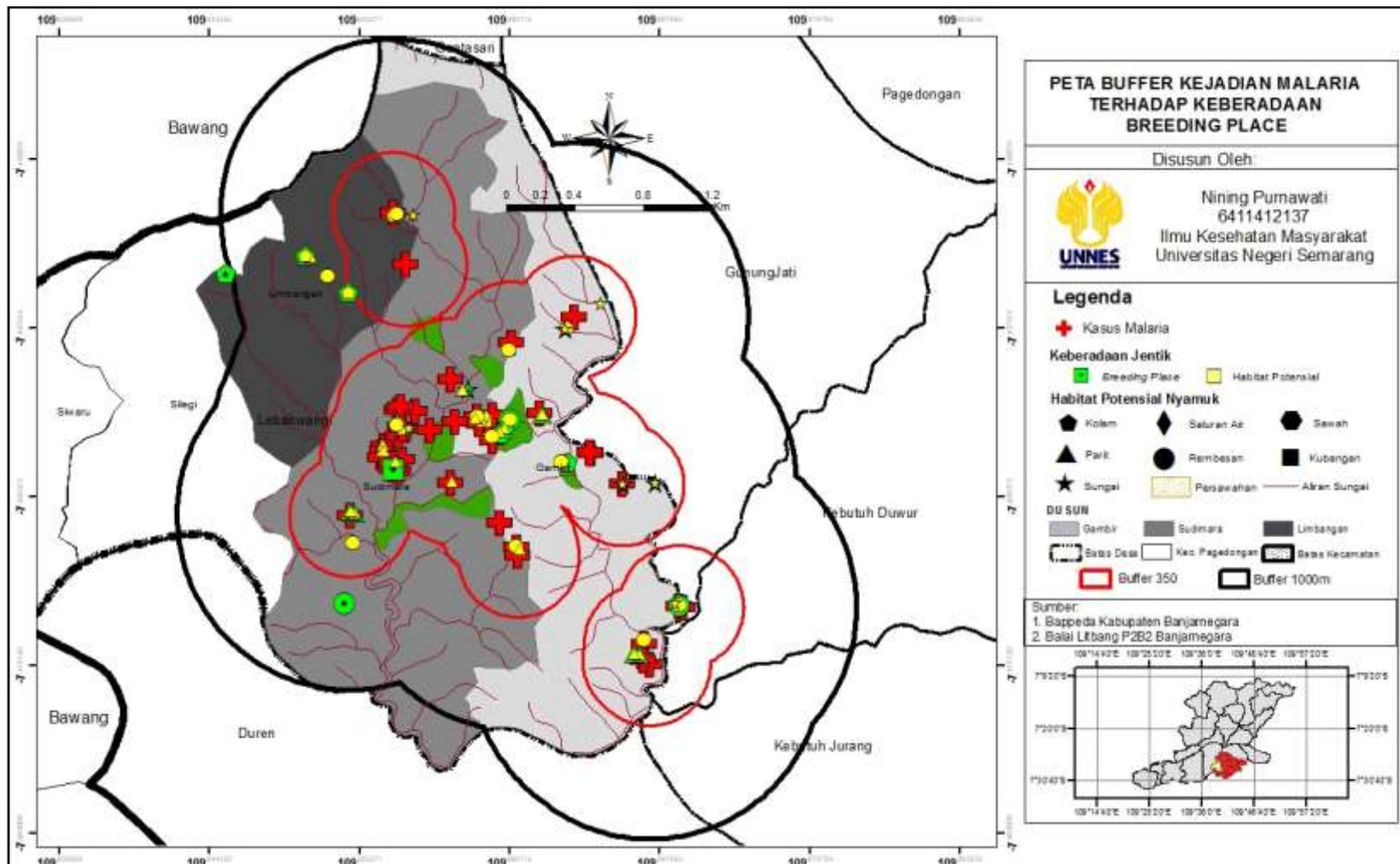


Gambar 4.7. Buffer Zone Keberadaan *Breeding Place* Terhadap Kejadian Malaria dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk

Zona *buffer* 1.000 m dari *breeding place Anopheles* diketahui bahwa seluruh penderita malaria di Desa Lebakwangi berada dalam zona *buffer*. Seluruh penderita malaria yang ditemukan di Desa Lebakwangi berada dalam jangkauan jarak terbang nyamuk dari *breeding place*. Zona *buffer* 1.000 m menandakan nyamuk yang berasal dari *breeding place* tersebut dapat terbang melewati wilayah Desa Duren, Kebutuh Duwur, Gunung Jati, bahkan lintas wilayah kecamatan Bawang. Zona *buffer* 1.000 m menunjukkan, nyamuk dapat terbang hingga melewati seluruh wilayah Dusun Silegi dan melewati sebagian wilayah Desa Siwaru.

4.2.3.2. Analisis Spasial Kejadian Malaria Desa Lebakwangi Januari 2015-Februari 2016

Buffer penderita malaria bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh kemungkinan transmisi penularan yang dapat ditularkan oleh vektor nyamuk yang bersifat *indigenus* atau setempat. Arah transmisi diestimasi dan dihitung dari penderita lain yang masih dalam jangkauan jarak terbang nyamuk. Berdasarkan analisis *buffer* pada zona <350 m, penularan malaria dapat melewati batas wilayah desa lain, yakni Desa Gunung Jati, Kebutuh Duwur dan Kebutuh Jurang. *Buffer* 350 m terhadap habitat potensial perkembangbiakan nyamuk diketahui bahwa kasus malaria terpusat di tengah wilayah dusun diantara Dusun Sudimara dan Dusun Gambir. Banyak habitat perkembangbiakan nyamuk dijumpai di sekitar rumah penderita pada jarak kurang dari 350 m.



Gambar 4.7. Analisis Spasial Kejadian Malaria Berdasarkan Risiko Penularan

Zona Buffer 1.000 m terhadap keberadaan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk di Desa Lebakwangi menunjukkan bahwa seluruh habitat perkembangbiakan nyamuk berada pada jarak kurang dari 1.000 m dari rumah penderita malaria. Zona *buffer* 1.000 m dari rumah penderita, nyamuk *Anopheles* berpotensi menularkan malaria hingga mencapai Dusun Silegi yang merupakan wilayah dusun bebas malaria. Lebih jauh risiko penularan malaria hingga melewati Desa Duren, Desa Gentasari, Desa Kebutuh Jurang, Desa Kebutuh Duwur, Desa Gunungjati, bahkan melewati batas kecamatan yakni melewati Kecamatan Bawang.

Tabel 4.10. *Distance Index* Kasus Malaria Desa Lebakwangi

No.	Jarak antar Kasus Malaria	Jumlah Kombinasi Jarak antar Kasus Malaria		Indeks Jarak
		Jumlah Titik Jarak	Persen (%)	
1.	0-700	442	46,7	350
2.	700-1.300	278	29,3	1.000
3.	>1.300	226	24	2.000
	Jml. Titik Jarak	946	-	-
	Kasus	56	-	-
	Jarak Maks (m)	3.002	-	-
	Jarak Min (m)	4	-	-

Tabel 4.11. menyajikan jarak dan jumlah titik jarak antar kasus malaria. Jarak antar kasus malaria terdekat pada jarak 4 m, terjauh pada jarak 3.002 meter. Sebanyak 56 kasus malaria (43 titik) dihitung menggunakan analisis *point distance* dan *near*. *Point distance* digunakan untuk menentukan jarak antara kasus dengan kasus lainnya. Analisis *near* digunakan untuk menghitung jarak terdekat antar kasus malaria. Kisaran jarak 0-700 m dengan indeks jarak 350 m merupakan jarak paling dominan ditemukan kasus malaria.

BAB V PEMBAHASAN

5.1. KARAKTERISTIK *BREEDING PLACE*

5.1.1. Karakteristik Keberadaan *Breeding Place* dan Habitat Potensial Perkembangbiakan Nyamuk

Hasil penangkapan dan identifikasi jentik menunjukkan bahwa tidak dijumpai keberadaan vektor malaria di Desa Lebakwangi pada saat penelitian. Vektor yang dikonfirmasi sebagai penular malaria di Kabupaten Banjarnegara adalah *An. aconitus*, *An. maculatus*, *An. balabacencis* (Munawar, 2005). Keberadaan vektor yang dikonfirmasi sebagai vektor malaria tidak dijumpai berkembangbiak pada *breeding place* di Desa Lebakwangi, namun penularan malaria di Desa Lebakwangi masih memungkinkan terjadi apabila terdapat vektor yang menghisap darah penderita yang masih mengandung sporozoit di tubuh penderita. Tidak dijumpai keberadaan jentik vektor malaria di Desa Lebakwangi disebabkan karena pada saat musim penghujan area-area *breeding place* berupa sungai, parit, dan rembesan akan memiliki arus yang lebih deras, sehingga kemungkinan vektor mati terbawa arus sangat tinggi.

Keberadaan vektor malaria diketahui dijumpai di Desa Kebutuh Duwur yang berbatasan langsung dengan Dusun Gambir Desa Lebakwangi (Wijayanti, 2012). Vektor dari desa lain masih memungkinkan datang ke wilayah Desa Lebakwangi apabila jarak terbang nyamuk memenuhi syarat dan terdapat habitat potensial untuk perkembangbiakan nyamuk yang sesuai.

5.1.2. Habitat Perkembangbiakan Nyamuk Berdasarkan Ketinggian Wilayah

Pada saat penelitian diketahui *breeding place* yang dijumpai pada saat pengamatan memiliki karakteristik berbeda pada setiap ketinggian wilayah. Dusun Gambir yang memiliki ketinggian 250-350 m dpl banyak dijumpai *breeding place* berupa rembesan-rembesan yang berasal dari mata air, sungai, dan sawah. Dusun Sudimara yang memiliki ketinggian 300-400 m dpl banyak dijumpai habitat potensial dan *breeding place* berupa parit-parit yang tersebar di seluruh wilayah dusun. Dusun Limbangan yang memiliki ketinggian 410-600 m dpl habitat yang banyak dijumpai berupa kolam-kolam tidak terpakai.

Perbedaan *breeding place* yang dijumpai berdasarkan kriteria masing-masing wilayah menunjukkan bahwa setiap ketinggian yang berbeda di Desa Lebakwangi menyebabkan keberadaan vegetasi yang berbeda. Wilayah Dusun Gambir dengan ketinggian 250-350 m dpl membuat wilayah ini cocok sebagai wilayah perkebunan dengan jenis tanah yang sesuai dan aliran mata air yang banyak dijumpai berhilir di Dusun Gambir. Hal tersebut mempengaruhi *breeding place* yang banyak dijumpai berupa rembesan mata air yang mengalir kebun maupun pada genangan-genangan bekas pertanian. Wilayah Dusun Sudimara pada pusat kasus banyak dijumpai *breeding place* berupa parit karena wilayah dengan ketinggian 300-400m dpl merupakan wilayah permukiman penduduk. Hal tersebut mempengaruhi habitat yang dijumpai di wilayah Dusun Sudimara banyak ditemukan parit-parit yang mengelilingi pemukiman maupun perkebunan di sekitar. Wilayah Dusun Limbangan yang merupakan wilayah dusun tertinggi

banyak dijumpai *breeding place* berupa kolam dengan banyak dijumpai jentik *An. vagus* dan *Culex*.

Perbedaan jenis *breeding place* tersebut sesuai dengan teori bahwa suhu suatu daerah tidak hanya tergantung pada musim, tetapi faktor letak geografis, keadaan topografis, dan ketinggian tempat turut mempengaruhi suhu. Tiap kenaikan ketinggian 100m maka selisih udara dengan tempat sebelumnya adalah 0,5°C (Depkes, 2011). Dusun Gambir yang memiliki ketinggian wilayah paling rendah menyebabkan nyamuk akan memilih habitat yang berupa sungai, rembesan yang memiliki kedalaman yang cukup, sehingga semakin dalam dan luas suatu habitat, maka suhu air akan semakin sejuk. Dusun Sudimara banyak dijumpai parit yang dijumpai keberadaan jentik karena parit-parit memiliki karakteristik yang tidak terkena matahari langsung dan dekat dengan penduduk maupun hewan peliharaan sebagai makanan nyamuk. Wilayah Dusun Limbangan banyak dijumpai *breeding place* berupa kolam karena penduduk wilayah Dusun Limbangan mayoritas berprofesi di bidang perikanan, sehingga masih banyak dijumpai kolam-kolam yang sudah tidak terpakai atau ditinggalkan.

5.1.3. Habitat Perkembangbiakan Nyamuk Berdasarkan Tipe Habitat

Nyamuk dapat berkembangbiak apabila kondisi lingkungan sesuai dengan kebutuhan. Vektor yang dikonfirmasi sebagai vektor penular malaria di Kabupaten Banjarnegara diantaranya *An. aconitus*, *An. maculatus*, dan *An. balabacencis*. Nyamuk *An. aconitus* ditemukan di sawah-sawah, *An. maculatus* biasanya bertelur di sumber mata air maupun kolam yang tidak terpakai,

sedangkan *An. balabacencis* biasa ditemukan pada genangan-genangan di perkebunan atau pertanian yang sering ditemui di kebun salak (Munif, A, 2009).

Genangan air bekas pertanian maupun yang dijumpai di perkebunan di wilayah Desa Lebakwangi merupakan habitat yang disukai *An. balabacencis*. Rembesan mata air, bekas mata air, parit, kolam tidak terpakai, dan saluran air merupakan habitat yang disukai *An. maculatus*. Sawah merupakan habitat yang disukai oleh *An. aconitus*. Habitat yang ditemukan di wilayah Desa Lebakwangi merupakan habitat yang sesuai dengan nyamuk *Anopheles* yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Kabupaten Banjarnegara.

Sebaran tipe habitat potensial perkembangbiakan dan *breeding place* vektor malaria berdasarkan keberadaan sinar matahari pada saat pengamatan diketahui 28 habitat (42,4%) *breeding place* yang ditemukan berada pada lahan terbuka, sehingga terkena sinar matahari secara langsung dan 38 habitat (57,6%) habitat tidak terkena matahari secara tidak langsung. Pengaruh cahaya matahari langsung merupakan keadaan yang tidak menyenangkan bagi larva. Habitat permanen berupa kolam biasanya habitat terkena sinar matahari langsung, meski dijumpai keberadaan jentik karena kolam memiliki volume air yang besar, sehingga jentik dapat berlindung di area pinggir-pinggir kolam yang lebih teduh. Pengaruh sinar matahari terhadap pertumbuhan larva berbeda-beda, *An. maculatus* berdasarkan teori Russel (1963) dalam Susanna (2010), merupakan spesies yang tergolong heliofilik (tidak suka cahaya). Habitat dengan cahaya matahari langsung juga memungkinkan dijumpai keberadaan vektor malaria seperti dalam penelitian

Bustam (2012), ditemukan jentik *Anopheles* di kubangan dan rawa dengan kondisi fisik terkena sinar matahari langsung.

Sebaran tipe habitat potensial perkembangbiakan dan *breeding place* vektor malaria berdasarkan kriteria keberadaan tumbuhan air dan hewan air pada saat pengamatan diketahui ditemukan habitat perkembangbiakan yang dijumpai keberadaan tumbuhan air terdapat 25 habitat potensial (39%) yang memiliki tumbuhan air dan 31 habitat (61%) tidak dijumpai keberadaan tumbuhan air. Tumbuhan air penting terhadap keberadaan larva nyamuk sebagai tempat menambatkan diri bagi larva nyamuk sewaktu istirahat di permukaan air dan sebagai tempat berlindung dari predator (Susanna, 2010). Keberadaan tumbuhan air sebagai tempat beristirahat maupun berlindung dari predator tidak banyak ditemukan karena hewan air sebagai pemangsa larva juga tidak banyak dijumpai. Penelitian Bustam (2012) menjelaskan bahwa nyamuk lebih menyukai habitat terdapat sampah daun coklat, rumput kering, semak, potongan kayu dengan kondisi genangan air jernih, keruh terkena sinar matahari langsung atau terbuka serta tidak terdapat hewan air.

Kepadatan nyamuk di suatu daerah dipengaruhi oleh pemangsa nyamuk, misalnya ikan pemakan larva (Susanna, 2010). Berdasarkan kriteria keberadaan hewan air terdapat 18 habitat (27,3%) yang dijumpai terdapat hewan air didalamnya dan 48 habitat (72,7%) tanpa dijumpai hewan air. Hal tersebut memungkinkan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk sebagai tempat yang sangat cocok dan berpotensi menimbulkan kepadatan populasi nyamuk yang semakin tinggi.

Sebaran tipe habitat potensial perkembangbiakan dan *breeding place* vektor malaria berdasarkan kriteria suhu air pada saat pengamatan diketahui menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara habitat yang ditemui jentik dengan yang tidak dijumpai keberadaan jentik. Namun, banyak ditemukan habitat yang tidak ditemui jentik ini menunjukkan bahwa nyamuk memilih tempat perkembangbiakan yang nyaman. Habitat yang dijumpai keberadaan jentik memiliki suhu diantara 26-33⁰C. Habitat yang tidak dijumpai keberadaan jentik *Anopheles* memiliki suhu air diantara 21-32⁰C. Suhu habitat tersebut masih tergolong ke dalam tempat yang cocok bagi perkembangbiakan larva dan merupakan daerah yang baik untuk menghasilkan daya tetas telur yang baik.

Suhu air habitat perkembangbiakan nyamuk berpengaruh terhadap daya tetas telur *Anopheles*. Daya tetas terbaik berada pada semakin tinggi suhu air maka akan semakin cepat waktu menetas nyamuk. Percobaan Supriyadi dalam Susana (2010), telur menetas dalam waktu 19.61 jam pada suhu 35⁰C dan 57.15 jam pada suhu 18⁰C. Perkembangan larva juga dipengaruhi oleh suhu, perkembangan nyamuk akan terhenti pada suhu di bawah 10⁰C dan di atas 40⁰C.

Perbedaan suhu pada *breeding place* yang ditemukan kemungkinan disebabkan oleh kondisi geografis dan letak topografi. Hal ini sesuai dengan teori bahwa suhu suatu daerah tidak hanya tergantung pada musim tetapi faktor letak geografis, keadaan topografis dan ketinggian tempat turut mempengaruhi suhu oleh karena tiap kenaikan ketinggian 100 m, maka selisih udara dengan tempat sebelumnya adalah 0,5⁰C (Depkes, 2011).

Shinta dkk (2008) menjelaskan karakteristik lingkungan fisik perairan pada habitat perkembangbiakan jentik nyamuk di Pulau Sekanak memiliki suhu 31–33⁰C karena berada di daerah pesisir yang cenderung panas. Perbedaan suhu yang ditemukan juga bergantung pada waktu pengamatan seperti pada penelitian Rohani dkk (2010) yang menyebutkan keberagaman suhu habitat ditemukan bergantung pada saat dilaksanakan pengamatan. Suhu cenderung lebih tinggi pada saat siang hari.

Sebaran tipe habitat potensial perkembangbiakan dan *breeding place* vektor malaria berdasarkan kriteria kedalaman air pada saat pengamatan diketahui kedalaman air secara tidak langsung berpengaruh terhadap produksi sumber makanan larva *Anopheles sp.* dan intensitas cahaya. Larva nyamuk ditemukan pada sebagian besar di tempat yang memiliki kumpulan air dangkal karena pada perairan yang dangkal menyebabkan produktivitas makhluk air atau pada tumbuhan air lebih sedikit. Hal tersebut erat kaitan dengan beberapa cara makan ataupun frekuensi pernapasan larva nyamuk (Susanna, 2010).

Kedalaman air yang ditemukan di Desa Lebakwangi mendukung sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk karena maksimal larva *Anopheles sp.* mampu berenang ke bawah permukaan air paling dalam 1 meter (Depkes, 2001). Hasil pengukuran kedalaman air pada habitat potensial perkembangbiakan nyamuk pada saat penelitian diketahui bahwa habitat potensial yang memiliki kedalaman terdalam yakni sungai dengan kedalaman 45 cm dan habitat potensial yang memiliki kedalaman 0,5 cm yakni rembesan, sawah. Kedalaman habitat tersebut sama seperti pada penelitian Pangastuti dkk (2015) yang menemukan bahwa

habitat yang dijumpai keberadaan larva nyamuk *Anopheles* memiliki kedalaman air mencapai 40,2 cm.

Sebaran tipe habitat potensial perkembangbiakan dan *breeding place* vektor malaria berdasarkan kriteria tingkat keasaman (pH) air pada saat pengamatan diketahui tingkat keasaman habitat potensial larva yang ditemui jentik tertinggi mencapai pH 9. Hal ini kemungkinan disebabkan karena air terkontaminasi dengan limbah rumah tangga di sekitar habitat tersebut. pH terendah baik yang ditemukan keberadaan larva maupun tidak memiliki pH 5. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Pangastuti dkk (2015) yang menemukan larva pada habitat dengan pH 5-9.3. Habitat potensial perkembangbiakan larva yang ditemukan memiliki tingkat keasamaan 5-9 masih sesuai sebagai tempat perkembangbiakan. Hal ini selaras dengan penelitian Bustam (2012) yang mengemukakan batas toleransi pH terendah bagi tempat perkembangbiakan larva yakni 4 dan tertinggi 11.

Tingkat keasaman (pH) berguna untuk mengatur respirasi dan sistem enzim dalam tubuh larva nyamuk. pH merupakan salah satu indikator yang menentukan kestabilan perkembangbiakan larva (Susanna, 2010). Harmendo (2008) menjelaskan bahwa pH 6,4–6,7 merupakan kondisi yang sangat mendukung terhadap perkembangbiakan larva.

Pada musim penghujan, Desa Lebakwangi yang sebagian besar berupa wilayah perkebunan akan banyak dijumpai genangan-genangan baru yang potensial sebagai habitat perkembangbiakan nyamuk. Genangan-genangan tersebut bersifat temporer yakni yakni genangan atau tempat yang memiliki

genangan air dalam waktu singkat (kira-kira dua minggu setelah musim hujan berakhir) dan berasal terutama dari hujan. Saat hujan berhenti tempat perkembangbiakan tersebut kering (Liu, *et al*, 2012)..

Saat musim penghujan akan banyak dijumpai habitat temporer karena akses jalan Desa Lebakwangi masih belum teraspal, habitat temporer yang dijumpai banyak berupa bekas tapak mobil kendaraan yang berada di pinggir jalan yang biasanya sudah berumur hingga 10 hari karena jalan yang jarang sekali dilewati kendaraan besar. Genangan tersebut merupakan tempat yang sesuai, sebagai tempat perkembangbiakan karena mempunyai karakteristik yang sesuai sedangkan habitat permanen pada musim hujan biasanya memiliki arus yang deras. Hal ini memberikan peluang terjadinya peningkatan populasi densitas larva sepanjang tahun (Rohani, dkk, 2010; Bustam, 2012).

5.2. ANALISIS SPASIAL

5.2.1. Analisis Spasial Keberadaan *Breeding Place* Terhadap Kejadian

Malaria

Dusun Gambir, Sudimara, dan Limbangan merupakan wilayah di Desa Lebakwangi yang menjadi fokus penelitian berdasarkan jumlah penderita malaria yang ditemukan. Penderita malaria di Desa Lebakwangi tercatat sejumlah 56 penderita dengan 46 titik kasus. Seluruh sampel penderita bersifat *indigenous* dan bukan kasus *relaps* berdasarkan data Juru Malaria Desa yang dikonfirmasi dengan wawancara. Penderita merupakan orang yang baru mengalami sakit malaria pertama kali dalam jangka waktu satu tahun, sehingga sakit disebabkan oleh transmisi nyamuk bukan dikarenakan kekambuhan *Plasmodium* di dalam hati

akibat malaria sebelumnya aktif kembali atau karena sisa parasit yang masih ada akibat pengobatan yang tidak sempurna. Telah dilakukan konfirmasi entomologi oleh Wijayanti dkk (2011 ; 2013) dan ditetapkan bahwa 3 jenis vektor yaitu *An. aconitus*, *An. maculatus*, dan *An. balabacencis* yang berperan dalam penularan malaria di Kabupaten Banjarnegara.

Keberadaan nyamuk *Anopheles* sebagai vektor malaria salah satunya dipengaruhi oleh keberadaan tempat perkembangbiakan nyamuk. Semakin banyak *breeding place* yang dijumpai suatu wilayah berpengaruh terhadap perkembangan populasi nyamuk. Selain *breeding place*, habitat potensial perkembangbiakan nyamuk merupakan salah satu faktor yang berperan terhadap perkembangan populasi vektor malaria. Keberadaan *breeding place* dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk dalam jumlah banyak meningkatkan risiko perkembangbiakan dan perkembangan populasi nyamuk malaria, sehingga wilayah Desa Lebakwangi merupakan *receptive area* penularan malaria.

Analisis spasial keberadaan *breeding place* terhadap kejadian malaria dan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk bertujuan untuk mengetahui potensi nyamuk *Anopheles* sebagai vektor penular penyakit malaria. Bionomik nyamuk *Anopheles* dalam menghisap darah biasanya dimulai saat *Anopheles* berumur 2 hari. Nyamuk bergerak dari tempat berkembang biak ke tempat beristirahat, kemudian menuju ke tempat hospes yang ditentukan oleh kemampuan terbang. Selain kemampuan terbang, jarak terbang nyamuk juga sangat dipengaruhi oleh arah dan kecepatan angin (Susanna, 2010; Ridjal, 2015).

5.2.1.1. Buffer Keberadaan Breeding Place di Wilayah Dusun Gambir

Dusun Gambir merupakan wilayah dengan penderita malaria berjumlah 22 kasus. *Breeding place* yang dijumpai di Dusun Gambir bersifat permanen dengan mayoritas berupa rembesan dan sawah. Habitat potensial perkembangbiakan nyamuk permanen paling banyak ditemui di dusun ini. Habitat permanen yang dijumpai di Desa Gambir lainnya berupa parit. Rembesan biasanya muncul pada lubang-lubang yang dilewati pipa-pipa air. Air berasal dari saluran pipa dan merembes, sehingga menimbulkan cobakan kolam kecil yang akan terus terisi air selama pipa air tersebut mengalirkan air. Rembesan bisa ditemukan di tengah perkebunan dan ada pada bagian-bagian tersembunyi dan teduh.

Buffering pada zona <350 m menunjukkan nyamuk berasal dari titik *breeding site* berpotensi mengakibatkan transmisi malaria karena 91% kasus malaria masuk dalam zona *buffer*. Hasil analisis menunjukkan habitat potensial yang ditemukan di wilayah desa seluruhnya berada pada jarak <350 m. Pada zona <350m *breeding place* berpotensi terhadap transmisi malaria hingga mencapai wilayah desa lain yakni Desa Gunungjati. *Buffering* pada zona <1.000 m dari *breeding place* yang dijumpai di Dusun Gambir menunjukkan bahwa *breeding place* di Dusun Gambir berpotensi untuk mengakibatkan transmisi malaria karena seluruh penderita malaria berada pada jarak terbang normal vektor malaria.

Persebaran *breeding place* terhadap habitat potensial nyamuk dan kejadian malaria di Dusun Gambir dapat dilihat pada Gambar 4.4. *breeding place* yang ditemukan di Dusun Gambir sebanyak 11 titik. Habitat potensial yang tersebar di Dusun Gambir dijumpai sebanyak 19 titik. *Breeding place* yang dijumpai di

Dusun Gambir terdiri atas *breeding place* permanen sebanyak 11 titik. Habitat potensial yang ditemukan sebanyak 19 titik.

5.2.1.2. Buffer Keberadaan Breeding Place di Wilayah Dusun Sudimara

Habitat potensial yang banyak dijumpai di Dusun Sudimara berupa parit. Parit-parit di Dusun Sudimara banyak dijumpai sebagai saluran pembuangan dari rumah warga maupun untuk menyalurkan air ke lahan-lahan pertanian yang ada di Dusun Sudimara. Parit yang dijumpai di Dusun Sudimara 4 titik yang dijumpai merupakan *breeding place*.

Dusun Sudimara merupakan wilayah dengan penderita malaria berjumlah 31 kasus. *Breeding place* yang banyak dijumpai di Dusun Sudimara berupa parit-parit yang bersifat permanen, Dusun Sudimara merupakan wilayah dusun dengan penduduk terbanyak di Desa Lebakwangi, sehingga banyak ditemui parit-parit untuk aliran ke wilayah perkebunan maupun parit di sekitar rumah penduduk sebagai aliran buangan air. Parit-parit yang dijumpai biasanya merupakan parit permanen yang bersifat kontak langsung dengan tanah. Larva biasa dijumpai pada cekungan-cekungan kecil, sehingga arus tidak terlalu besar meskipun saat musim penghujan.

Buffering pada zona <350 m menunjukkan nyamuk berasal dari titik *breeding place* berpotensi mengakibatkan transmisi malaria karena 27 (96%) kasus malaria masuk dalam zona *buffer*. Hasil analisis menunjukkan habitat potensial yang ditemukan di wilayah hampir seluruhnya berada pada jarak <350m kecuali habitat potensial yang berada dekat dengan perbatasan Limbangan berada pada jarak lebih dari 1.000 m. Pada zona <350m *breeding place* berpotensi terhadap

transmisi malaria, hingga mencapai wilayah dusun dan desa lain yakni Dusun Limbangan, Silegi, Gambir, hingga Desa Duren dan Desa Gunungjati. *Buffering* pada zona <1.000 m dari *breeding place* yang dijumpai di dusun menunjukkan bahwa *breeding place* di Dusun Sudimara berpotensi untuk mengakibatkan transmisi malaria karena seluruh penderita malaria berada pada jarak terbang normal vektor malaria.

5.2.1.3. Buffer Keberadaan Breeding Place di Wilayah Dusun Limbangan

Dusun Limbangan merupakan wilayah dengan penderita malaria berjumlah 3 kasus. Habitat perkembangbiakan nyamuk di Desa Limbangan banyak ditemui berupa kolam yang terbengkalai ataupun sudah tidak terpakai. Kolam banyak dijumpai di Desa Limbangan merupakan bekas kolam (blumbang) yang digunakan untuk memelihara ikan dan seringkali dijumpai persis di samping maupun di belakang rumah penduduk. Kolam-kolam yang tidak terpakai dibiarkan dalam kondisi penuh air yang berasal dari air tampungan hujan.

Buffering pada zona <350 m menunjukkan nyamuk berasal dari titik *breeding place* berpotensi mengakibatkan transmisi malaria karena 1 dari 2 kasus malaria masuk dalam zona *buffer*. Hasil analisis menunjukkan habitat potensial yang ditemukan di wilayah desa seluruhnya berada pada jarak <350 m. Pada zona <350m *breeding place* berpotensi terhadap transmisi malaria hingga mencapai wilayah kecamatan lain yakni Kecamatan Bawang. *Buffering* pada zona <1.000 m dari *breeding place* yang dijumpai di Dusun Limbangan menunjukkan bahwa *breeding place* di Dusun Limbangan berpotensi untuk mengakibatkan transmisi malaria karena penderita malaria di seluruh wilayah dusun di Desa Lebakwangi

berada pada jarak terbang normal vektor malaria yang berasal dari *breeding place* yang ditemukan di Dusun Limbangan.

Buffer breeding place yang ditemukan keberadaan larva *Anopheles* terhadap kejadian malaria bertujuan untuk mengetahui sebaran keberadaan *breeding place* yang dijumpai keberadaan jentik terhadap kejadian malaria di Desa Lebakwangi Januari 2015-Februari 2016. Analisis *buffer* merupakan *buffer breeding place* permanen yang dianggap merupakan faktor risiko penularan malaria di Desa Lebakwangi. Tuyishimire (2013) menjelaskan orang yang hidup dekat dengan keberadaan *breeding place* memiliki risiko tinggi penularan malaria dan yang berada pada wilayah jarak terbang rata-rata nyamuk cenderung lebih mudah tertular malaria (Liu, et al, 2011).

Jarak terbang nyamuk *Anopheles* betina hanya sekitar 300-500m, maka keberadaan tempat perindukan nyamuk pada radius tersebut merupakan faktor risiko bagi penduduk di pemukiman tersebut untuk terkena malaria (Pantow, 2014). Hasil penelitian menunjukkan, zona *buffer* 350 m menunjukkan bahwa hampir semua penderita malaria berada pada jarak <350 m dari *breeding place* di wilayah Desa Lebakwangi. Hal ini menunjukkan rumah penderita malaria berada pada daerah dengan risiko tinggi penularan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Boewono (2012) dan Rohani dkk (2010) yang menyatakan bahwa mayoritas penderita malaria berada pada jarak < 400 m dari habitat positif larva *An. balabacencis*.

Hasil analisis menunjukkan banyak keberadaan *breeding place* ditemukan di wilayah Dusun Sudimara dan Gambir sebanding dengan jumlah penderita malaria

ditemukan berkelompok dari Dusun Sudimara hingga mencapai Dusun Gambir dengan jarak yang saling berdekatan. Hal ini semakin menunjukkan bahwa penularan malaria bersifat endemis di Desa Lebakwangi. Penularan malaria di Desa Lebakwangi disebabkan oleh perilaku vektor diperkuat dengan ditemukannya kasus *Pf* (*ring* dan *gamet*) di Dusun Gambir. Hal ini serupa dengan penelitian Boewono (2012) yang menjelaskan penularan malaria disebabkan oleh perilaku vektor diperkuat dengan ditemukan kasus *Pf* (*ring* dan *gamet*) pada anak umur <15 tahun.

Zona *buffer* 1.000 m dari *breeding place* positif *Anopheles* diketahui bahwa seluruh penderita malaria di Desa Lebakwangi berada dalam zona *buffer*. Seluruh penderita malaria yang ditemukan di Desa Lebakwangi berada dalam jangkauan jarak terbang nyamuk dari *breeding place*. Hal ini membuktikan bahwa rumah yang berada pada jarak terbang nyamuk memiliki risiko terhadap penularan malaria. Hal ini sejalan dengan penelitian Sanaky (2014) yang menyatakan bahwa jarak rumah terhadap habitat perkembangbiakan larva berpengaruh terhadap risiko penularan malaria. Zona *buffer* 1.000m menandakan nyamuk yang berasal dari *breeding place* tersebut dapat terbang melewati wilayah Desa Duren, Kebutuh Duwur, Gunung Jati, bahkan lintas wilayah Kecamatan Bawang. Zona *buffer* 1.000m menunjukkan, nyamuk dapat terbang hingga melewati seluruh wilayah Dusun Silegi dan melewati sebagian wilayah Desa Siwaru.

Stoler *et al* (2009) yang menyebutkan pada jarak 1.000m masih merupakan risiko penularan malaria yang didasarkan pada jarak terbang rata-rata nyamuk, meskipun kapasitas vektorial nyamuk dalam menularkan malaria dipengaruhi oleh

kondisi wilayah terutama arah angin, dan penggunaan lahan (Verdonschot, *et al* , 2013). Hasil penelitian menunjukkan, pada jarak 1.000m dari *breeding place*, risiko penularan malaria mencapai seluruh wilayah Dusun Silegi dan sebagian wilayah Dusun Siwaru. Kedua dusun tersebut merupakan wilayah bebas malaria dan jarang dijumpai keberadaan *breeding place*. Hal ini menjelaskan bahwa penularan malaria dapat terjadi lintas wilayah. Meskipun wilayah tidak dijumpai keberadaan *breeding place*, penularan malaria dapat disebabkan oleh vektor yang berasal dari wilayah lain yang masih dalam radius jarak terbang nyamuk.

Perkembangbiakan larva *Anopheles* juga berpotensi di Dusun Silegi, mengingat terdapat keberadaan habitat potensial untuk perkembangbiakan nyamuk yang dijumpai masih berada pada jarak terbang dari *breeding place* yang dijumpai keberadaan jentik. Dusun Siwaru merupakan wilayah dusun yang masuk dalam radius aman penularan malaria dari rumah penderita maupun dari *breeding place* yang dijumpai keberadaan jentik. Potensi perkembangbiakan larva tetap dapat dijumpai di Dusun Siwaru dan wilayah Kecamatan Bawang mengingat jarak terbang nyamuk juga dapat dipengaruhi oleh kapasitas vektor, kondisi cuaca, dan arah angin.

Hasil penelitian tersebut menjelaskan penderita malaria semua dijumpai dekat <1.000m dari keberadaan *breeding place*. Kejadian malaria semakin banyak pada dijumpai pada jarak <350m dari keberadaan *breeding place*. Prevalensi tinggi malaria dipengaruhi oleh kepadatan penderita yang tinggi terhadap keberadaan *breeding place*. Penduduk yang tinggal <1.000m seharusnya

merupakan prioritas untuk upaya pencegahan dan pengendalian terhadap penularan malaria (Stoler *et al*, 2009).

5.2.2. Analisis Spasial Kejadian Malaria Desa Lebakwangi Januari 2015 - Februari 2016

Analisis spasial kejadian malaria Desa Lebakwangi Januari 2015 - Februari 2016 bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh risiko transmisi malaria dapat terjadi dari titik penderita malaria yang ditemukan di Desa Lebakwangi. Analisis spasial menggunakan metode *buffer* dari titik penderita malaria. *Buffer* menghasilkan zona jarak untuk mengetahui seberapa jauh kemungkinan penularan yang dapat ditularkan oleh vektor nyamuk dari rumah penderita berdasarkan wilayah dusun. *Buffer* penderita malaria terhadap keberadaan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk dilakukan untuk memperkirakan perilaku bertelur vektor malaria setelah menghisap darah.

Zona *buffer* kejadian malaria juga bertujuan untuk menetapkan wilayah yang berisiko terhadap penularan malaria. Kemampuan nyamuk *Anopheles sp.* untuk menularkan *Plasmodium* ke manusia berdasarkan umur rata-rata nyamuk yang dikurangi siklus sporogoni dan umur nyamuk dalam menghisap darah. Berdasarkan hal tersebut, kemampuan nyamuk *Anopheles* dalam menularkan *Plasmodium* kurang lebih selama 7-10 hari setelah siklus sporogoni dalam tubuh nyamuk selesai (Susanna, 2010).

Penularan malaria tidak bersifat transovarial seperti penyakit demam berdarah. Malaria hanya dapat ditularkan oleh nyamuk yang terinfeksi *Plasmodium sp.* yang berasal dari tubuh penderita malaria. Nyamuk vektor

malaria dapat menularkan malaria melalui tubuh orang sehat dengan syarat umur nyamuk lebih lama dibandingkan waktu siklus sporogoni *Plasmodium sp.* dalam tubuh nyamuk. Penularan malaria dipengaruhi oleh umur nyamuk, nyamuk tidak dapat menularkan malaria apabila umur nyamuk kurang dari waktu siklus sporogoni *Plasmodium sp.* dalam tubuh nyamuk (Susanna, 2010 ; Arsin, 2012).

Plasmodium malaria yang terkonfirmasi sebagai penyebab malaria yakni *Plasmodium falciparum* dan mayoritas mengalami *Plasmodium vivax*. Rata – rata siklus sporogoni *Plasmodium sp.* dalam tubuh nyamuk berkisar 15 hari untuk *Plasmodium falciparum* dan 12 hari untuk *Plasmodium vivax* (Susanna, 2010). Umur nyamuk rata – rata mencapai 24 hari untuk nyamuk *Anopheles* betina (Munif, 2009).

Analisis jarak *buffer* didasarkan pada jarak minimum dan rata-rata nyamuk *Anopheles* yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Kabupaten Banjarnegara. Nyamuk *Anopheles* yang terkonfirmasi sebagai vektor malaria di Kecamatan Pagedongan dan wilayah Kabupaten Banjarnegara diantaranya, *An. aconitus*, *An. maculatus*, dan *An. balabacencis* (Wijayanti, 2011; Wijayanti, 2012; Pramestuti, dkk. 2015). *Buffer* jarak diambil dari jarak minimum dari ketiga vektor malaria yakni 350m dan jarak rata-rata nyamuk *Anopheles* terjauh pada 1.000m dengan pertimbangan kemampuan jarak terbang nyamuk setelah menghisap darah dari rumah penderita malaria (Verdonschot, *et al*, 2013).

Berdasarkan analisis *buffer* pada zona <350 m, penularan malaria dapat melewati batas wilayah desa lain, yakni Desa Gunung Jati, Kebutuh Duwur, dan Kebutuh Jurang. Kondisi lingkungan seperti keberadaan tempat istirahat dan

kecepatan angin sangat mendukung terhadap penularan malaria. Radius 350m dari wilayah merupakan wilayah risiko tinggi penularan malaria sesuai dengan penelitian yang menyebutkan nyamuk *An. aconitus* terbang tidak lebih dari 350 m (Susanna, 2010). Menurut penelitian Boewono (2012), zona rawan penularan risiko tinggi penularan malaria berada pada jarak 400 m dari rumah penderita.

Pada zona *buffer* 1.000m dari rumah penderita, nyamuk *Anopheles* berpotensi menularkan malaria sampai pada Dusun Silegi yang merupakan wilayah dusun bebas malaria. Lebih jauh risiko penularan malaria hingga melewati Desa Duren, Desa Gentasari, Desa Kebutuh Jurang, Desa Kebutuh Duwur, Desa Gunungjati, bahkan melewati batas kecamatan yakni melewati Kecamatan Bawang.

Buffer 350m terhadap habitat potensial perkembangbiakan nyamuk diketahui bahwa kasus malaria terpusat di tengah wilayah dusun di antara Dusun Sudimara dan Dusun Gambir. Banyak habitat perkembangbiakan nyamuk dijumpai di sekitar rumah penderita pada jarak kurang dari 350m. *Zona buffer* 1.000m terhadap keberadaan habitat potensial perkembangbiakan nyamuk menunjukkan bahwa seluruh habitat perkembangbiakan nyamuk berada pada jarak kurang dari 1.000m dari rumah penderita malaria.

Berdasarkan hasil penelitian, penularan malaria tidak mengenal batas wilayah. Kecamatan Bawang merupakan wilayah bebas malaria masuk ke dalam risiko penularan malaria. Pemerintah Kecamatan Bawang perlu waspada terhadap risiko kejadian luar biasa malaria di wilayah tersebut dan perlu melakukan upaya-upaya untuk mencegah terjadinya penularan malaria. Dusun Siwaru merupakan bagian dari wilayah Desa Lebakwangi yang masuk dalam radius aman penularan

malaria. Meskipun aman, tetap harus waspada terhadap penularan yang bersifat impor maupun penularan karena aktivitas manusia yang mendukung untuk memiliki risiko terinfeksi *Plasmodium*. Aktivitas penduduk seperti keluar rumah pada malam hari maupun pergi ke daerah yang masuk dalam risiko penularan malaria berperan terhadap penularan malaria di wilayah lain (Baba, 2007; Malinda, 2014).

Berdasarkan hasil *distance index* kasus malaria menunjukkan bahwa jarak terdekat antar kasus malaria adalah 4m dengan rata-rata kasus berada pada rentang jarak 0-700m (indeks jarak 350m). Hal ini menurut penelitian Boewono (2012), menunjukkan bahwa rumah kasus berada pada jarak terbang nyamuk, sehingga berpotensi menjadi sumber penularan terhadap sekitar.

Hasil penelitian menjelaskan bahwa kemungkinan penularan malaria dari penderita Desa Lebakwangi masih bisa terjadi apabila dijumpai penderita yang kambuh (*relaps*), sehingga masih dapat dijumpai *Anopheles* yang terinfeksi *Plasmodium*. Penderita dengan riwayat malaria kambuh terjadi pada fase dormant atau hipnozoit yang artinya di dalam tubuh penderita masih terdapat parasit yang terus hidup, dan akan aktif membentuk merozoit yang menyebabkan malaria kambuh. Penderita yang memiliki merozoit ini dihisap oleh nyamuk *Anopheles* dengan frekuensi yang tinggi, tidak dapat dihindarkan bahwa nyamuk tersebut dapat menjadi vektor malaria dengan beberapa kriteria berupa di dalam tubuh nyamuk terdapat sporozoit (Tallane dkk, 2013).

Analisis hasil penelitian dapat dijadikan pertimbangan untuk Pemerintah Desa Lebakwangi selain harus waspada terhadap keberadaan *breeding place* dan

potensi perkembangan larva juga harus memastikan bahwa seluruh penderita malaria dan penduduk di Desa Lebakwangi bebas dari parasit *Plasmodium*, sehingga risiko penularan yang bersifat endemis dari wilayah Desa Lebakwangi dapat berkurang.

5.3. Hambatan dan Kelemahan dalam Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa kekurangan dalam penelitian diantaranya terdapat beberapa hambatan dan kelemahan pada saat penelitian.

5.3.1. Hambatan

Hambatan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Pada saat penelitian merupakan saat musim penghujan, sehingga banyak habitat potensial terutama di sekitar sungai yang tertutup derasnya air sungai dan sulit dilaksanakan pengamatan.
2. Banyak habitat potensial yang sulit dijangkau, beberapa habitat potensial terutama berada di tengah-tengah perkebunan sulit dijangkau karena musim hujan yang membuat akses jalan semakin sulit.

5.3.2. Kelemahan

Kelemahan penelitian ini berpotensi terjadi bias keberadaan *breeding place* karena kondisi lingkungan yang berubah antara saat penelitian dan saat sewaktu sakit, sehingga banyak kondisi *breeding place* yang berubah baik karakteristik maupun lokasi.

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis spasial keberadaan *breeding place* terhadap kejadian malaria di Desa Lebakwangi dapat disimpulkan:

1. Sebaran kasus malaria Januari 2015 – Februari 2016 tersebar di Desa Lebakwangi dengan kasus terbanyak di Dusun Sudimara dan terpusat di tengah wilayah antara Dusun Sudimara dan Dusun Gambir. Tidak dijumpai kasus malaria di Dusun Silegi dan Siwaru.
2. Habitat potensial perkembangbiakan nyamuk (*breeding place*) ditemukan di seluruh wilayah dusun di Desa Lebakwangi. *Breeding place* terbanyak ditemukan di Dusun Gambir dan Sudimara. Keberadaan larva *Anopheles* banyak dijumpai di Dusun Gambir pada parit. Jenis habitat yang banyak ditemui di wilayah Desa Lebakwangi adalah parit dan rembesan
3. Tidak dijumpai keberadaan larva nyamuk yang dikonfirmasi sebagai vektor malaria. Penularan masih memungkinkan terjadi apabila terdapat nyamuk dari wilayah lain yang masuk dan menghisap darah penderita malaria yang masih mengandung sporozoit.
4. Seluruh *breeding place* yang dijumpai keberadaan larva *Anopheles* tersebar di tiga wilayah Dusun Gambir, Sudimara, dan Limbangan. *Breeding place* yang dijumpai keberadaan larva *Anopheles* berada pada jarak <1.000 m dari penderita malaria. Habitat potensial

perkembangbiakan larva berpotensi menjadi perkembangbiakan larva *Anopheles* karena berada pada jarak terbang nyamuk.

5. Seluruh kasus malaria dijumpai keberadaan *breeding place* pada jarak <350 m. Hampir seluruh penderita berada pada jarak <350 m dengan keberadaan *breeding place* yang dijumpai keberadaan jentik.
6. Risiko penularan malaria dari Desa Lebakwangi dapat menyebar hingga ke wilayah Desa Gentasari, Gunungjati, Kebutuh Duwur, Kebutuh Jurang, Duren, bahkan hingga Kecamatan Bawang. Dusun Silegi masuk dalam risiko penularan malaria meskipun tidak dijumpai keberadaan penderita malaria di wilayah tersebut.

6.2. Saran

6.2.1. Bagi Masyarakat

Masyarakat lebih waspada terhadap upaya penularan malaria dengan meningkatkan upaya pengendalian terhadap penularan malaria. Menutup atau menimbun tempat-tempat potensial perkembangbiakan larva *Anopheles* apabila tidak diperlukan. Apabila habitat tidak memungkinkan untuk ditutup dapat dilakukan pembersihan tumbuhan air yang membantu dalam perkembangbiakan larva *Anopheles* serta dapat memanfaatkan predator larva untuk mencegah perkembangan populasi nyamuk *Anopheles*. Upaya cepat tanggap juga diperlukan untuk segera membawa ke fasilitas kesehatan maupun melaporkan kepada Juru Malaria Desa apabila terdapat anggota masyarakat yang memiliki gejala-gejala sakit malaria sebagai upaya pencegahan terhadap penularan selanjutnya.

Parit-parit di desa lebih baik terbuat beralas rata tidak terdapat cekungan-cekungan pada tanah dasar parit, bisa pula parit-parit dibuat dengan beralas semen, sehingga air akan langsung menuju hilir parit dan larva akan mati terbawa arus. Kolam yang tidak terpakai lebih baik dikuras maupun ditutup apabila sudah tidak dipakai, sehingga nyamuk tidak dapat masuk. Masyarakat lebih proaktif untuk menjaga lingkungan wilayah sekitar dan mengecek tempat-tempat yang berpotensi menjadi *breeding place* seperti kobakan bekas pertanian maupun tapak ban kendaraan di jalan-jalan yang jarang dilalui kendaraan.

6.2.2. Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara dan Puskesmas Pagedongan

Selain penggiatan Juru Malaria Desa dalam survei entomologi di wilayah desa, penanganan dan pengobatan penderita malaria diperlukan kerjasama dengan masyarakat untuk aktif serta dalam *Active Case Detection* dan survei keberadaan larva *Anopheles* di lingkungan sekitar. Kerjasama lintas sektor perlu dilaksanakan terutama dengan pemerintah desa lain mengingat wilayah desa di Kecamatan Pagedongan merupakan wilayah endemis malaria untuk menghindari penularan dari desa lain. Selain itu, diperlukan kerjasama lintas sektor dalam penggunaan lahan dalam upaya mencegah adanya keberadaan *breeding place* dan mencegah kemungkinan perkembangan populasi vektor di Desa Lebakwangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad. 2005. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. Jakarta: Buku Kompas.
- Achmadi, UF. 2008. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- _____. 2012. *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Aini, A. 2007. *Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya*. STMIK AMIKOM YOGYAKARTA. Diakses tanggal 2 Januari 2016. [http://p3m.amikom.ac.id/p3m/dasi/juni07/STMIK AMIKOM Yogyakarta Sistem Informasi Geografi, Pengertian dan Pemanfaatannya.pdf](http://p3m.amikom.ac.id/p3m/dasi/juni07/STMIK%20AMIKOM%20Yogyakarta%20Sistem%20Informasi%20Geografi,%20Pengertian%20dan%20Pemanfaatannya.pdf).
- Akpalu, Wisdom and Samuel Nii Ardey Codjoe. 2013. *Economic Analysis of Climate Variability Impact on Malaria Prevalence: The Case of Ghana. Sustainability*. Volume 5. Hal. 4362-4378.
- Anies. 2006. *Manajemen Berbasis Lingkungan*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Arsin, A. 2012. *Malaria di Indonesia Tinjauan Aspek Epidemiologi* (A. Sade Ed.). Makassar: Masagena Press.
- Baba, I. 2007. Faktor-Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Kejadian Malaria: Studi Kasus Di Wilayah Kerja Puskesmas Hamadi Kota Jayapura. *Thesis*. Universitas Diponegoro Semarang.
- Boewono, Damar Tri, Widiarti, Ristiyanto, Umi Widyastuti. 2012. Studi Bio-Epidemiologi Dan Analisis Spasial Kasus Malaria Daerah Lintas Batas Indonesia – Malaysia (Pulau Sebatik) Kabupaten Nunukan Provinsi Kalimantan Timur. *Buletin Penelitian Kesehatan*. Vol 40. No 4. Des 2012.
- Bustam. 2012. *Karakteristik Tempat Perkembangbiakan Larva Anopheles Desa Bulubete Kecamatan Dolo Selatan Kabupaten Sigi Propinsi Sulawesi Tengah*. Bag. Kesling FKM UNHAS. Makasar.
- Cozby, PC. 2009. *Methods in Behavioral Research Edisi ke-9*. Alih Bahasa: Maufur. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Depkes RI. 2001. *Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*. Jakarta: Direktorat Jendral Pemberantas Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman (DITJEN.PPM dan PLP).
- _____. 2003. *Epidemiologi Malaria*. Jakarta: Direktorat Jenderal PPM-PL Departemen Kesehatan RI.

- _____. 2007. *Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*. Jakarta: Direktorat Jendral Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman.
- _____. 2011. *Pengendalian Malaria Masih Hadapi Tantangan*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Dinkes Provinsi Jawa Tengah. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2014*. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah. Semarang.
- Dinkes Banjarnegara. 2015. *Laporan Tahunan Malaria 2013-2015 Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara*. Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara. Banjarnegara.
- _____. 2015. *Profil Kesehatan Kabupaten Banjarnegara Tahun 2015*. Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara. Banjarnegara.
- Ekadinata, A. 2008. *Sistem Informasi Geografis untuk Pengelolaan Bentang Alam Berbasis Sumber Daya Alam*. Bogor: World Agroforestry Center.
- Elyazar, Iqbal RF, Marianne E Sinka, Peter W Gething , Siti N Tarmidzi, Asik Surya, Rita Kusriastuti, Winarno, J Kevin Baird, Simon I Hay, dan Michael J Bangs .2013. *The Distribution and Bionomics of Anopheles Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia. Advanced in Parasitology*. Volume 83. Hal. 173-266.
- Gunawan, S. 2000. *Epidemiologi Malaria dalam Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, & Penanganannya*. Dikutip oleh Harijanto P.N. Jakarta: EGC.
- Hadi, M, U. Tarwat, dan R. Rahadian. 2009. *Biologi Insekta Entamologi*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Harijanto PN. 2000. *Gejala Klinik Malaria dalam Malaria : Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, & Penanganannya*. Jakarta: EGC.
- Harijanto, PN, Nugroho A, & Gunawan CA. 2010. *Malaria: Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan*. Jakarta: EGC.
- Harmendo. 2008. Faktor Risiko Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Kenanga Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka. *Thesis*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hasyim, H, A Camelia, NA Fajar . 2014. Determinan Kejadian Malaria di Wilayah Endemis. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Vol. 8. No. 7. Februari 2014.

- Indarto, & Faisol, A. 2012. *Konsep Dasar Analisis Spasial*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Juru Malaria Desa. 2015. *Laporan Kasus Malaria Tahun 2015*. Juru Malaria Desa Lebakwangi. Banjarnegara.
- Kandun I. (ed.). 2000. *Manual Pemberantasan Penyakit Menular*. Jakarta: Infomedika.
- Kemenkes, RI. 2009. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 293/MENKES/SK/IV/2009*. Jakarta: Kemenkes
- Liu, Xiao Bo, Liu QY, Guo YH, Jiang JY, Ren DS, Zhou GC, Zheng CJ, Zhang Y, Liu JL, Li ZF, Chen Y, Li HS, Morton LC, Li HZ, Li Q, Gu WD. 2011. *The Abundance and Host-Seeking Behavior of Culicine Species (Diptera: Culicidae) and Anopheles Sinensis in Yongcheng City People's Republic Of China. Parasit Vectors*. Volume 4. Tahun 2011. Hal. 221.
-
- _____ . 2012. *Random Repeated Cross Sectional Study on Breeding Site Characterization of Anopheles Sinensis Larvae in Distinct Villages of Yongcheng City People's Republic of China. Parasites & Vectors*. 2012, 5:58
- Malinda, Rezki. 2014. *Gambaran Spasial Kasus Malaria Periode 2011 – 2013 dan Habitat Potensial Nyamuk Anopheles di Kecamatan Bonto Bahari Kabupaten Bulukumba. Skripsi*. Universitas Hasanudin.
- Mandasari, Viranti. 2012. *Karakteristik Habitat Potensial Larva Nyamuk Anopheles dan Hubungannya dengan Kejadian Malaria di Kota Pangkalpinang Bangka Belitung. Thesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Manguang, Masrizal Dt. 2015. *Faktor Risiko Insidensi Malaria Dengan Pendekatan Spasial. Jurnal Kesehatan Masyarakat KEMAS*. Vol 10. Februari 2015. Hal 129-136.
- Munawar, Akhsin. 2005. *Faktor-faktor Risiko Kejadian Malaria di Desa Sigeblog Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah. Thesis*. Universitas Diponegoro.
- Munif, A, Craig A. Stoops, Sptoro Rusmiarto, Dwiko Susapto, Heri Andris, Kathryn A. Barbara, Supratman Sukowati. *Bionomics of Anopheles spp. (Diptera: Culicidae) in A Malaria Endemic Region of Sukabumi West Java Indonesia. Journal of Vector Ecology*. Volume 34, No. 2. December 2009. hlm. 200–207.
- Murti, Bhisma. 2003. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Edisi Kedua, Jilid Pertama. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

- Notoatmodjo. 2005. *Pendidikan dan Ilmu Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nuarsa, IW. 2005. *Menganalisis Data Spasial dengan Arcview GIS 3.3 untuk Pemula*. Jakarta: Gramedia.
- Palupi, Wastu Niken. 2010. Hubungan Keberadaan Tempat Perindukan Nyamuk dengan Kejadian Malaria di Puskesmas Hanura Kabupaten Pesawaran Tahun 2010. *Thesis*. Universitas Indonesia
- Pangastuti LR, Betta Kurniawan, Emantis Rosa. *Characteristic Anopheles Sp Larvae Breeding Places in The Village Way Muli Lampung South . J Majority* .Volume 4. No. 1. Januari 2015. Hal.57-68
- Pemerintah Desa Lebakwangi. 2015. *Profil Demografi Penduduk Desa Lebakwangi*. Pemerintah Desa Lebakwangi. Banarnegara.
- Prabowo, A. 2008. *Malaria Mencegah dan Mengatasinya*. Jakarta: Puspa Swara.
- Prahasta, Eddy. 2009. *Sistim Informasi Geografis Konsep-konsep Dasar*. Bandung: Informatika.
- Pramestuti, Nova, Adil Ustiawan, Ulfah Farida Trisnawati. 2015. Potensi Penularan Malaria di Desa Sigeblog Kecamatan Banjarnangu Kabupaten Banjarnegara. *BALABA*. Volume 11. No. 2. Desember 2015. hlm. 67-72.
- Puskesmas Pagedongan. 2015. *Profil Kesehatan Kecamatan Pagedongan Tahun 2015*. Puskesmas Pagedongan. Banjarnegara.
- _____. *Laporan P2PL Kasus Malaria*. Kecamatan Pagedongan. 2015
- Ridjal, Andi Tilka. 2015. Analisis Spasial Keberadaan *Breeding Site* dan Kepadatan Vektor Nyamuk An. barbirostris dengan Kasus Malaria di Kabupaten Bulukumba. *Thesis*. Universitas Hasanudin.
- Rohani A, WMA Wan Najdah, I Zamree, AH Azahari, I Mohd Noor, H Rahimi and HL Lee. 2010. *Habitat Characterization And Mapping of Anopheles Maculatus (Theobald) Mosquito Larvae in Malaria Endemic Areas in Kuala Lipis, Pahang, Malaysia*. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. Vol 41. No. 4. July 2010.
- Safitri. 2009. Habitat Perkembangbiakan dan Beberapa Aspek Perilaku *Anopheles sundaicus* di Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Lampung Selatan. *Thesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sanaky MJ, Daud AAA. 2014. *The Relationship and Malaria Distribution Map in Ambon City, Indonesia*. *IJHSR*.Vol 4. No 9. Tahun 2014. Hlm. 249-257.

- Santjaka, A. 2013. *Malaria Pendekatan Model Kausalitas*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Shinta, Shinta, Supratman Sukowati, Mardiana. 2008. Bionomik Vektor Malaria Nyamuk *Anopheles sundaicus* dan *Anopheles letifer* di Kecamatan Belakang Padang Batam Kepulauan Riau. *Buletin Penelitian Kesehatan*. Volume 40. No 1. Maret 2012. Hlm. 11-16.
- Sigit, Singgih H. 2006. *Hama Permukiman Indonesia (Pengenalan, Biologi, dan Pengendalian)*. Bogor: UKP Hama Permukiman Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Siswanto, Susila, dan Suyanto. (2013). *Metodologi Penelitian Kesehatan dan Kedokteran*. Yogyakarta: Bursa Ilmu.
- Soedarto. 2011. *Malaria Epidemiologi Global-Plasmodium-Anopheles Penatalaksanaan Penderita Malaria*. Jakarta: Sugeng Seto.
- Stoler, Justin, John R. Weeks, Arthur Getis dan Allan G. Hill. 2009. *Distance Threshold for the Effect of Urban Agriculture on Elevated Self-reported Malaria Prevalence in Accra Ghana*. *Am J Trop Med Hyg*. Volume 80, No. 4. hlm.547-554.
- Sugiarto, Upik Kesumawati Hadi, Susi Soviana, Lukman Hakim. 2016. Karakteristik Habitat Larva *Anopheles* spp. di Desa Sungai Nyamuk, Daerah Endemik Malaria di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Utara. *BALABA*. Vol.12. No.1. Juni 2016. Hlm. 47-54.
- Sunaryo & Benediktus. 2012. Distribusi Spasial Kasus Malaria di Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Jurusan Kesehatan Masyarakat FKIK UNSOED*. Purwokerto, 31 Maret 2012.
- Susanna, Dewi. 2010. *Dinamika Penularan Malaria*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Sutrisna, P. 2004. *Malaria secara Ringkas*. Jakarta: Penerbit EGC.
- Taken, W dan BGJ Knols. 2008. *Malaria Vector control: Current and Future Strategiess*. Netherland: Laboratory of Entomology, Wageningen University and Research Centre.
- Tallane, Fiyanti, AA Arsunan, Daud Anwar. 2013. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Relaps Malaria Di Kabupaten Sorong Tahun 2013. *Jurnal Masyarakat Epidemiologi Indonesia*. Universitas Hasanudin.

- Tuyishimire, Joseph. 2013. *Spatial Modelling Of Malaria Risk Factor in Ruhuha Sector, Rwanda, Faculty of Science in Geo-information Science and Earth Observation of the University of Twente. Thesis.* University of Twente.
- Varun, Tyagi, Sharma Ajay Kumar, Yadav Ruchi, Agrawal O.P., Sukumaran Devanathan, Vijay Veer. 2013. *Characteristics of The Larval Breeding Sites of Anopheles culicifacies Sibling Species in Madhya Pradesh, India. International Journal of Malaria Research and Reviews.* Volume 1. No 5. December 2013. Hlm. 47-53.
- Verdonschot, AA PF M, Anna A. Besse-Lototskaya. 2013. *Flight Distance of Mosquitoes (Culicidae): A Metadata Analysis to Support the Management of Barrier Zones Around Rewetted and Newly Constructed Wetlands. Limnologica .* Volume 45. 2014. hlm. 69-70.
- Wijayanti, Tri. 2011. Spot Survei Entomologi Kejadian Luar Biasa Malaria di Desa Kalipoh Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen Provinsi Jawa Tengah Tahun 2010. *BALABA.* Volume 7, No. 01, Juni 2011. hlm. 20-22.
- _____. 2012. Rekonfirmasi Tersangka Vektor dalam Peningkatan Kasus Malaria di Desa Kebutuh Duwur Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara. *Prosiding Seminar Nasional Jurusan Kesehatan Masyarakat.* FKIK Unsoed.
- Woyessa, Adugna. Wakgari Deressa, Ahmed Ali and Bernt Lindtjørn. 2013. *Malaria Risk Factors in Butajira Area, South-central Ethiopia: a Multilevel Analysis. Malaria Journal.* Volume 12. Tahun 2013. Hlm.123.
- Yazoume, Ye, Osman Sankoh, Bocar Kouyate, dan Rainer Sauerborn. 2008. *Environmental Factors and Malaria Transmission Risk.* Cornwall: MPG Books Lfd.

0000000

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Nomor: 1095/FIK/2015**

**Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2015/2016**

Menimbang : Bahwa untuk memper lancar mahasiswa Jurusan/Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Masyarakat Tanggal 14 September 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:
Nama : drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc.
NIP : 198303092008122001
Pangkat/Golongan : III/B
Jabatan Akademik : Asisten Ahli
Sebagai Pembimbing
Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
Nama : NINING PURNAWATI
NIM : 6411412137
Jurusan/Prodi : Ilmu Kesehatan Masyarakat/Kesehatan Masyarakat
Topik : penyakit bersumber binatang (Entomologi)

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal



DITETAPKAN DI : SEMARANG
TANGGAL : 13 Oktober 2015

Ditandatangani oleh :
Dekan : Haryo Pramono, M.Si.
NIP : 195901191985031001

UNNES
6411412137
PM-03-AKD-24/Rev. 00

Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian dari Fakultas



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
 Gedung F Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229
 Telepon (024) 8508007, Fax. (024) 8508007
 Laman: <http://fik.unnes.ac.id>, email : fik@unnes.ac.id

Nomor : 4279/UN37.1.6/LT/2016
 Hal : Ijin Penelitian

Yth. Kepala Kesbangpol Kabupaten Banjarnegara
 di Banjarnegara

Dengan hormat,
 Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : NINING PURNAWATI
 NIM : 6411412137
 Program/semester : Strata I/ VIII

Untuk mengadakan penelitian dengan judul:

" ANALISIS SPASIAL KEBERADAAN BREEDING PLACE VEKTOR DENGAN KEJADIAN MALARIA DI DESA LEBAKWANGI KECAMATAN PAGEDONGAN KABUPATEN BANJARNEGARA "

Atas Perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terimakasih.

Semarang, 13 Mei 2016

 Prof. Dr. Gendhyo Rahayu, M.Pd.
 NIP. 196103201984032001

Tembusan :
 1. Ketua Jur. IKM
 2. Arsip

No. Dokumen FM-05-AKD-24

Lampiran 3. *Ethical Clearance*



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)
Gedung F5, Lantai 2 Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, Telp (024) 8508107

ETHICAL CLEARANCE
Nomor: 152/KEPK/2016

Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Negeri Semarang, setelah membaca dan menelaah usulan penelitian dengan judul :

Analisis Spasial Keberadaan Breeding Place Vektor dengan Kejadian Malaria di Desa Lebakwangi Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara

Nama Peneliti Utama : Nining Purnawati
Nama Pembimbing : drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc.
Alamat Institusi Peneliti : Jurusan IKM Unnes, Gedung F5, Lantai 2, Sekaran, Gunungpati, Semarang
Lokasi Penelitian : Desa Lebakwangi, Kecamatan Pagedongan, Kabupaten Banjarnegara
Tanggal Persetujuan : 28 April 2016
(berlaku 1 tahun setelah tanggal persetujuan)

menyatakan bahwa penelitian di atas telah memenuhi prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Deklarasi Helsinki tahun 2008 dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan tahun 2011 dan oleh karenanya dapat dilaksanakan dengan selalu memperhatikan prinsip-prinsip tersebut.

Komisi Etik Penelitian Kesehatan berhak untuk memantau kegiatan penelitian tersebut.

Peneliti harus melampirkan *informed consent* yang telah disetujui dan ditandatangani oleh peserta penelitian dan saksi pada laporan penelitian.

Peneliti diwajibkan menyerahkan:

- Laporan kemajuan penelitian
- Laporan kejadian bahaya yang ditimbulkan
- Laporan akhir penelitian

Semarang, 28 April 2016



Dr. Oktia Woro K.H., M.Kes.
NIP. 19691001 198703 2 001

Lampiran 4. Surat Rekomendasi Penelitian dari Bappeda Kabupaten Banjarnegara


PEMERINTAH KABUPATEN BANJARNEGARA
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
 Jalan Dipayuda No. 30 A Telp. (0286) 591142
BANJARNEGARA 53414

SURAT REKOMENDASI RESEARCH/SURVEY
 NOMOR : 070 / 148 / BAPPEDA / 2016

I. Dasar : Surat dari Kepala Kantor Kesbangpolinmas Kabupaten Banjarnegara Nomor : 070 /029/ Kesbangpolinmas /2016-R tanggal 22 April 2016 perihal Rekomendasi Ijin Penelitian a.n. **NINING PURNAWATI**

II. Yang bertanda tangan di bawah ini :
 Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Banjarnegara, menyatakan bahwa pada prinsipnya tidak berkeberatan atas pelaksanaan kegiatan penelitian pendahuluan/ penelitian/ pra-survey/ survey/ skripsi/ thesis/ disertasi/ observasi/ praktek lapangan/ karya ilmiah tersebut di wilayah Kabupaten Banjarnegara yang dilaksanakan oleh :

1. Nama : **NINING PURNAWATI**
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Alamat Instansi : Unuversitas Neneri Semarang
4. Alamat Rumah : Cilacap, RT. 01 Rw. 02 Danasri Nusawungu Cilacap
5. Maksud dan tujuan : Ijin Penelitian dengan judul :
"ANALISIS SPASIAL KEBERADAAN BREEDING PLACE VEKTOR DENGAN KEJADIAN MALARIA DI DESA LEBAKWANGI KECAMATAN PAGEDONGAN KABUPATEN BANJARNEGARA"
6. Lokasi : Kab. Banjarnegara
7. Penanggungjawab : Prof. Dr. Tandiyo Rahayu., M.Pd

II. Dengan ketentuan - ketentuan sebagai berikut :

- a. Bahwa pelaksanaan kegiatan tersebut di atas tidak disalahgunakan untuk maksud dan tujuan lain yang dapat mengganggu keamanan dan ketertiban masyarakat.
- b. Bahwa sebelum melaksanakan tugas kepada responden agar terlebih dahulu melaporkan pada Pejabat Wilayah/Kepala Dinas/Instansi setempat guna dimintakan petunjuk teknis seperlunya.
- c. Bahwa setelah selesai melaksanakan kegiatan dimaksud diminta kepada yang bersangkutan untuk melaporkan hasilnya secara tertulis kepada **Bupati Banjarnegara c.q. Kepala BAPPEDA Kabupaten Banjarnegara** pada kesempatan pertama.
- d. Surat ijin pelaksanaan Penelitian/Research/Survey ini berlaku dari tanggal 22 April 2016 s.d. 22 Juni 2016 dan dapat diperbaharui kembali.

Dikeluarkan di : Banjarnegara
 Pada Tanggal : 22 April 2016

a.n. KEPALA BAPPEDA
KABUPATEN BANJARNEGARA;
K&BID. STATISTIK & MONEV

C. AGUS WIPUDO, MM
 NP. 1987.0302.199303 1 011

TEMBUSAN : disampaikan kepada Yth.

1. Kepala Bappeda Kab. Banjarnegara (*sebagai laporan*);
2. Kepala BPS Kab. Banjarnegara;
3. Kepala BMKG Kab. Banjarnegara;
4. Kepala Balai Litbang P2Bs Kab. Banjarnegara
5. Puskesmas Pagedongan;
6. Kepala Desa Lebakwangi Kec. Pagedongan;
7.

Lampiran 5. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian dari Puskesmas Pagedongan

 <p>PEMERINTAH KABUPATEN BANJARNEGARA DINAS KESEHATAN UPT DINKES PUSKESMAS PAGEDONGAN Jalan Raya Pagedongan Km.7 Banjarnegara Telp. 08112623552 Kode Pos .53451</p>	
Pagedongan, 14 Maret 2016	
Kepada	
No : 070/404/KES/V/2016	Yth Rektor Universitas Negeri Semarang
Lamp : -	Di
Perihal : <u>Surat Keterangan Penelitian</u>	SEMARANG

Yang Bertanda tangan di bawah ini Kepala UPT Dinkes Puskesmas Pagedongan, menerangkan bahwa :

Nama : NINING PURNAWATI
 Alamat : Danasri RT 01/02 Kec. Nusawungu Kabupaten Cilacap
 Pekerjaan : Mahasiswa UNNES Semarang
 Judul : " Analisis Spasial Keberadaan Breeding Place Vektor dengan Kejadian Malaria di Desa Lebakwangi Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara."

Bahwa orang tersebut telah selesai melaksanakan Penelitian di Desa Lebakwangi Kecamatan Pagedongan Kabupaten Banjarnegara .

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebaik-baiknya.

Kepala UPT Puskesmas Pagedongan


Dr. Henny Eka Setyawati
 NIP.197912022009032005


Lampiran 7. Lembar Observasi Penderita Malaria

NAMA	L/P	Umur (tahun)	Kepala Keluarga	ALAMAT	TANGGAL SAKIT	KODE GPS
RISKA NIFA	P	11	HAMIDIN	SUDIMARA	17-Mar	18
WAQINGAH	P	22	MUHASAN	SUDIMARA	6-Apr	19
PUTRA NABABAN	L	5		SUDIMARA	8-Apr	22
IMAM	L	14	SUTIR WIDODO	SUDIMARA	7-Oct	25
SLAMET	L	33	SARYONO	SUDIMARA	20-Mar	26
ROHMAN	L	20	SOPINGI	SUDIMARA	9-Apr	27
AZIS	L	11	SAHIRUN	SUDIMARA	19-Mar	32
ARIF MUKODAM	L	24	A. RIYANTO	SUDIMARA	13-Mar	34
SAPTO	L	17	NUROHMAN	SUDIMARA	17-Mar	35
NANA	L	34	NUROHMAN	SUDIMARA	17-Mar	35
RIYAN ADI P.	P	15	TUHYAN	SUDIMARA	26-Jun	36
RISA TRIANA	P	7	SUPRIYANTO	SUDIMARA	14-Mar	37
AKBAR	L	3.5	MBONO	SUDIMARA	19-Mar	38
SELVI	P	4	MBONO		21-Sep	38
MBONO	L	50		SUDIMARA	19-Mar	38
FAREL	L	2.5	MADHARYANTO	SUDIMARA	14-Mar	39
ROPINGAH	P	29	HATORI	SUDIMARA	11-Aug	41
TUMINAH	P	40	SARDI	SUDIMARA	2-May	42
RISKI	L	6	SLAMET	SUDIMARA	16-Mar	44
RINAH	P	15	MISWANTO	SUDIMARA	27-Feb	45
ARISTIANI W.	P	9	DARISMAN	SUDIMARA	11-Aug	46
ASRI	P	24	JEJEN	SUDIMARA	28-Apr	48

MULYONO	L	60	KK	SUDIMARA	26-Jun	50
PUTRI	P	5	PURWANTO	KRAKAL	6-Apr	51
YULI LIANA	P	13		PEKAN	16-Jan	52
PARTINI	P	26	WARSITO	3.8	14-Mar	61
WARSITO	L	36	KK	3.8	14-Mar	61
WATI	P	45	SUTARMAN	DASMEN	11-Nov	62
SABAR	L	2 BULAN	SUTARMAN	DASMEN	11-Nov	62
PATRIYO	L	11	BISLAM	BENDA	12-Jun	69
RATNO	L	4	RASMANTO	BENDA	28-Jan	71
ROSTIANA	P	8	RASMAN	KEMONGAN	8-Jan	71
ANIS OKTAA	P	5	MARSAN	KEMONGAN	10-Jan	72
JAIMAH	P	48		KEMONGAN	19-Aug	72
MEI DWI YANTI	P	8	PARTOYO	PENOLIH	13-Apr	84
ELI RESMIATI	P	22	-	KOTAK AMBA	18-Feb	96
WIWIT WALUYO	L	33	KK	KOTAK AMBA	15-Jan	98
VITA A.	P	21	WARSO	KEBANARAN	10-Feb	100
GALIH K. FADLI	L	5	NURJAHIDIN	WATUGUBUG	7-Apr	102
MASRULLOH	L	13	NURJAHIDIN	WATUGUBUG	6-Apr	102
HARYANTO	L	55	KK	GAMBIR	28-Apr	104
AGUS	L	6.5	SUKIRNO	LW 1.4	17-Jan	106
SURATMI	P	24	SUKIRNO	PANGGUNG	13-Jan	106
SARMI	P	49		LW 3.6	13-Jan	109
TAMIARSO	L	60	KK	GAMBIR	14-Mar	110
FAIQ	L	8.5	SUWEDI	WAATUGUBUG	10-Mar	115
WANTI	P	16	MURTANI	GAMBIR	10-Mar	117

RANDI GUNAWAN	L	15	MUTAKIN	KOTAK AMBA	19-Mar	125
MARFUNGGAH	P	25	SUGI	WATU GUBUG	11-Feb	128
SUGI	L	35	SUGI	WATU GUBUG	3-Jul	128
GINO	L	40	-	KOTAK AMBA	1-Apr	129
TUMIRAH	P	25	NURUDIN	LW 1.9	5-Feb	130
HADIROH	P	33	MUSTAKIM	KALIMANDIAN	19-Jun	142
SULI AGUSTIANA	P	10	NIKUM	LW 1.5	23-Jan	143
RUSMINI	P	18	NIKUM	LIMBANGAN	23-Jan	143
AMRULLOH	L	50	KK	LIMBANGAN		144

Lampiran 7. Lembar Observasi *Breeding Place* dan Habitat Potensial Nyamuk

Jenis Habitat	Kode GPS	Type Habitat	Sinar Matahari	Tumbuhan Air	Hewan Air	Jentik
BEKAS PERTANIAN	87	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	ADA	TIDAK
BEKAS PERTANIAN	88	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	ADA	ADA
BEKAS PERTANIAN	89	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
BEKAS PERTANIAN	90	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
KOLAM	53	Permanen	TIDAK	ADA	ADA	TIDAK
KOLAM BEKAS	157	Permanen	LANGSUNG	ADA	TIDAK	ADA
KOLAM TAK TERPAKAI	156	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	ADA
KOLAM	76	Permanen	TIDAK	ADA	ADA	TIDAK
KOLAM	160	Permanen	TIDAK	ADA	TIDAK	TIDAK
KOLAM	145	Permanen	TIDAK	ADA	TIDAK	TIDAK
KOLAM	151	Permanen	LANGSUNG	ADA	ADA	TIDAK
KOLAM	153	Permanen	TIDAK	ADA	ADA	ADA
KUBANGAN	121	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
KUBANGAN	24	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	ADA	ADA
PARIT	85	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
PARIT	99	Permanen	LANGSUNG	ADA	ADA	TIDAK
PARIT	105	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
PARIT	28	Permanen	TIDAK	ADA	TIDAK	TIDAK
PARIT	40	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
PARIT	118	Permanen	LANGSUNG	ADA	TIDAK	TIDAK
PARIT	127	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK

PARIT	131	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
PARIT	158	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
PARIT PERKEBUNAN	152	Permanen	TIDAK	ADA	TIDAK	TIDAK
PARIT1	92	Permanen	LANGSUNG	ADA	TIDAK	TIDAK
PARIT1	111	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
PARIT1	20	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
PARIT1	132	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
PARIT2	94	Permanen	LANGSUNG	ADA	TIDAK	TIDAK
PARIT2	112	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
PARIT2	21	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
PARIT2	133	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
PARIT3	23	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
PARIT3	134	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
PARIT4	135	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
REMBESAN	79	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	86	Permanen	TIDAK	ADA	ADA	TIDAK
REMBESAN	91	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	ADA
REMBESAN	97	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	103	Permanen	LANGSUNG	ADA	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	108	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	116	Permanen	TIDAK	ADA	ADA	TIDAK
REMBESAN	60	Permanen	LANGSUNG	ADA	TIDAK	ADA
REMBESAN	64	Temporer	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	146	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK

REMBESAN	150	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	47	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	54	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	126	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	136	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
REMBESAN	137	Permanen	TIDAK	TIDAK	ADA	ADA
SALURAN AIR	74	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
SALURAN AIR	122	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
SALURAN AIR	123	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
SALURAN AIR	138	Permanen	TIDAK	TIDAK	ADA	TIDAK
SAWAH	75	Permanen	LANGSUNG	ADA	ADA	ADA
SAWAH	107	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
SAWAH1	93	Permanen	TIDAK	ADA	ADA	ADA
SAWAH2	95	Permanen	TIDAK	ADA	ADA	ADA
SUNGAI	73	Permanen	LANGSUNG	ADA	ADA	TIDAK
SUNGAI	161	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
SUNGAI	162	Permanen	TIDAK	ADA	TIDAK	TIDAK
SUNGAI	63	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK
SUNGAI	66	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
SUNGAI	67	Permanen	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
SUNGAI	70	Permanen	TIDAK	TIDAK	ADA	TIDAK
SUNGAI	149	Permanen	TIDAK	TIDAK	ADA	TIDAK
SUNGAI	29	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	ADA	TIDAK
SUNGAI	43	Permanen	LANGSUNG	ADA	TIDAK	TIDAK

SUNGAI	49	Permanen	LANGSUNG	ADA	TIDAK	TIDAK
SUNGAI	147	Permanen	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
SUNGAI	159	Permanen	TIDAK	ADA	ADA	ADA
TAPAK	101	Temporer	LANGSUNG	ADA	ADA	TIDAK
TAPAK BAN	55	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
TAPAK BAN	56	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
TAPAK BAN	57	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
TAPAK BAN	58	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
TAPAK BAN	155	Temporer	LANGSUNG	TIDAK	TIDAK	TIDAK
TAPAK BAN	30	Temporer	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
TAPAK BAN	31	Temporer	TIDAK	TIDAK	TIDAK	ADA
TAPAK BAN	33	Temporer	TIDAK	TIDAK	TIDAK	TIDAK

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Persiapan Peralatan Penelitian



Wilayah Penelitian



Wawancara dengan Penderita Malaria



Pengambilan Titik Rumah Penderita



Pengambilan Titik *Breeding Place*



***Breeding Place* Permanen**



***Breeding Place* Temporer**



Habitat Potensial Permanen



Habitat Potensial Temporer