



**DINAMIKA POPULASI *Anopheles* sp. DI DESA BANGSRING
KECAMATAN WONGSOREJO
KABUPATEN BANYUWANGI**

SKRIPSI

Oleh

**Muhtar Gunawan Wibisono
NIM 131810401021**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**DINAMIKA POPULASI *Anopheles* sp. DI DESA BANGSRING
KECAMATAN WONGSOREJO
KABUPATEN BANYUWANGI**

SKRIPSI

di ajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Progam Studi Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Muhtar Gunawan Wibisono
NIM 131810401021**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Sonhaji dan Ibunda Siti Rohmah, Emak Mardiyah, Adikku Aderyan Firdaus dan Nilna Nabila Rahmawati yang telah memberikan kasih sayang, do'a restu, bimbingan, dukungan, motivasi serta kepercayaannya hingga saya bisa menyelesaikan studi ini dengan baik;
2. Semua keluarga besar dan teman – teman yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama menempuh pendidikan;
3. Semua guru yang telah memberikan ilmu mulai di TK Khadijah Parijatah, SDN 3 Wonosobo, SMPN 1 Srono, SMAN 1 Rogojampi, Universitas Jember. Terima kasih atas motivasi, ilmu serta pengalaman yang telah diberikan;
4. Almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

“Dan barangsiapa yang bertawakkal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan) nya. Dan Barangsiapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya Dia menjadikan kemudahan baginya dalam urusannya”
(Terjemahan Surat At-Thalaq Ayat 3 dan 4*)

“Orang yang berilmu kemuliaannya akan abadi dan berlipat-lipat sedangkan orang yang bodoh begitu mati ia tertimbun debu. Sungguh sangat jauh mendaki ke puncak ilmu, ia tidak akan berhasil bila maksudnya mencari kekuasaan atau hanya ingin menjadi pimpinan pasukan berkuda”^{**})

*Al-Qur'an dan terjemahannya.

** Drs. A. Ma'ruf Asrori. 2012. Kitab Ta'lim Muta'allim. Surabaya: Al – Miftah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhtar Gunawan Wibisono

NIM : 131810401021

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Dinamika Populasi *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi” adalah benar benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Penelitian ini didanai oleh proyek dosen pembimbing Dr. rer. nat. Kartika Senjarini S.Si., M.Si. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Sepetember 2017

Yang menyatakan,

Muhtar Gunawan Wibisono

NIM. 131810401021

HALAMAN PERNYATAAN

SKRIPSI

**DINAMIKA POPULASI *Anopheles* sp. DI DESA
BANGSRING KECAMATAN WONGSOREJO
KABUPATEN BANYUWANGI**

Oleh

Muhtar Gunawan Wibisono
131810401021

Pembimbing

Dosen pembimbing Utama : Dr. rer. nat. Kartika Senjarini S.Si., M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Rendy Setiawan S.Si., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Dinamika Populasi *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas
Jember

DAFTAR ANGGOTA PENGESAHAN

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. rer. nat. Kartika Senjarini, S.Si., M.Si.
NIP. 197509132000032001

Rendy Setiawan S.Si., M.Si.
NIP. 198806272015041001

Anggota I,

Anggota II

Dr. Dra. Rike Oktarianti, M.Si.
NIP. 196310261990022001

Syubbanul Wathon, S.Si., M. Si.
NRP.760016783

Mengesahkan
Dekan

Drs. Sujito, Ph.D.
NIP. 196102041987111001

RINGKASAN

Analisis Bionomik Vektor Malaria *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi; Muhtar Gunawan Wibisono, 131810401021; 2017; 40 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Malaria disebabkan oleh parasit Plasmodium yaitu *P. vivax*, *P. falsifarum*, *P. malariae*, dan *P. ovale*. Kasus malaria di Jawa Timur salah satunya disebabkan oleh parasit *P. falsifarum*. Kejadian luar biasa (KLB) malaria yang terjadi di wilayah kerja puskesmas Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi (Desa Bangsring, Dusun Paras Putih), sebanyak 107 kasus pada tahun 2011. Pada tahun 2015 vektor nyamuk *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo didominasi oleh *An. sudaicus*. Namun pada tahun 2016 terjadi perubahan komposisi spesies yang didominasi oleh *An. indefinitus*. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perubahan populasi *Anopheles* sp. di Bangsring Banyuwangi sehingga perlu dilakukan pengamatan dinamika populasi untuk mengetahui fluktuasi populasi *Anopheles* sp. di daerah tersebut. Data dinamika populasi ini penting karena dapat menjadi acuan dalam upaya penentuan strategi pengendalian vektor malaria khususnya di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi.

Metode penangkapan nyamuk yang digunakan adalah *direct hand collection* sesuai dengan prosedur WHO. Faktor abiotik yang berpengaruh dan diamati antara lain : kelembaban udara, suhu, kecepatan angin, dan curah hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dinamika populasi, perilaku *Anopheles* sp. dan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap populasi *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo. Parameter untuk mengamati populasi *Anopheles* sp. adalah kelimpahan relatif, frekuensi relatif dan dominansi. Identifikasi spesies dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember. *Anopheles* sp. yang telah diidentifikasi kemudian dibuat insektarium dan dikonfirmasi ke Balai Besar Penelitian dan Pengembangan

Vektor dan *Reservoir* Penyakit (B2P2VRP) Salatiga Jawa Tengah.

Populasi nyamuk *Anopheles* sp. tertinggi terjadi pada bulan Januari. Spesies yang paling mendominasi selama enam bulan penelitian adalah *An. vagus* dengan nilai kelimpahan relatif 46,89 % dan nilai dominansi 35,16 %. Nyamuk *Anopheles* sp. hanya ditemukan dengan metode Hinggap Ternak (HT) dan Istirahat Sekitar Kandang Ternak (ISKT). Komposisi spesies selama enam bulan penelitian terdiri dari *An. vagus* (50 %), *An. indefinitus* (39%), *An. sundaicus* (8%), *An. subpictus* (3%), *An. barbirostris* (0%). Puncak aktifitas tertinggi nyamuk terjadi pada pukul 18.00 – 19.00 WIB. Perilaku nyamuk *Anopheles* sp. cenderung eksofilik dan zoofilik.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik, hidayah dan inayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul: “Dinamika Populasi *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. rer. nat. Kartika Senjarini, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini;
2. Rendy Setiawan S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Dra. Rike Oktarianti, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
4. Syubbanul Wathon, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
5. Dra. Dwi Setyati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa perkuliahan;
6. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, atas segala keikhlasan hati berbagi ilmu dan membantu penulis selama masa perkuliahan;
8. Rekan kerja seperjuangan di “*TBV and Bacteria Research Group*” Novita, Mas Habib, Bu Dyah, Mas Renam (Bionomikers TBV), Fifit dan Aisyah. Kakak seperjuangan: Mas Febri, Mas Alfian, Mbak Imro’, Yatik, Wheny, Dewi, Bela, Suci, Bu Fat. Terima kasih atas kerjasama, bantuan, motivasi dan persaudaraan yang terjalin selama penelitian.

9. KSR PMI UNIT UNEJ yang telah memberikan pengalaman dan cerita yang luar biasa.
10. Teman – teman tercinta Jurusan Biologi angkatan 2013 (BIOGAS), Fresha, Alfian, Rosyadi, Sandi, Hasyim, Agung, Aida, Ayuth, Elok yang telah bersedia membantu penelitian ini dan P.P. Aljauhar terima kasih atas kebersamaan dan persaudaraan yang terjalin selama ini;
11. Saudara kamar 11 Al Jauhar, Sampling Malang, Quarter Miring, KKN 164 Universitas Jember, Terima kasih atas kebersamaan, persaudaraan dan tempat berbagi suka dan duka.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN.....	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Epidemiologi Malaria	4
2.2 Vektor malaria dan penyebarannya di Dunia dan Indonesia	5
2.3 Perilaku <i>Anopheles</i> sp.....	7
2.4 Pengendalian vektor malaria	8
2.4.1 Penggunaan Insektisida.....	8
2.4.2 Zooprofilaksis	9
2.4.3 Pengendalian hayati.....	9
2.5 Dinamika Populasi <i>Anopheles</i> sp.	10

2.6 Deskripsi Lokasi Desa Bangsring.....	11
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.3.1 Pemetaan lokasi.....	13
3.3.2 Penangkapan nyamuk <i>Anopheles</i> sp.	13
3.3.3 Pengamatan Data Abiotik	14
3.3.4 Identifikasi spesies <i>Anopheles</i> sp.	14
3.3.5 Pembuatan Insektarium.....	15
3.4 Analisis Data	15
3.4.1 Kelimpahan relatif, Frekuensi relatif, Dominansi, dan Kepadatan relatif (MHD)	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Komposisi spesies <i>Anopheles</i> sp.	17
4.2 Perilaku Menghisap Darah Nyamuk <i>Anopheles</i> sp.	18
4.3 Hubungan Faktor Lingkungan dengan Kepadatan <i>Anopheles</i> sp.....	21
4.3.1 Hubungan kepadatan nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dan suhu udara.....	21
4.3.2 Hubungan kepadatan nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dan kelembaban udara....	22
4.3.3 Hubungan kepadatan nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dan kecepatan angin	23
4.3.4 Hubungan kepadatan nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dan curah hujan.....	24
4.4 Dinamika Populasi <i>Anopheles</i> sp.	25
BAB 5. PENUTUP	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

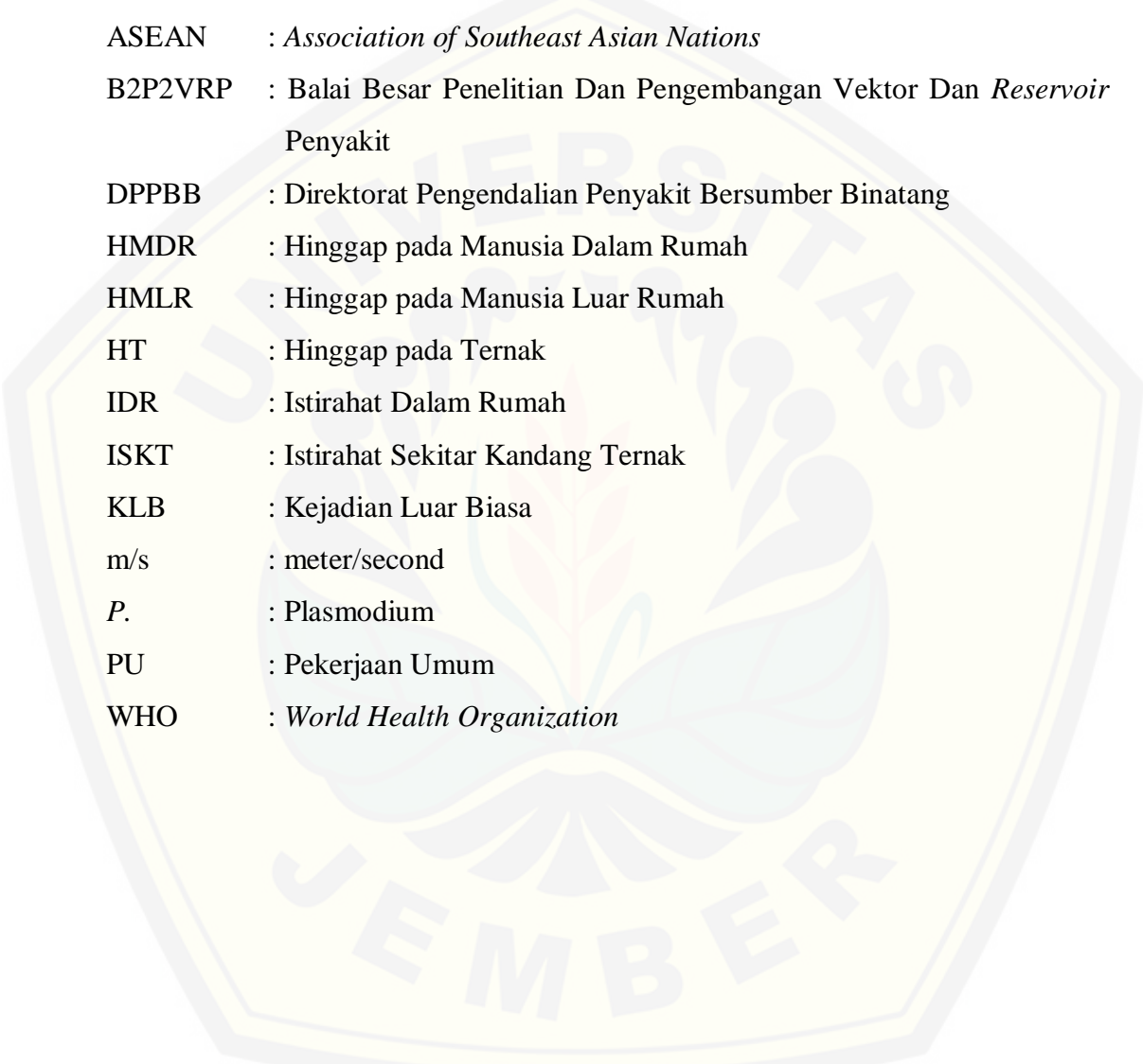
Tabel 4.1 Rata-rata nilai kelimpahan relatif, frekuensi relatif dan dominansi selama enam bulan penelitian..... 25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kejadian Luar Biasa (KLB) tahun 2006-2009	4
Gambar 2. 2 Penyebaran vektor primer malaria di Indonesia	5
Gambar 3. 1 Peta Kabupaten Banyuwangi.....	12
Gambar 4. 1 Proporsi jumlah spesies <i>Anopheles</i> sp. yang tertangkap.....	17
Gambar 4. 2 Jumlah nyamuk <i>Anopheles</i> sp. pada semua metode penangkapan...	20
Gambar 4. 3 Jumlah tiap spesies <i>Anopheles</i> per jam penangkapan.....	20
Gambar 4. 4 Hubungan jumlah nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dan suhu udara.....	21
Gambar 4. 5 Hubungan jumlah nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dan kelembaban udara ...	22
Gambar 4. 6 Hubungan jumlah nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dan kecepatan angin	23
Gambar 4. 7 Hubungan jumlah nyamuk <i>Anopheles</i> sp. dan curah hujan	24

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN



<i>An.</i>	: <i>Anopheles</i>
API	: <i>Annual Paracite Incidene</i>
ASEAN	: <i>Association of Southeast Asian Nations</i>
B2P2VRP	: Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Vektor Dan <i>Reservoir</i> Penyakit
DPPBB	: Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang
HMDR	: Hinggap pada Manusia Dalam Rumah
HMLR	: Hinggap pada Manusia Luar Rumah
HT	: Hinggap pada Ternak
IDR	: Istirahat Dalam Rumah
ISKT	: Istirahat Sekitar Kandang Ternak
KLB	: Kejadian Luar Biasa
m/s	: meter/second
<i>P.</i>	: Plasmodium
PU	: Pekerjaan Umum
WHO	: <i>World Health Organization</i>



**DINAMIKA POPULASI *Anopheles* sp. DI DESA BANGSRING
KECAMATAN WONGSOREJO
KABUPATEN BANYUWANGI**

SKRIPSI

Oleh
Muhtar Gunawan Wibisono
NIM 131810401021

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Malaria merupakan penyakit menular yang menjadi permasalahan utama dalam bidang kesehatan pada sebagian besar negara di dunia termasuk Indonesia. Pada tahun 2015, jumlah kasus penderita malaria di dunia mencapai 212 juta jiwa dengan 429.000 jiwa diantaranya meninggal dunia. Kasus malaria paling banyak terjadi di wilayah Afrika (90%), ASEAN (7 %) dan sisanya di Mediteranian dan negara berkembang tropis (WHO 2016). Indonesia adalah salah satu negara ASEAN yang sebagian wilayahnya merupakan daerah endemik malaria. Data menunjukkan bahwa 54% wilayah yang endemik malaria terdapat di seluruh kabupaten/kota di Indonesia (DPPBB, 2014).

Malaria disebabkan oleh parasit Plasmodium yang berkembang biak dan hidup dalam sel darah merah manusia. Plasmodium ditularkan melalui *blood feeding* oleh vektor nyamuk *Anopheles* sp. betina. Spesies parasit Plasmodium yang menjadi penyebab malaria adalah *P. vivax*, *P. falsifarum*, *P. malariae*, dan *P. ovale* (Dziedzic, 2009; DPPBB, 2014; Banyal *et al*, 2016). Parasit Plasmodium yang menyebabkan kasus malaria tertinggi di Indonesia adalah *P. falsifarum* (86,4%) dan *P.vivax* (6,9%) (Kemenkes RI, 2011), namun *P. ovale* pernah teridentifikasi di Flores, Nusa Tenggara Timur dan Irian Jaya (Arsin, 2012).

Kasus malaria di Jawa Timur salah satunya disebabkan oleh parasit *P. falsifarum*. Hingga saat ini wilayah Jawa Timur masih belum dinyatakan bebas malaria karena masih terdapat 4 kabupaten/kota yang berpotensi sebagai tempat penularan malaria, yaitu Kabupaten Banyuwangi, Madiun, Pacitan, dan Trenggalek (Dinkes Provinsi Jatim, 2014). Sebagian wilayah Kabupaten Banyuwangi merupakan daerah endemik malaria (Mardiana *et al*, 2003). Hal ini ditunjukkan dengan kejadian luar biasa (KLB) malaria yang terjadi di wilayah kerja puskesmas Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi (Desa Bangsring, Dusun Paras Putih), sebanyak 107 kasus pada tahun 2011 (Puskesmas Wongsorejo, 2013). Daerah tersebut merupakan dataran rendah yang berada di pesisir pantai dan memiliki 4 lagun sebagai tempat perindukan bagi *Anopheles* sp., yang

meliputi Lagun Kandangan, Lagun Kluwih, Lagun Loji Selatan, dan Lagun Loji Utara. Spesies *Anopheles* sp. yang teridentifikasi antara lain *An. sundaicus*, *An. indefinitus*, *An. vagus*, *An. subpictus* dan *An. barbirostris* (Arifianto, 2015).

Beberapa syarat bagi nyamuk *Anopheles* sp. dinyatakan berpotensi menjadi vektor malaria antara lain: kepadatan populasi tinggi, umur nyamuk yang panjang, tingginya interaksi dengan manusia, dan mampu menjadi inang parasit (Effendi, 2002). Jika kepadatan atau kelimpahan populasi tinggi maka kemampuan vektor menularkan penyakit semakin besar karena dapat menentukan keefektifan dari kontak antara vektor dan inang (Munif, 2009; Adnyana, 2011)

Penelitian yang dilakukan Arifianto (2015) menunjukkan bahwa vektor nyamuk *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo didominasi oleh *An. sundaicus*. Spesies ini telah dikonfirmasi sebagai vektor utama penular malaria di Indonesia (Mardiana *et al.*, 2003). Namun pada tahun 2016 terjadi perubahan komposisi spesies yang didominasi oleh *An. indefinitus* (Habib, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perubahan populasi *Anopheles* sp. di Bangsring Banyuwangi sehingga perlu dilakukan pengamatan dinamika populasi untuk mengetahui fluktuasi populasi *Anopheles* sp. di daerah tersebut. Data dinamika populasi ini penting karena dapat menjadi acuan dalam upaya penentuan strategi pengendalian vektor malaria khususnya di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi.

1.2 Rumusan Masalah

Dinamika populasi meliputi kelimpahan relatif, frekuensi relatif, kepadatan, dan dominansi. Dinamika populasi dan faktor yang berpengaruh belum dielaborasi. Data ini penting sebagai dasar penentuan strategi pengendalian vektor malaria *Anopheles* sp. di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi.

1.3 Batasan Penelitian

Daerah yang digunakan sebagai tempat penelitian adalah pemukiman warga di dusun Parasputih Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. Data yang diamati meliputi jenis *Anopheles* sp., perilaku *Anopheles*

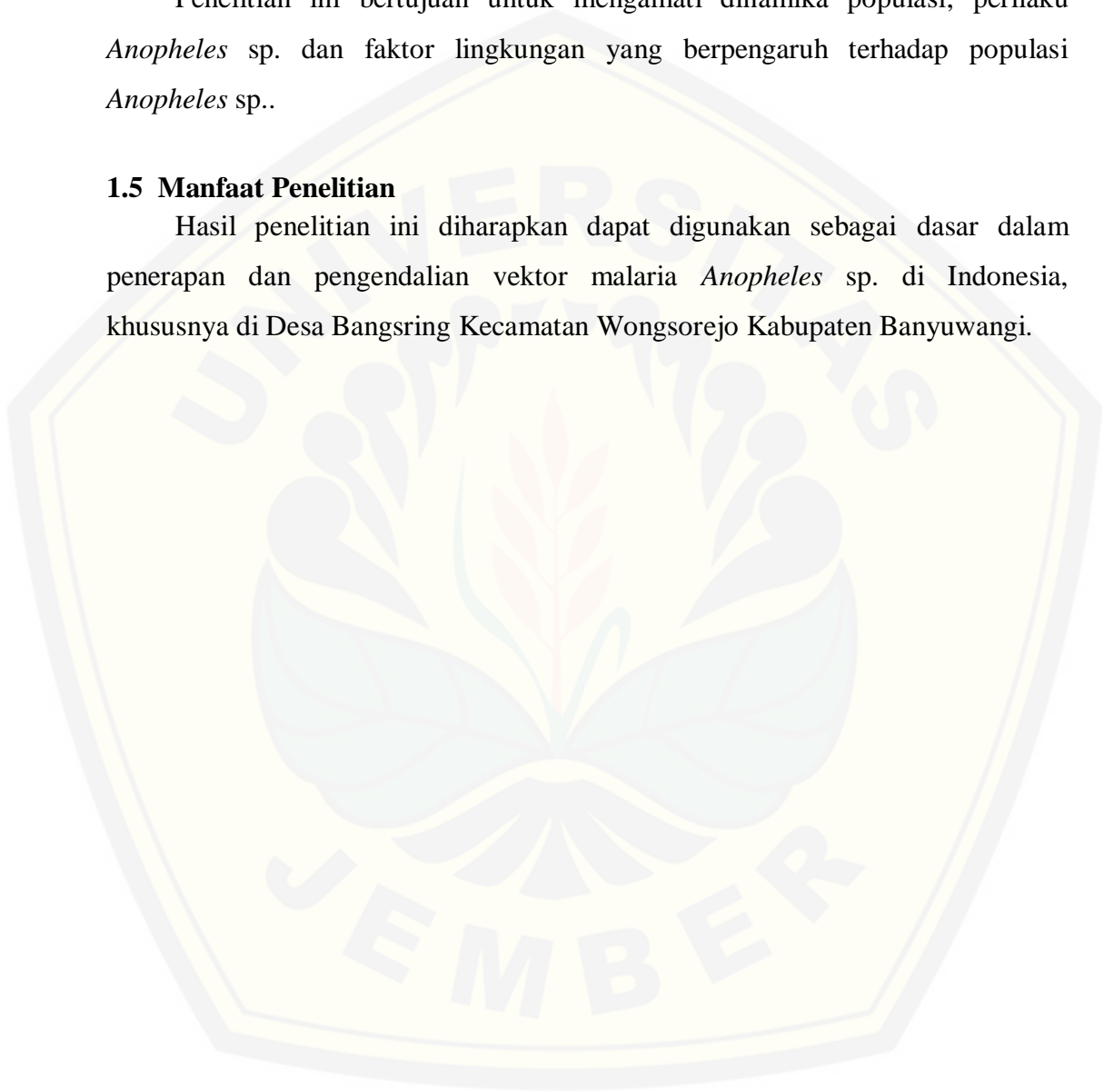
sp., kelimpahan relatif, frekuensi relatif, kepadatan dan dominansi serta faktor lingkungan pada daerah penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati dinamika populasi, perilaku *Anopheles* sp. dan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap populasi *Anopheles* sp..

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar dalam penerapan dan pengendalian vektor malaria *Anopheles* sp. di Indonesia, khususnya di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi.

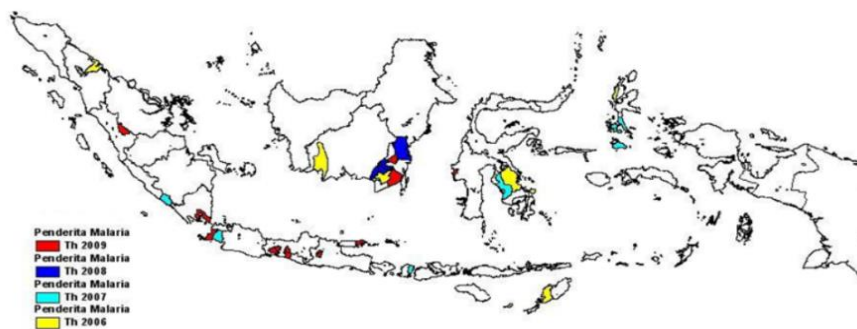


BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Epidemiologi Malaria

Malaria merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh protozoa genus *Plasmodium* yang berkembang biak dan hidup dalam sel darah merah manusia. Terdapat sekitar lebih 160 spesies parasit plasmodium, tetapi hanya empat jenis yang menyebabkan malaria. Spesies parasit plasmodium tersebut meliputi *P. vivax*, *P. falsifarum*, *P. malariae* dan *P. ovale* (Dziedzic, 2009). *P. falsifarum* umumnya ditemukan di daerah tropik beriklim panas dan basah. *P. vivax* banyak ditemukan di daerah dengan iklim yang dingin, subtropik hingga tropik, sedangkan *P. ovale* banyak ditemukan di Afrika dengan iklim tropik dan pasifik barat. Di Indonesia spesies yang sering dijumpai adalah *P. falsifarum* dan *P. vivax*. Namun di Papua dan Nusa Tenggara Timur pernah ditemukan *P. ovale* (Arsin, 2012). Vektor penyebar malaria berupa nyamuk *Anopheles* sp. yaitu spesies yang telah terbukti mengandung sporozoit di dalam kelenjar ludahnya (Mading *et al*, 2014).

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan resiko tinggi malaria. Sekitar 73,6 % wilayah Indonesia merupakan daerah endemis malaria dan 45% penduduk beresiko tertular malaria (Imbriet *al*, 2012). Berdasarkan *Annual Parasite Incidence* (API) daerah Jawa-Bali termasuk dalam wilayah stratifikasi rendah malaria. Selama tahun 2006-2009, KLB tertinggi yang terjadi di Pulau Jawa yaitu sebanyak 6 Kabupaten/Kota. Data mengenai KLB dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Kemenkes, 2011).



Gambar 1.1. Kejadian Luar Biasa (KLB) tahun 2006-2009 (Ditjen PP & PL Depkes RI, (2009)

Terjadinya KLB dipengaruhi oleh tingginya penyebaran malaria. Faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran malaria meliputi *host* (manusia dan nyamuk *Anopheles*), *agent* (parasit Plasmodium) dan *environment* (lingkungan fisik, kimiawi, biologik, sosial). Nyamuk yang dapat menjadi vektor malaria adalah *Anopheles* sp. betina karena darah inang diperlukan untuk perkembangan telurnya (Arsin, 2012). Oleh karena itu, penyebaran vektor berperan penting dalam terjadinya kasus malaria.

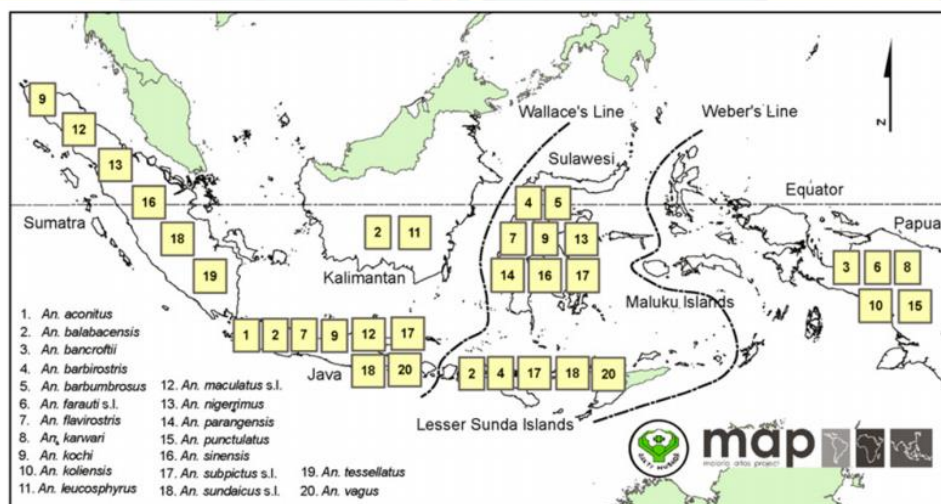
2.2 Vektor malaria dan penyebarannya di Dunia dan Indonesia

Jenis spesies *Anopheles* yang diketahui di dunia lebih dari 422 spesies, diantaranya sekitar 60 spesies merupakan vektor malaria (Arsin, 2012). Vektor malaria tersebut ditemukan di beberapa benua antara lain benua Amerika, Eropa dan Eropa Tengah, Afrika serta Asia. Vektor malaria dominan di Amerika yaitu *An. albimanus* dan *An. quadrimaculatus*, di Eropa terdapat dua jenis vektor yang dominan yaitu *An. atroparvus* dan *An. sergentii*. Sedangkan di Afrika vektor malaria dominan yaitu *An. arabiensis*, *An. gambiae* dan *An. funestus*. Vektor tersebut merupakan penyebab tingginya kasus malaria di Afrika yang hingga saat ini masih menjadi benua dengan kasus tertinggi di dunia. Penyebaran vektor malaria di Asia bagian Barat/ India didominasi oleh *An. culicifacies*, *An. stephensi*, dan *An. fluviatilis*. Sedangkan di Asia Tenggara vektor malaria dominan yaitu *An. farauti*, *An. barbirostris* dan *An. sinensis* (Sinka *et al*, 2012). Elyazar *et al* (2013) menyatakan terdapat 20 spesies yang telah dikonfirmasi sebagai vektor malaria di Indonesia. Penyebaran vektor malaria dapat dilihat pada Gambar 2.2.

Berdasarkan tempat berkembangbiaknya, vektor malaria *Anopheles* sp. dikelompokkan menjadi tiga tipe yaitu persawahan, perbukitan/hutan, dan pantai/aliran sungai. Vektor malaria *Anopheles* sp. yang berkembangbiak di daerah persawahan adalah *An. aconitus*, *An. annularis*, *An. barbirostris*, *An. kochi*, *An. karwari*, *An. nigerrimus*, *An. sinensis*, *An. tesellatus*, *An. vagus* dan *An. letifer*. Vektor malaria *Anopheles* sp. yang berkembangbiak di perbukitan/hutan adalah *An. balabacensis*, *An. bancrofti*, *An. punctulatus*, dan *An. umbrosus*. Vektor

malaria *Anopheles* sp. yang berkembangbiak di pantai/aliran sungai adalah *An. flavirostris*, *An. koliensis*, *An. ludlowi*, *An. minimus*, *An. punctulatus*, *An. parangensis*, *An. sundaicus*, dan *An. subpictus* (Kemenkes RI, 2011).

Secara geografik penyebaran vektor *Anopheles* sp. di Indonesia terbagi menjadi 2 zona yaitu zona Australia dan zona Oriental. Zona Australia (*An. punctulatus*, *An. koliensis*, *An. farauti*) meliputi Papua, Maluku dan Maluku Utara. Sedangkan zona Oriental (*An. aconitus*, *An. barbirostris*, *An. balabacensis*, *An. subpictus*, *An. sundaicus*, *An. vagus* dan lain-lain) meliputi wilayah Indonesia bagian tengah dan bagian barat (DPPBB, 2014). Penyebaran vektor malaria di Indonesia tidak merata, wilayah Indonesia bagian timur memiliki 13 spesies dan wilayah Indonesia bagian barat memiliki 12 spesies. Jenis *Anopheles* yang telah dikonfirmasi sebagai vektor alami pada kedua wilayah tersebut meliputi *An. balabacensis*, *An. flavirostris*, *An. nigerrimus*, *An. subpictus* dan *An. sundaicus*. Penyebaran vektor di wilayah yang tidak merata diikuti juga dengan distribusi vektor antar pulau yang tidak seragam. Jumlah vektor malaria terbesar terdapat di Jawa dan Sulawesi (8 spesies), Sumatera (6 spesies), Papua (5 spesies) dan Nusa Tenggara Timur (5 spesies) (Elyazar *et al*, 2013).



Gambar 2.2 Penyebaran vektor primer malaria di Indonesia (Elyazar *et al*, 2013)

Vektor malaria predominan di Jawa Timur adalah *An. aconitus*, *An. maculatus*, *An. sundaicus* dan *An. balabacencis* (Takken *et al*, 1990). Terdapat 4 kabupaten/kota di Jawa Timur yang belum tereliminasi karena masih berpotensi menularkan malaria, yaitu Kabupaten Banyuwangi, Kabupaten Madiun, Kabupaten Pacitan, dan Kabupaten Trenggalek (Dinkes Provinsi Jatim, 2014). Di Kabupaten Banyuwangi pernah mengalami kejadian luar biasa (KLB) malaria yang terjadi di wilayah kerja puskesmas Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi (Desa Bangsring, Dusun Paras Putih), sebanyak 107 kasus pada tahun 2011 (Puskesmas Wongsorejo, 2013). Vektor yang kemungkinan besar menjadi penular malaria di daerah tersebut adalah *An. sundaicus* (Shinta *et al*, 2003). Oleh karena itu pengendalian vektor yang lebih efektif sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya kasus malaria kembali.

2.3 Perilaku *Anopheles* sp.

Nyamuk *Anopheles* sp. memiliki beberapa perilaku dalam mencari darah pada inang. Berdasarkan inang yang disukai, nyamuk *Anopheles* dibagi menjadi dua kelompok yaitu spesies yang lebih menyukai darah manusia (antropofilik) dan spesies yang lebih menyukai darah hewan (zoofilik). Berdasarkan tempat menghisapnya, nyamuk *Anopheles* sp. dikelompokkan menjadi empat, antara lain: lebih suka tinggal di dalam rumah (endofilik), tinggal di luar rumah (eksofilik), menggigit di dalam rumah (endofagik) dan menggigit di luar rumah (eksofagik).

Menurut Elyazar *et al* (2013), spesies *An. vagus* cenderung bersifat zoofilik, eksofagik dan eksofilik. Stoops *et al* (2007) juga menyatakan bahwa *An. vagus* bersifat zoofilik dan eksofilik. Perilaku nyamuk yang lebih suka di luar ruangan ini memungkinkan kontak antara nyamuk dan manusia, karena sebagian masyarakat beraktivitas di luar ruangan pada malam hari. Berdasarkan hasil uji presipitin untuk mengetahui darah yang dihisap oleh *Anopheles* sp. menunjukkan bahwa *An. sundaicus* dan *An. indefinitus* lebih bersifat antropofilik, sedangkan *An. vagus* dan *An. subpictus* bersifat zoofilik (Kazwaini dan Willa, 2015).

2.4 Pengendalian vektor malaria

Upaya pengendalian penyakit malaria di Indonesia telah dilakukan sejak lama. Hal ini didukung pula dengan kebijakan eliminasi malaria dalam Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 293/MENKES/SK/IV/2009 tanggal 28 April 2009 dan Surat Edaran Mendagri No. 443.41/465/SJ tahun 2010 mengenai Pelaksanaan Program Eliminasi Malaria Di Indonesia (DPPBB, 2014). Di Indonesia diketahui beberapa metode pengendalian vektor malaria antara lain :

2.4.1 Penggunaan Insektisida

Metode pengendalian vektor ini dilakukan dengan penyemprotan rumah (*Indoor Residual Spraying/ IRS*) dan penggunaan kelambu berinsektisida . Prinsip kerja IRS yaitu melindungi dinding dan permukaan rumah dengan insektisida atau racun dalam dosis tertentu. Nyamuk yang beristirahat di dinding akan terbunuh dengan insektisida sehingga secara tidak langsung seseorang terhindar dari gigitan nyamuk (CDC, 2017). Metode ini tepat apabila vektor tersebut bersifat endofagik dan endofilik. Namun metode ini tidak tepat sasaran bagi vektor yang bersifat eksofilik dan eksofagik, karena vektor tidak pernah terpapar oleh insektisida yang disemprotkan (Riyanti, 2002). Residu yang ditimbulkan akan menyebabkan kontaminasi pada area tersebut sehingga berdampak pada lingkungan di sekitarnya.

Kelambu berinsektisida yang digunakan saat ini memiliki umur residu atau konsentrasi insektisida yang dapat bertahan lebih dari 3 tahun (*Long Lasting Insectidal Nets/LLINs*). Hal yang perlu diperhatikan dalam efektifitas kelambu adalah kesadaran dan kemauan masyarakat dalam pemakaian kelambu. Selain itu hal lain yang perlu diperhatikan adalah waktu menggigit nyamuk dan istirahat (*endofilik* dan *endofagik*) serta kebiasaan tidur masyarakat yang lebih cepat dibandingkan puncak aktifitas menggigit nyamuk (DPPBB, 2014). Pemanfaatan kelambu berinsektisida di Kota Sabang dapat menurunkan jumlah kasus dari 2368 kasus tahun 2004 menjadi kurang dari 100 kasus pada tahun 2009 (Kemenkes RI, 2011). Tetapi seringkali jumlah paparan antara nyamuk dan insektisida dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan resistensi fisiologis pada *Anopheles* sp.. Penelitian di Jawa Timur yang menunjukkan contoh resistensi fisiologi pada *An.*

aconitus dan *An. sundaicus*. Kedua spesies tersebut mengalami penurunan kerentanan atau resistensi terhadap beberapa jenis insektisida (Widiarti *et al*, 2012).

2.4.2 Zooprofilaksis

Pengendalian vektor dengan metode ini yaitu pemanfaatan hewan ternak, dimaksudkan agar nyamuk *Anopheles* sp. beralih menggigit hewan ternak daripada manusia. Nyamuk *Anopheles* sp. memiliki perilaku *zoofilik* yaitu menyukai darah hewan untuk perkembangan telurnya. Penggunaan hewan ternak ini dapat dikombinasi dengan insektisida *Deltrametrin* untuk mengetahui efektifitas insektisida dalam membunuh nyamuk *Anopheles* sp., menangkalkan gigitan nyamuk *Anopheles* sp. pada manusia, dan mengendalikan populasi nyamuk *Anopheles* sp.. Hasil penelitian di Lampung menunjukkan adanya penurunan populasi nyamuk *Anopheles* sp. terhadap pembaluran insektisida pada hewan ternak (Santoso dan Ahyanti, 2014).

2.4.3 Pengendalian hayati

Pendalian hayati merupakan strategi yang ramah lingkungan dan dapat menurunkan populasi *Anopheles* sp.. Salah satunya dengan memanfaatkan predator alami *Anopheles* sp. antara lain ikan pemangsa jentik nyamuk yaitu ikan gendot (*Gambusia affinis*), *Crustacea* kecil pemangsa jentik (*Genus mesocyclops*) (Arsin, 2012), ikan gupi (*Poecilia reticulata*), ikan kepala timah (*Aplocheilus panchax*), dan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) (Juliawaty, 2008).

Selain predator alami, mikroba juga dapat digunakan sebagai agen pengendalian hayati untuk *Anopheles* sp.. Mikroba patogen *Bacillus thuringiensis* telah diuji efektivitasnya terhadap jentik nyamuk vektor baik skala laboratorium maupun lapangan. *Bacillus thuringiensis* efektif membunuh jentik nyamuk vektor seperti *An. sundaicus*. Tetapi kelemahan dari penggunaan metode ini adalah biaya yang mahal, mikroba patogen sulit didapat di pasar-pasar bebas (Yuniarti *et al*, 2010).

Upaya diatas bertujuan untuk menurunkan populasi *Anopheles* sp. sehingga dapat mengurangi resiko penularan malaria. Hal ini dikarenakan jika populasi

masih tinggi, maka potensi nyamuk *Anopheles* sp. menjadi vektor semakin besar. Sedangkan jika kepadatan dan fluktuasi populasi *Anopheles* sp. rendah, maka potensi ancaman kasus malaria semakin kecil (Munif, 2004).

2.5 Dinamika Populasi *Anopheles* sp.

Dinamika populasi merupakan bagian dari kajian ekologi yang mempelajari tentang pertumbuhan populasi dan pengaturan populasi termasuk pada populasi serangga. Pertumbuhan populasi yang utama dipengaruhi oleh 2 hal yaitu laju kelahiran (natalitas) dan laju kematian (mortalitas). Faktor penting yang berpengaruh terhadap populasi berkaitan dengan keseimbangan jumlah individu dalam populasi sehingga akan terbentuk kondisi yang stabil dalam ekosistem (Suheriyanto, 2008). Dinamika populasi spesies *Anopheles* sp adalah gambaran fluktuasi kepadatan spesies *Anopheles* sp yang dibatasi oleh satuan waktu tertentu (Munif, 2004). Fluktuasi populasi dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik antara lain, natalitas, mortalitas, dan migrasi. Sedangkan faktor ekstrinsik antara lain, makanan, predator, cuaca, iklim dan habitat. Faktor yang menentukan tempat hidup dan penyebaran populasi adalah faktor iklim dan cuaca (Tarumingkeng, 1992).

Penelitian yang dilakukan oleh Mwangangi *et al* (2013), menyatakan bahwa perubahan komposisi spesies dan perilaku *Anopheles* sp. yang terjadi di Pantai Kenya Afrika menggambarkan suatu dinamika populasi. Hal ini ditunjukkan dengan penurunan populasi vektor malaria utama *An. gambiae* yang diikuti peningkatan populasi *An. arabiensis*. Perubahan perilaku vektor primer malaria dari manusia ke hewan menyebabkan penurunan tingkat sporozoit. Spesies *An. gambiae* bersifat antropofilik, endofagik, dan endofilik, sedangkan *An. arabiensis* cenderung zoofilik dan eksofilik sehingga lebih mencari inang di luar ruangan. Penyebab yang dimungkinkan dari perubahan tersebut adalah pembagian kelambu berinsektisida kepada masyarakat. Pemahaman mengenai komposisi spesies dan dinamika populasi merupakan bagian penting dalam mengembangkan dan menerapkan strategi yang tepat untuk mengendalikan populasi vektor *Anopheles* sp. (Wang *et al*, 2015).

2.6 Deskripsi Lokasi Desa Bangsring

Kecamatan Wongsorejo merupakan kecamatan yang terletak di ujung utara Kabupaten Banyuwangi. Kecamatan ini memiliki luas 464,8 km² yang terdiri dari 12 desa, salah satunya Desa Bangsring. Desa Bangsring termasuk salah satu desa di wilayah kerja puskesmas Wongsorejo dengan ketinggian berada pada 0 meter hingga 60 meter di atas permukaan air laut. Desa Bangsring terbagi dalam beberapa dusun, salah satunya adalah Dusun Parasputih yang terletak di daerah pantai dan berbatasan dengan selat Bali (Shinta *et al*, 2003).

Lokasi penelitian tentang *Anopheles* sp. dilakukan di Dusun Parasputih Desa Bangsring. Dusun Parasputih merupakan daerah yang gersang sehingga kurang produktif untuk usaha pertanian, oleh karena itu kawasan ini dipergunakan untuk industri dan peternakan. Pada kawasan ini terdapat beberapa lagun dengan genangan air payau. Lagun tersebut meliputi lagun Kandangan (4000 m²), Lagun Kluwih (1000 m²), Lagun Loji Selatan (2000 m²) dan Lagun Loji utara (2000 m²). Jarak lagun dengan Dusun Parasputih kurang lebih 300 meter. Lagun tersebut merupakan tempat perkembangbiakan *Anopheles* sp. karena selalu tergenang oleh air (Mardiana *et al*, 2003)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 6 bulan sejak bulan November 2016 hingga April 2017 di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. Penangkapan nyamuk *Anopheles* sp. dilakukan di wilayah pemukiman penduduk yang berada dekat dengan lagun di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. Identifikasi spesies *Anopheles* sp. dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Jember dan dikonfirmasi di Laboratorium Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Vektor Dan *Reservoir* Penyakit (B2P2VRP) Salatiga Jawa Tengah.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain GPS (*Global Positioning System*) garmin etrex 10, termohigrometer, anemometer, aspirator, senter, wadah sampel, *Ice box*, mikroskop stereo, pinset, jarum *dissecting*, buku catatan, buku identifikasi *Anopheles* sp.. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kapas, kassa, karet gelang dan kertas label.



Gambar 3.1 Peta Kabupaten Banyuwangi (Pemkab Banyuwangi, 2017)

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pemetaan lokasi

Pemetaan lokasi *landing collection* nyamuk *Anopheles* sp. dilakukan dengan menggunakan alat bantu GPS untuk menentukan titik koordinat lokasi penelitian. Data koordinat kemudian dikonversi dalam bentuk digital selanjutnya ditampilkan menggunakan *Google earth*.

3.3.2 Penangkapan nyamuk *Anopheles* sp.

Penangkapan nyamuk dilakukan selama 6 bulan dengan interval waktu pengambilan 1 bulan sekali. Pengambilan data dilakukan pada minggu terakhir setiap bulannya. Waktu penangkapan nyamuk dimulai sejak pukul 18.00 sampai 06.00 WIB. Penentuan lokasi penangkapan nyamuk diambil berdasarkan pada 2 lokasi di Dusun Parasputih Desa Bangsring. Penentuan lokasi tersebut dikarenakan memiliki kandang ternak dan berdekatan dengan lagun. Metode penangkapan dilakukan menggunakan alat bantu aspirator. Secara garis besar tahapan penelitian direncanakan dengan cara sebagai berikut :

a. Penangkapan nyamuk yang hinggap pada manusia (*Antropofilik*)

Metode yang digunakan untuk mengetahui kontak nyamuk dengan manusia dilakukan dengan metode umpan badan (WHO, 1975). Terdapat dua metode pada perilaku yang antropofilik yaitu hinggap manusia dalam rumah (HMDR) dan hinggap manusia luar rumah (HMLR). Metode ini dilakukan dengan cara memposisikan kolektor duduk dengan lengan dan kaki dalam posisi terbuka (memakai baju dan celana pendek). Hal ini bertujuan untuk memudahkan nyamuk hinggap pada manusia. Sedangkan salah satu kolektor lainnya menangkap nyamuk menggunakan aspirator. Penangkapan nyamuk dengan metode umpan badan dilakukan di dalam dan di luar rumah. Metode ini dilakukan mulai pukul 18.00 WIB – 06.00 WIB. Setiap 1 jam dilakukan penangkapan selama \pm 40 menit.

b. Penangkapan nyamuk *Anopheles* sp. yang beristirahat (*Resting*) dan Zoofilik

Metode yang digunakan untuk penangkapan nyamuk *Anopheles* sp. yang beristirahat dilakukan dengan metode *direct hand collection* (WHO, 1975). Terdapat tiga metode yaitu istirahat dalam rumah (IDR), istirahat sekitar kandang

ternak (ISKT) dan Hinggap Ternak (HT). Metode ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu aspirator. Metode IDR dilakukan di dalam rumah, ISKT disekitar kandang, dan HT dilakukan pada hewan ternak. Penangkapan dilakukan mulai pukul 18.00 WIB – 06.00 WIB. Setiap 1 jam dilakukan penangkapan selama \pm 10 menit oleh 2 kolektor.

Nyamuk yang diperoleh dari kedua metode diatas kemudian dimasukkan ke dalam wadah sampel yang terpisah berdasarkan waktu dan metode penangkapan. Pemberian label pada wadah sampel dilakukan sesuai dengan metode penangkapan yang sudah ditentukan sehingga memudahkan dalam proses penyortiran. Penelitian ini membutuhkan 50 wadah sampel yang terdiri dari 24 wadah sampel *antropofilik* dan 36 wadah sampel untuk *Anopheles* sp. yang beristirahat (*resting*). Wadah sampel yang telah terisi nyamuk kemudian ditutup menggunakan kassa dan kapas, untuk selanjutnya dibawa menggunakan boks menuju Laboratorium Bioteknologi FMIPA Universitas Jember.

3.3.3 Pengamatan Data Abiotik

Faktor abiotik yang diamati meliputi suhu, kelembaban udara, kecepatan angin, dan curah hujan. Data suhu dan kelembaban udara diperoleh dengan menggunakan thermohigrometer, sedangkan kecepatan angin diperoleh dengan menggunakan anemometer. Pengukuran dilakukan setiap jam mulai pukul 18.00 WIB – 06.00 WIB. Data curah hujan diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum (PU) Pengairan Kabupaten Banyuwangi.

3.3.4 Identifikasi spesies *Anopheles* sp.

Nyamuk *Anopheles* sp. yang diperoleh selanjutnya diinaktifkan dengan cara dimasukkan ke dalam *ice box* atau di *freezing* selama 3 menit (Tetrianana & Syaifudin, 2014). Identifikasi spesies nyamuk *Anopheles* sp. dilakukan berdasarkan buku Kunci Bergambar Nyamuk *Anopheles* Dewasa Di Indonesia (O'connor & Soepanto, 2013). Nyamuk yang telah diidentifikasi kemudian di buat menjadi preparat awetan (insektarium) dan dikonfirmasi di B2P2VRP Salatiga Jawa Tengah.

3.3.5 Pembuatan Insektarium

Spesies *Anopheles* sp. yang telah diidentifikasi dilakukan pengawetan nyamuk dengan metode *points pinning*. Metode ini dilakukan dengan cara menempelkan nyamuk dengan cat kuku pada kertas points insektarium yang sudah ditusuk jarum pin. Cara penempelan nyamuk dengan meletakkan mesonotum berada paling jauh dari jarum. Ujung runcing points dibengkokkan kebawah menggunakan pinset dan thorax kanan dilekatkan pada ujung points yang membengkok. Bagian sayap diatur sedemikian rupa sehingga posisi nyamuk seperti pada posisi terbang (Sari *et al*, 2011)

3.4 Analisis Data

Data berupa jumlah nyamuk per spesies jumlah nyamuk dianalisis secara deskriptif kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik selama enam bulan penelitian.

3.4.1 Kelimpahan relatif, Frekuensi relatif, Dominansi, dan Kepadatan relatif (MHD)

Data jumlah individu *Anopheles* per spesies selanjutnya dianalisis menggunakan beberapa perhitungan yaitu: Kelimpahan relatif, Frekuensi relatif, Dominansi, dan Kepadatan relatif yang dinyatakan dalam MHD (*Man Hour Density*).

Kelimpahan relatif adalah perbandingan jumlah jenis *Anopheles* tertentu terhadap total jumlah spesies nyamuk yang didapatkan.

$$\text{Kelimpahan relatif} = \frac{\text{Jumlah individu } Anopheles \text{ spesies tertentu}}{\text{Total jumlah spesies } Anopheles \text{ yang diperoleh}} \times 100 \%$$

Frekuensi nyamuk tertangkap dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah penangkapan *Anopheles* sp. tertentu terhadap jumlah total penangkapan

$$\text{Frekuensi relatif} = \frac{\text{Jumlah penangkapan diperolehnya } Anopheles \text{ jenis tertentu}}{\text{Jumlah total penangkapan}} \times 100 \%$$

Dominansi spesies dihitung berdasarkan hasil perkalian antara kelimpahan relatif dan frekuensi relatif jenis nyamuk *Anopheles* yang tertangkap.

Dominansi spesies = Kelimpahan relatif x Frekuensi relatif

(Taviv *et al.*, 2015).

Kepadatan relatif nyamuk yang tertangkap dinyatakan dalam MHD (*Man Hour Density*), yaitu jumlah nyamuk hinggap tertangkap per orang per jam. Rumus yang digunakan untuk menentukan kepadatan adalah

$$\text{MHD} = \frac{\text{Jumlah spesies } Anopheles \text{ sp. yang tertangkap}}{\text{Jumlah jam penangkapan} \times \text{Jumlah penangkap}}$$

Keterangan :

MHD = *Man hour density* (Jumlah nyamuk *Anopheles* yang tertangkap/orang/jam)

(Ditjen PP dan PL, 2013)

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Populasi nyamuk *Anopheles* sp. tertinggi terjadi pada bulan Januari tahun 2017. Berdasarkan hasil penelitian *An. vagus* merupakan spesies paling dominan dibandingkan spesies lainnya dengan nilai kelimpahan relatif (46,89%), frekuensi relatif (71%) dan dominansi (35,16%). *An. barbirostris* merupakan spesies dengan nilai dominansi terendah dibandingkan spesies lainnya. Spesies nyamuk *Anopheles* sp. cenderung bersifat eksofilik dan zoofilik. Faktor lingkungan tidak berpengaruh signifikan terhadap populasi nyamuk *Anopheles* sp..

5.2 Saran

Masih terdapat kekurangan dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti. Perlu dilakukan penelitian selama satu tahun penuh untuk mengetahui puncak fluktuasi populasi sehingga didapatkan hasil sepanjang musim. Selain itu perlu dilakukan uji kandungan plasmodium sehingga diketahui nyamuk *Anopheles* sp. yang berpotensi menjadi vektor primer.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarita, L.P. 2012. Sticky Trap sebagai alternatif alat pendeteksi Vektor Demam Berdarah Dengue. *Fokus Utama* : 31-34.
- Adnyana, N.W.D. 2011. Beberapa Aspek Bionomik *Anopheles* sp Di Kabupaten Sumba Tengah, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Media Litbang Kesehatan*. 21(2): 62-70.
- Bustam, Ruslan, dan Erniwati. 2012. *Karakteristik Tempat Perkembangbiakan Larva Anopheles Di Desa Bulubete Kecamatan Dolo Selatan Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah*. Bagian Kesehatan Lingkungan FKM UNHAS Makassar.
- Center for Disease Control and Prevention (CDC). 2017. *Malaria, Control and Prevention*. https://www.cdc.gov/malaria/malaria_worldwide/reduction/irs.html[diakses pada 7 Februari 2017]
- Arifianto, R.P. 2015. Studi Bionomik Nyamuk *Anopheles sundaicus* Rodenwaldt di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Arsin, A. A. 2012. *Malaria Di Indonesia: Tinjauan Aspek Epidemiologi*. Makassar: Masagena Press.
- Banyal, N.A., Surianti, A.R. Dayat. 2016. Klasifikasi Citra Plasmodium Penyebab Penyakit Malaria Dalam Sel Darah Merah Manusia Dengan Menggunakan Metode Multi Class Support Vektor Machine (SVM). *Jurnal Ilmiah ILKOM*. 8(2) : 111 – 118.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. 2014. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur* . Surabaya: Dinkes Provinsi Jatim.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. 2013. *Modul Entomologi Malaria*. Jakarta: Ditjen PP dan PL.
- Direktorat Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang. 2014. *Pedoman Manajemen Malaria*. Jakarta: Direktorat PPBB.

- Dziedzic, N. 2009. *Perspective on Disease and Disorder Malaria. 1st*. Greenhaven Press. Farmington hill
- Effendi A. 2002. Studi Komunitas Nyamuk *Anopheles* di Daerah Kokap Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Elyazar, I.R.F., M.E. Sinka, P.W. Gething, S.N. Tarmidzi, A. Surya, R. Kusriastuti, Winarno, J.K. Baird, S.I. Hayand M.J. Bangs. 2013. The Distribution and Bionomics of *Anopheles* Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia. *Advances in Parasitology*. 83: 173–266.
- Epstein P.R., H.F. Diaz, S. Elias, G. Grabherr, N.E. Graham, W.J.M. Martens, E.M. Thompson and J. Susskind. 1998. Biological and Physical Signs of Climate Change: Focus on Mosquito – Borne Diseases. *Bulletin of the American Meteorological Society*. 79(3): 409– 417.
- Habib, M. J. 2016. Analisis Bionomik Vektor Malaria *Anopheles* sp. Di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Imbiri, J. K., Suhartono, dan Nurjazuli. 2012. Analisis Faktor Risiko Malaria Di Wilayah Kerja Puskesmas Sarmi Kota, Kabupaten Sarmi. *Jurnal Keseha Lingkungan*. 2(2) : 130 - 137.
- Jatsal, Y. Labatjo dan M. Maksud. 2007. Bionomik Nyamuk *Anopheles* spp. pada Daerah Perkebunan Cokelat di Desa Malino Kecamatan Marawola Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. *Jurnal Vektor Penyakit*. 1(1): 6 – 13
- Juliawaty, R. 2008. Studi Perilaku Nyamuk *Anopheles* Dan Kaitannya Dengan Epidemiologi Malaria Di Sekitar Pusat Reintroduksi Orangutan Nyaru Menteng, Palangkaraya, Kalimantan Tengah. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kazwaini, M dan R.W. Willa. 2015. Korelasi Kepadatan *Anopheles* spp. dengan Curah Hujan serta Status Vektor Malaria pada Berbagai Tipe Geografi di Kabupaten Sumba Timur, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 43(2): 77 – 88.

- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Epidemiologi Malaria di Indonesia*. Jakarta Selatan: Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI.
- Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Profil Kesehatan Indonesia 2014*. Jakarta Selatan: Kemenkes RI.
- Mading, M dan M. Kazwaini. 2014. Ekologi *Anopheles* spp. di Kabupaten Lombok Tengah. *Aspirator*. 6(1): 13 – 20.
- Mardiana, Wigati dan T. Suwaryono. 2003. Aktifitas Menggigit *Anopheles sundaicus* di Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. *Media Litbang Kesehatan*. 13(2): 26 – 30.
- Muchid, Z., Annawaty, dan Fahri. 2015. Studi Keanekaragaman Nyamuk *Anopheles* spp. Pada Kandang Ternak Sapi Di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah. *Online Jurnal of Natural Science*. 4(3): 369-376.
- Mulyono, A., S. Alfiah, E. Sulistyorini dan K. S. Negari. 2013. Hubungan Keberadaan Ternak dan Lokasi Pemeliharaan Ternak Terhadap Kasus Malaria di Provinsi NTT (Analisis Lanjut Data Riskesdas 2007). *Jurnal Vektora*. 5(2): 73 – 77.
- Munif, A. 2004. Dinamika Populasi *Anopheles aconitus* Kaitannya Dengan Prevalensi Malaria Di Kecamatan Cineam, Tasikmalaya. *Media Litbang Kesehatan*. 14(4): 14-25.
- Munif, A. 2009. Nyamuk Vektor Malaria dan hubungannya Dengan Aktivitas Kehidupan Manusia Di Indonesia. *Aspirator*. 1(2) : 94-102.
- Mwangangi, M. Joseph, C.M. Mbogo, B.O. Orindi, E.J. Muturi, J.T. Midega, J. Nzovu, H. Gatakaa, J. Githure, C. Borgemeister, J. Keating dan J.C. Beiber. 2013. Shifts in malaria vector species composition and transmission dynamics along the Kenyan coast over the past 20 years. *Malaria Journal*. 1 - 9.
- O'Connor C.T. dan A. Supanto. 2013. *Kunci Bergambar Nyamuk Aopheles Dewasa Di Indonesia*. Depkes RI. Dit.Jen P2M & PLP. Jakarta. 40 hal.

- Olanga EA, Okal MN, Mbadi PA, Kokwaro ED, Mukabana WR. 2010. Attraction of *Anopheles gambiae* to odour baits augmented with heat and moisture. *Malar Journal* Vol(9):6.
- Pemerintah Kabupaten Banyuwangi. 2017. <http://banyuwangi.go.id/profil/peta.html>. [diakses 3 Februari 2017]
- Prastowo, D. Dan Y. M. Anggraini. 2011. Dinamika Populasi Nyamuk yang Diduga Sebagai Vektor di Kecamatan Rowokele, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. *Jurnal Vektora*. 4 (2) : 83-97.
- Pratama, G.Y. 2015. Nyamuk *Anopheles* sp. dan Faktor yang Mempengaruhi di Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. *J Majority*. 4(1): 20 – 27.
- Puskesmas Wongsorejo. 2013. *Data Kasus Malaria Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi Tahun 2011 – 2013*. [Data Tidak Dipublikasikan]
- Rahmawati, E., U.K. Hadi dan S. Soviana. 2014. Keanekaragaman Jenis dan Perilaku Menggigit Vektor Malaria (*Anopheles* spp.) di Desa Lifuleo, Kecamatan Kupang Barat, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 11(2): 53 – 64.
- Riyanti, F. 2002. Studi Perilaku Beristirahat Nyamuk *Anopheles* Di Desa Sedayu Kecamatan Loano Kabupaten Purworejo Jawa Tengah. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sari, W., M. Z. Tjut, dan E. Agustina. 2011. Studi Jenis Nyamuk *Anopheles* pada Tempat Perindukannya di Desa Rukoh Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Biologi Edukasi*. 3(1): 31-34.
- Shinta, S. Sukowati dan Mardiana. 2003. Komposisi Spesies Dan Dominansi Nyamuk *Anopheles* Di Daerah Pantai Banyuwangi, Jawa Timur. *Media Litbang Kesehatan*. 13(3) : 1 – 8.
- Sinka, M., M. Bangs, S. Manguin, Y. Rubio-Palis, T. Chareonviriyaphap, M. Coetzee, C.M. Mbogo, J. Hemingway, A. P. Patil, W. H. Temperley, P. W. Gething, C. W. Kabaria, T. R. Burkot, R. E. Harbach, dan S. Hay. 2012. A global map of dominant malaria vectors. *Parasit & Vektors*. 5(69): 1-11.

- Smallengange R, Schmied WH, Roey KJV, Verhulst NO, Spitzen J, Mukabana WR, Takken W. 2010. Sugar Fermenting yeast as anorganic source of carbondioxide to attract the malaria mosquito *Anopheles gambiae*. *Malar J* 9:292.
- St. Laurent, B., T. A. Burton, S. Zubaidah, H.C.Millre, P.B. Asih, A. Baharudin, S. Kusasih, Shinta, S. Firman, W.A. Hawley, T.R. Burkot, D. Syafruddin, S. Sukowati, F.H. Collins dan N.F. Lobo. 2017. Host attraction and biting behaviour of *Anopheles* mosquitoes in South Halmahera Indonesia. *Malaria Journal*. 16(310) :1-9.
- Stoops,C. A., S. Rusmiarto, D. Susapto, A. Munif, H. Andris, K. A. Barbara dan S. Sukowati. 2009. Bionomics of *Anopheles* spp. (Diptera: Culicidae) in a malaria endemic region of Sukabumi, West Java, Indonesia. *Journal of Vector Ecology*. 34 (2): 200-207.
- Sukowati S. 2004. Hubungan Iklim Dengan Penyakit Tular Vektor (DBD & Malaria). *Makalah Seminar Sehari Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan*. 6 April 2004 di Jakarta. Direktorat.
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press.
- Sulaeman, D. S. 2004. Studi Komunitas Dan Populasi Nyamuk *Anopheles* Di Desa Bolapu Sulawesi Tengah Katirannya Dengan Epidemiologi Malaria. *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suwito, U.K. Hadi, S.H. Sigitdan S. Sukowati. 2010. Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk *Anopheles* dan Kejadian Penyakit Malaria. *Jurnal EntomologiIndononesia*. 7(1): 42–53.
- Sulistio, I. 2010. Karakteristik Habitat Larva *Anopheles sunndaicus* dan Kaitannya dengan Malaria di Lokasi WisataDesa Senggigi Kecamatan BatulayarKabupaten Lombok Barat. *Tesis*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Tarumingkeng, R. C. 1992. *Dinamika Pertumbuhan Populasi Serangga*. Bogor: IPB Press.

- Taviv, Y., A. Budiyanto, H. Sitorus, L. Ambarita, R. Mayasari, dan R. Pahlepi. 2015. Sebaran Nyamuk *Anopheles* Pada Topografi Wilayah Yang Berbeda di Provinsi Jambi. *Media Litbangkes*. 25(2): 1-8.
- Takken, W., W. B. Snellen, J.P. Verhave, B.G.J. Knols, dan S. Atmoseodjono. 1990. *Environmental Measures For Malaria Control In Indonesia An Historical Review On Species Sanitation*. Wageningen: Agricultural University Wageningen, The Netherlands.
- Tetrian, D dan M. Syaifudin. 2014. Uji Profil Kelenjar Ludah *Anopheles* Terinfeksi *P.berghei* Pasca Iradiasi Gamma Dengan Teknik SDS-Page Untuk Pengembangan Vaksin Malaria. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*. 15 (1) : 1-12.
- Wahyuningsih, N. E., M. Rahardjo, T. Hidayat. 2009. Keefektifan Penggunaan Dua Jenis Ovitrap Untuk Pengambilan Contoh Telur *Aedes* spp. Di Lapangan. *J Entomol. Indon*. 6(2) : 95 – 102.
- Wang, Y., D. Zhong, L. Cui, M. Lee, Z. Yang, G. Yan dan G. Zhou. 2015. Population dynamics and community structure of *Anopheles* mosquitoes along the China-Myanmar border. *Parasites & Vektors*. 8(445) :1-8.
- Widiarti, D. T. Boewono, dan Mujiono. Uji Biokimia Untuk identifikasi Mekanisme Resistensi Ganda Vektor Malaria Terhadap Insektisida Di Jawa Timur. *Jurnal Vektora*. 1(1): 23 – 33.
- World Health Organization (WHO). 1975. *Manual on Practical Entomology in Malaria Part II Methods and Techniques*. Geneva : WHO Division of Malaria and Other Parasitic Diseases.
- World Health Organization (WHO). 2016. *World Malaria Report 2016*. Geneva: WHO Division of Malaria and Other Parasitic Diseases.
- Yamana, T. S. Dan E. A. B. Eltahir. 2013. Incorporating the effects of humidity in a mechanistic model of *Anopheles gambiae* mosquito population dynamics in the Sahel region of Africa. *Parasit & Vectors*. 6(235) : 3-10.

Yuniarti, RA.,N. Sukasediati, Blondine, Ristiyanto, A. Darwin. 2010. Analisis *cost effectiveness* pengendalian hayati menggunakan *Bacillus thuringiensis* h-14 galur lokal. *Jurnal Vektora*. 2 (2) :116-125.



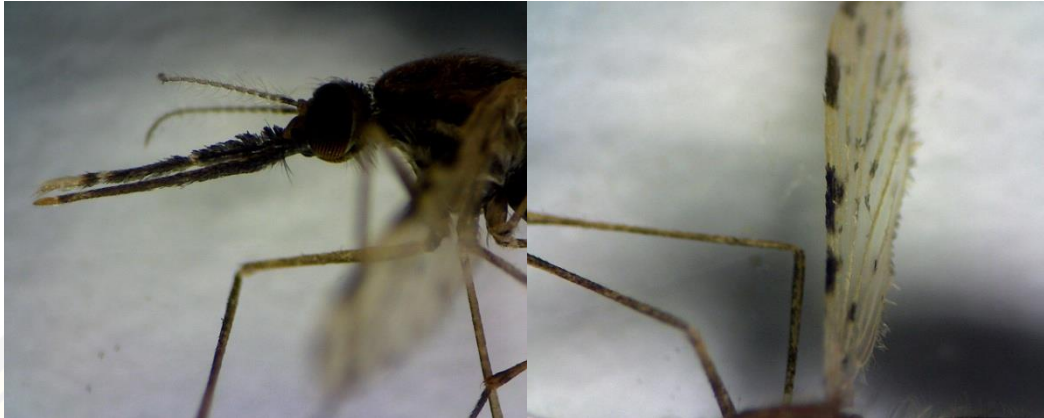
LAMPIRAN**Lampiran A. Hasil kuisisioner malaria di sekitar lokasi penelitian Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi**

Hasil kuisisioner malaria

- | | |
|--|-------|
| 1. Warga mengetahui daerah penelitian ini adalah daerah endemik malari | 70 % |
| 2. Warga mengetahui malaria | 96 % |
| 3. Anggota keluarga terdekat pernah terkena malaria | 29 % |
| 4. Bahaya dampak malaria menurut warga | 75 % |
| 5. Perilaku masyarakat dalam mengendalikan nyamuk | |
| a. Obat nyamuk | 92 % |
| b. Kelambu | 33 % |
| c. Membersihkan genangan | 87,5% |
| d. Membersihkan lagun | 21 % |
| e. Membersihkan vegetasi sekitar kandang | 83 % |
| f. Pengasapan/ Fogging | 68 % |
| g. Perubahan konstruksi rumah | 36 % |
| h. Raket nyamuk | 68 % |
| i. 3 M | 83 % |
| 6. Adanya sosialisasi dari pemerintah kepada warga | 87,5% |
| 7. Upaya pemerintah dalam menanggulangi malaria di Desa Bangsring | |
| • Bubuk (Abate) | |
| • Obat malaria | |
| • Pengambilan serum darah dan pemberian obat | |
| • Pembagian kelambu | |

Lampiran B. Hasil Identifikasi Nyamuk *Anopheles* sp.

1. *Anopheles vagus*



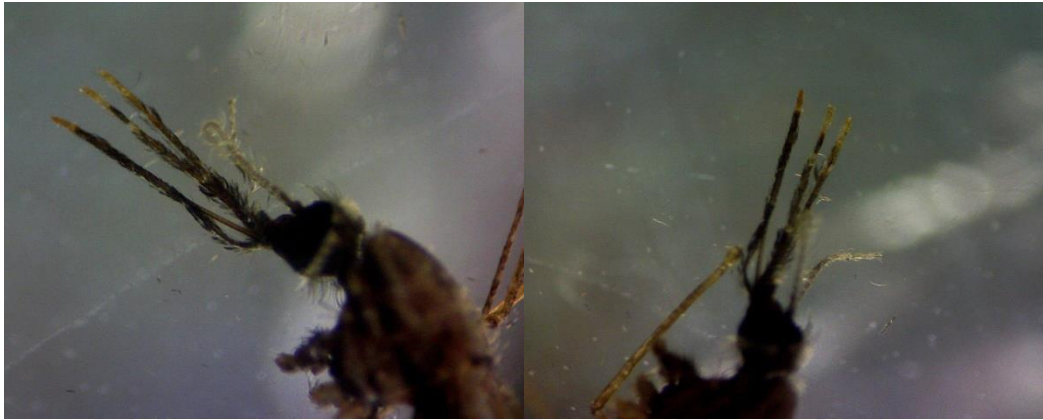
Gambar 1. Sayap *An. vagus*

2. *Anopheles indefinitus*



Gambar 2. Proboscis dan palpus *An. indefinitus*

3. *Anopheles subpictus*



Gambar 3. Proboscis dan palpus *An. subpictus*

4. *Anopheles barbirostris*



Gambar 4. Tubuh, proboscis, dan palpus *An. barbirostris*

5. *Anopheles sundaicus*



Gambar 5. Palpus dan kaki *An. sundaicus*

Lampiran C. Surat Keterangan Konfirmasi dari Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Vektor Dan Reservoir Penyakit (BV2RP) Salatiga



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT
 Jalan Hasanudin No. 123 PO. BOX 200, Salatiga 50721
 Telepon : (0298) 327096 ; 312107, Faksimile : (0298) 322604 ; 312107
 Surat Elektronik : b2p2vrp.salatiga@gmail.com ; b2p2vrp@litbang.depkes.go.id

SURAT KETERANGAN
Nomor : LB.02.06/31.6073/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Ristiyanto, M.Kes.
 NIP : 196207291989101001
 Pangkat/ Golongan : Pembina Tk I / IV b
 Jabatan : Kepala Bidang Pelayanan dan Penelitian

Menerangkan bahwa Mahasiswa S1 Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

No	Nama	NIM	Judul Skripsi
1	Muhtar Gunawan Wibisono	131810401021	Dinamika Populasi Anopheles sp. di Desa Bangsring, Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi

Telah melakukan verifikasi nyamuk yang dilaksanakan di Laboratorium Koleksi Referensi B2P2VRP Salatiga pada tanggal 25 Juli 2017 untuk menunjang penyusunan skripsi. Sebagai kelengkapan administrasi, mahasiswa yang bersangkutan diharuskan mengumpulkan skripsi ke bagian Pelayanan dan Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

25 Juli 2017
 a.n. Kepala
 Kepala Bidang Pelayanan dan Penelitian



Dr. Ristiyanto, M.Kes
 NIP. 196207291989101001

Lampiran D. Data Curah Hujan dari Dinas PU Pengairan Kabupaten Banyuwangi bulan November 2016 – April 2017



PEMERINTAH KABUPATEN BANYUWANGI

DINAS PEKERJAAN UMUM PENGAIRAN

Jl. Adi Sucipto No. 84 C Telp. (0333) 424676

BANYUWANGI

DATA HUJAN BULANAN

Pos pengamatan : Wongsorejo

Nomor stasiun : 182 A

Elevasi : 65 m

No	Bulan	Hujan (mm)
1	November 2016	30
2	Desember 2016	587
3	Januari 2017	314
4	Februari 2017	271
5	Maret 2017	41
6	April 2017	110

Banyuwangi, 2017
KEPALA DINAS PU PENGAIRAN
KABUPATEN BAYUWANGI

Ir. H. GUNTUR PRIAMBODO, MM.
NIP. 19660501 199003 1 012

Lampiran E. Data Hasil Pemetaan Lokasi (GPS) di Lokasi Penelitian

