



**STUDI BIONOMIK NYAMUK *Anopheles sundaicus* Rodenwaldt DI
DESA BANGSRING KECAMATAN WONGSOREJO
KABUPATEN BANYUWANGI**

SKRIPSI

Oleh

Renam Putra Arifianto

NIM 101810401024

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS JEMBER

2015



**STUDI BIONOMIK NYAMUK *Anopheles sundaicus* Rodenwaldt DI
DESA BANGSRING KECAMATAN WONGSOREJO
KABUPATEN BANYUWANGI**

SKRIPSI

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

Oleh

**Renam Putra Arifianto
NIM. 101810401024**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. kedua orang tua tercinta yang telah memberikan segala kasih sayang dan do'a yang terus mengalir dikeheningan malam dalam setiap sujud tahajud serta pengorbanan yang tiada henti;
2. semua keluarga besar dan para sahabat yang tiada henti memberikan dukungan dan motivasi selama menempuh pendidikan;
3. semua bapak dan ibu guru dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah mendidik dan mengajarku, terima kasih yang tak terhingga atas segala ilmu yang diberikan;
4. almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

“...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”
(terjemahan Surat *Al-Mujadalah* ayat 11)¹

“Barang siapa berjalan untuk menuntut ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga”
(HR. Muslim)²

¹Departemen Agama Republik Indonesia. 1999. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: CV. Asy_Shyfa'.

²Abdullah bin Abdurrahman Alu Bassam. 2011. *Syarah Hadits Pilihan Bukhari-Muslim*. Bekasi: PT. Darul Falah

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Renam Putra Arifianto

NIM : 101810401024

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “ Studi Bionomik Nyamuk *Anopheles sundaicus* Rodenwalt Di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi ” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini merupakan bagian dari proyek penelitian berjudul “Karakterisasi dan Identifikasi Protein Imunogenik Kelenjar Saliva Nyamuk *Anopheles maculatus* dan *Anopheles sundaicus* yang berperan dalam Transmisi Malaria” dan dibiayai program Hibah Riset dan Teknologi DIKTI atas nama 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 April 2015

Yang menyatakan,

Renam Putra Arifianto
101810401024

SKRIPSI

**STUDI BIONOMIK NYAMUK *Anopheles sundaicus* Rodenwaldt DI
DESA BANGSRING KECAMATAN WONGSOREJO
KABUPATEN BANYUWANGI**

Oleh

Renam Putra Arifianto
101810401024

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Dr. rer. nat. Kartika Senjarini S.Si., M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Moh. Imron Rosyidi, M.Sc

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Studi Bionomik Nyamuk *Anopheles sundaicus* Rodenwalt. Di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi ” telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua,

Sekretaris,

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

Drs. Moh. Imron Rosyidi, M.Sc
NIP 196205051988021001

Anggota I,

Anggota II,

Purwatiningsih, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP 197505052000032001

Dr. Hidayat Teguh Wiyono, M.Pd
NIP 195805281988021002

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno DEA., Ph.D
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Studi Bionomik Nyamuk *Anopheles sundaicus* Rodenwalt Di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi ; Renam Putra Arifianto, 101810401024; 2015: 53 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Malaria merupakan satu di antara penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Penyebab penyakit malaria adalah parasit dari filum Protozoa yaitu dari genus *Plasmodium* yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia. Parasit ini ditularkan ke manusia diperantarai oleh nyamuk betina dari genus *Anopheles* sebagai vektornya. Salah satu kabupaten di Jawa Timur yang pernah mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria adalah kabupaten Banyuwangi pada tahun 2011, dengan peningkatan kasus malaria di wilayah kerja puskesmas Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi, tepatnya di desa Bangsring dusun Paras Putih sebanyak 107 kasus. Salah satu spesies *Anopheles* di daerah tersebut adalah *Anopheles sundaicus* (*An. sundaicus*) yang telah dikonfirmasi sebagai vektor utama malaria di Indonesia.

Berbagai upaya penanggulangan penyakit malaria sudah banyak dilakukan, namun upaya-upaya tersebut masih kurang efektif. Pengobatan terhadap malaria kurang efektif karena munculnya sifat resisten *Plasmodium* terhadap obat anti malaria. Penggunaan insektisida yang tidak sesuai dapat memicu munculnya resistensi nyamuk vektor terhadap insektisida. Vaksin untuk melawan malaria diperkirakan mampu mengurangi jumlah penderita malaria namun masih dalam tahap pengembangan. Salah satu alternatif pengendalian malaria yang saat ini dapat dilakukan yaitu dengan pengendalian terhadap vektornya. Pengetahuan tentang bionomik nyamuk *Anopheles* diperlukan sebagai dasar tindakan pengendalian vektor malaria.

Penelitian ini mengamati karakter bionomik salah satu vektor malaria utama di Indonesia khususnya di desa Bangsring kecamatan Wongsorejo kabupaten Banyuwangi yaitu *An. sundaicus*. Tujuan penelitian adalah untuk mengamati spesies *Anopheles* dominan yang terdapat di desa Bangsring kecamatan Wongsorejo kabupaten Banyuwangi, aktivitas menggigit, perilaku menghisap darah dan kepadatan populasi *An. sundaicus*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk ditangkap sesuai dengan metode pedoman WHO. Penangkapan dilakukan pada malam hari (18.00-06.00) terhadap nyamuk yang hinggap pada manusia di dalam rumah, di luar rumah, istirahat baik di dalam rumah (dinding) maupun luar rumah (sekitar kandang ternak) serta hinggap pada ternak. Nyamuk *Anopheles* diidentifikasi kemudian dihitung kepadatannya tiap jam dan tiap bulan selama enam bulan penelitian kemudian dipadukan dengan data pengamatan iklim.

Hasil penelitian menunjukkan spesies *Anopheles* yang dominan di lokasi penelitian adalah *An. sundaicus* dengan proporsi 83,34%. Aktivitas menggigit *An. sundaicus* terjadi sepanjang malam dan mengalami puncak kepadatan antara pukul 21.00 – 22.00 dari ketiga metode. Perilaku menggigit *An. sundaicus* lebih bersifat eksofagik dan zoofilik, karena lebih banyak ditemukan menggigit di luar rumah dan menggigit pada ternak. Kepadatan *An. sundaicus* tertinggi terdapat pada bulan Mei, sedangkan kepadatan terendah terendah terdapat pada bulan Juni. Kepadatan *An. sundaicus* jika dihubungkan dengan kondisi abiotik di lokasi penelitian menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna dari semua pengamatan abiotik terhadap kepadatan nyamuk *An. sundaicus* berdasarkan uji korelasi pearson. Berdasarkan uji regresi multipel, tidak ada yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kepadatan nyamuk, namun kecepatan angin merupakan faktor yang paling memiliki pengaruh signifikan terhadap kepadatan nyamuk karena paling mendekati $\alpha=0,05$ dengan nilai signifikansi = $0,278 > 0,05$

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul: “ Studi Bionomik Nyamuk *Anopheles sundaicus* Rodenwalt Di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi ”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Dr. rer. nat. Kartika Senjarini, S.Si., M.Si dan Drs. Moh. Imron Rosyidi, M.Sc selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran memberikan pengarahan, bimbingan, serta saran dan motivasi dalam penulisan skripsi ini;
2. Purwatiningsih S.Si., M.Si., Ph.D dan Dr. Hidayat Teguh Wiyono M.Pd selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan serta kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
3. Dr. Hidayat Teguh Wiyono M.Pd selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa perkuliahan sampai terselesaikannya skripsi ini;
4. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes., selaku dosen pembimbing proyek yang telah banyak memberikan masukan dan saran selama penelitian berlangsung hingga terselesainya skripsi ini;
5. 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;
6. Ibunda Nuraini Harifida, Ayahanda Saiful Arif, Kakak Lutfi Kurnia Budi, Kakak Ipar Siti Chasanatul Farida yang telah mencurahkan segala perhatian, kasih sayang dukungan moril dan materiil serta do'a tulus;

7. Rekan kerja seperjuangan Moh. Mirza Nuryady, Elisa Nurma Riyana, Washilul Arham, Ajeng Mahariani Sri Pananjung, Novanda Asri Isnaini, pak Sugeng, pak Gora, bu Yanti, bu Titin dan pak Mahful, serta adik-adik seperjuangan Zakiya, Dewi, Amatullah, Hasabella, Izzay, dan Suci terima kasih atas kerja sama, dukungan serta bantuan yang diberikan selama penelitian;
8. Keluarga kontrakan M15 Perum BTN Mastrip Mirza, Rozi, Singgih, Oki, dan FF10 Ay, Laura, Tata serta teman-teman Jurusan Biologi angkatan 2010 juga Eka Fujiati terima kasih atas kebersamaan, persaudaraan, dan tempat berbagi suka dan duka;
9. Kakak-kakak seperjuangan mas Imam, mbak Ika Agus, mbak Esti, mbak Rofiatul, mas Wathon, mbak Riskha, mbak Dewi, mas Arif, mbak Mada yang selalu memberikan dukungan dan semangatnya;
10. Staff B₂P₂VRP Salatiga serta staff BMKG Banyuwangi yang telah meluangkan waktu dan tenaganya dalam menyediakan data demi lancarnya proses penelitian ini;
11. seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, April 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Epidemiologi Malaria	5
2.2 Kondisi Geografis Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo, Banyuwangi	8
2.3 <i>An. sundaicus</i> dan Distribusi Geografisnya di Indonesia	9
2.4 <i>An. sundaicus</i> Sebagai Vektor Malaria	11
2.4.1 Klasifikasi dan Distribusi Geografis <i>An. sundaicus</i>	11

2.4.2	Morfologi dan Siklus Hidup <i>An. sundaicus</i>	12
2.5	Aspek Bionomik Nyamuk <i>Anopheles</i>	15
2.5.1	Perilaku Menghisap Darah Nyamuk <i>Anopheles</i>	15
a.	Obyek yang Digigit (<i>Host</i>)	15
b.	Tempat Menggigit	15
c.	Frekuensi Menggigit.....	15
d.	Waktu Menggigit	16
2.5.2	Kepadatan Populasi Nyamuk <i>Anopheles</i>	17
BAB 3.	METODE PENELITIAN	18
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2	Alat dan Bahan	18
3.3	Prosedur Penelitian	18
3.3.1	Pemetaan Lokasi	18
3.3.2	Penangkapan Nyamuk <i>Anopheles</i>	18
3.3.3	Identifikasi Spesies Nyamuk <i>Anopheles</i>	19
3.3.4	Kepadatan Nyamuk <i>Anopheles</i>	20
3.3.5	Pengamatan Data Abiotik	20
3.3.6	Analisis Data	20
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Lokasi <i>Landing Collection An. sundaicus</i>	21
4.2	Komposisi Nyamuk <i>Anopheles</i> di Desa Bangsring	23
4.3	Aktivitas Menggigit Nyamuk <i>An. sundaicus</i>	26
4.4	Faktor Abiotik dan Kepadatan Nyamuk <i>An. sundaicus</i>	30
4.5	Hasil Uji Regresi Multipel	36
BAB 5.	PENUTUP	38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Rata – rata kepadatan nyamuk <i>An. sondaicus</i> mengigit/orang/jam selama enam bulan di desa Bangsring kecamatan Wongsorejo kabupaten Banyuwangi	23
4.2 Hasil Uji Regresi Multipel	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Peta stratifikasi malaria 2009	6
2.2 Kejadian Luar Biasa (KLB) tahun 2006 – 2009	7
2.3 Peta distribusi nyamuk <i>Anopheles</i> di Indonesia	9
2.4 Disribusi <i>An. sundaicus</i> di Indonesia.....	12
2.5 Morfologi <i>An sundaicus</i> a. Head-lateral b. Thoral-dorsal c. Wing-dorsal d. Hindtarsi	13
2.6 Siklus hidup <i>Anopheles</i> a. Telur b. Larva c. Pupa d. Dewasa	14
4.1 Peta lokasi penelitian di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi menggunakan aplikasi Google Earth	21
4.2 Lokasi rumah <i>Landing Collection</i> dan lokasi empat laguna di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwngi	22
4.3 Proporsi nyamuk <i>Anopheles</i> yang tertangkap di Desa Bangsring selama enam bulan penelitian	23
4.4 Morfologi sayap nyamuk <i>An. sundaicus</i> betina	24
4.5 Morfologi kaki nyamuk <i>An. sundaicus</i> betina	25
4.6 Morfologi kepala nyamuk <i>An. sundaicus</i> betina	25
4.7 Aktivitas menggigit <i>An. sundaicus</i> pada malam hari tiap jam penangkapan selama enam bulan penelitian	28
4.8 Hubungan antara kondisi rata-rata temperatur dengan kepadatan nyamuk <i>An. sundaicus</i> selama enam bulan penelitian	30
4.9 Hubungan antara kondisi rata-rata kelembaban udara dengan kepadatan nyamuk <i>An. sundaicus</i> selama enam bulan penelitian	32
4.10 Hubungan indeks curah hujan dengan kepadatan nyamuk <i>An.</i> <i>sundaicus</i> selama enam bulan penelitian	33
4.11 Hubungan rata-rata kecepatan angin dengan kepadatan nyamuk <i>An.</i> <i>sundaicus</i> selama enam bulan penelitian	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Hasil <i>Landing Collection</i> Selama Enam Bulan Penelitian	44
B. Kondisi Iklim Daerah Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi Berdasarkan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Banyuwangi .	50
C. Kunci Identifikasi Nyamuk <i>Anopheles</i> Bergambar	51
D. Hasil Uji Statistik Menggunakan Uji Korelasi Pearson	52
F. Hasil Uji Statistik Menggunakan Uji Regresi Multipel	53

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN



<i>An.</i>	: <i>Anopheles</i>
CDC	: <i>Centers for Disease Control</i>
HMDR	: Hinggap Manusia Dalam Rumah
HMLR	: Hinggap Manusia Luar Rumah
HT	: Hinggap Ternak
KLB	: Kejadian Luar Biasa
IDR	: Istirahat Dalam Rumah
ISKD	: Istirahat Sekitar Kandang Ternak
WHO	: <i>World Health Organization</i>
WRBU	: Walter Reed Biosystematics Units

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Malaria merupakan satu di antara penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Penyebab penyakit malaria adalah parasit dari filum Protozoa yaitu dari genus *Plasmodium* yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia. Lima spesies telah diidentifikasi sebagai penyebab malaria, yang meliputi *P. falciparum*, *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* dan *P. knowlesi* (Kemenkes RI, 2011). Penyebab terbanyak kasus malaria adalah *P. falciparum* dan *P. vivax*. Sesuai dengan data Kemenkes RI tahun 2011, disebutkan bahwa 86,4% penyakit malaria disebabkan *P. falciparum* dan 6,9% disebabkan oleh *P. vivax*. Parasit ini ditularkan ke manusia diperantarai oleh nyamuk betina dari genus *Anopheles* sebagai vektornya.

Berdasarkan hasil surveilans rutin malaria, pada tahun 2012, terdapat 31 kabupaten/kota yang menginformasikan kasus malaria. Kasus terbanyak adalah malaria *import* sebesar 93,8% atau 1.320 orang dan dengan kasus penularan setempat (*indigenous*) sebanyak 9 orang atau 6,2%. Pada tahun 2011, angka *Annual Parasite Incidence* (API) malaria Jawa Timur mencapai 0,24 per 1.000 penduduk beresiko. Salah satu kabupaten di Jawa Timur yang pernah mengalami Kejadian Luar Biasa (KLB) malaria adalah Kabupaten Banyuwangi pada tahun 2011 (Dinkes Jatim, 2013).

Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu kabupaten endemis malaria. Pada tahun 2012, jumlah penderita sediaan darah positif di Kabupaten Banyuwangi berjumlah 109 penderita dengan angka *Annual Parasite Incidence* (API) mencapai 0,07 per 1.000 penduduk beresiko (Dinkes Jatim, 2012). Jumlah kasus tertinggi terjadi pada tahun 2011 dengan adanya peningkatan kasus malaria di wilayah kerja puskesmas Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi, tepatnya di desa Bangsring dusun Paras Putih sebanyak 107 kasus (Puskesmas Wongsorejo, 2013). Berdasarkan laporan survey entomologi di desa Bangsring, di desa tersebut terdapat lagun yang digunakan sebagai tempat perindukan berbagai spesies *Anopheles*. Salah satu spesies *Anopheles*

di daerah tersebut adalah *Anopheles sundaicus* (*An. sundaicus*) yang telah dikonfirmasi sebagai vektor utama malaria di Indonesia dan dunia (Mardiana *et al.*, 2003).

Di Indonesia, sampai saat ini jenis yang telah diketahui sebagai vektor utama malaria Indonesia adalah *An. aconitus*, *An. punctulatus*, *An. farauti*, *An. balabacensis*, *An. barbirostris*, *An. maculatus* dan *An. sundaicus* (Depkes RI 2007a). Distribusi *An. sundaicus* telah dilaporkan di seluruh pulau Indonesia, kecuali Papua. Berdasarkan laporan tersebut, *An. sundaicus* muncul terbanyak di Sumatera (81 lokasi), diikuti Jawa (67 lokasi) meskipun hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh frekuensi sampling (Stoops *et al.*, 2007). Pada pengumpulan atau koleksi larva terhadap lima habitat larva di desa Bangsring Kabupaten Banyuwangi yaitu tiga lagun, mata air dan kubangan, bentuk pradewasa dari *An. sundaicus* dapat diperoleh pada semua habitat yang diteliti, hal ini menyatakan dominansi terhadap jenis nyamuk yang lain (Shinta *et al.*, 2003).

Bionomik merupakan bagian dari ilmu biologi yang berkaitan dengan hubungan antara spesies dan lingkungannya. Studi tentang bionomik nyamuk *An. sundaicus* meliputi pertumbuhan dan perkembangan fase larva, juga kehidupan dan perilaku nyamuk dewasa di bawah pengaruh kondisi lingkungan. Bionomik dan perilaku nyamuk *An. sundaicus* dapat dipengaruhi oleh perubahan kondisi lingkungan (Yee, 2008). Penyebaran malaria dipengaruhi oleh faktor manusia (*host*), nyamuk (*vector*), *Plasmodium* (*agent*) dan lingkungan (*environment*). Dengan memahami hubungan keempat faktor tersebut maka usaha pemutusan mata rantai penularannya dapat direncanakan dan ditentukan dengan lebih terarah. Pengetahuan tentang bionomik nyamuk *Anopheles* ini diperlukan sebagai dasar tindakan pengendalian vektor malaria (Sulistio, 2010). Oleh karena itu, salah satu kebijakan pengendalian vektor di Indonesia yang telah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan RI adalah dengan melakukan pengendalian habitat nyamuk (Sulistio, 2010).

Usaha yang telah dilakukan masyarakat untuk pengendalian vektor belum mendapatkan hasil yang maksimal dengan masih tingginya kasus malaria pada

beberapa daerah di Indonesia. Salah satu penyebab belum maksimalnya hasil yang didapatkan adalah kurangnya pemahaman masyarakat tentang aspek bionomik vektor malaria, sehingga menghambat keberhasilan program pemberantasan malaria (Shinta *et al.*, 2003). Pemahaman tentang bio-ekologi vektor sangat penting sebagai dasar menentukan strategi pengendaliannya. Hal ini berkaitan dengan temuan yang menunjukkan terjadinya variasi biologi pada populasi vektor yang menyebabkan terjadinya perbedaan status penularan dan perilaku. Sebagai contoh adalah temuan spesies sibling *An. sundaicus* dan *An. leucosphyrus* (Sukowati dan Shinta, 2009). Berkaitan dengan hal tersebut, maka penelitian bionomik vektor malaria nyamuk *An. sundaicus* di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi merupakan dasar penentuan penting bagi strategi pemberantasan vektor malaria di daerah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah ketidakadaan data bionomik yang lengkap dari nyamuk *An. sundaicus* menyebabkan belum terarahnya usaha pemutusan mata rantai penularan malaria. Sehingga perlu diketahui bagaimanakah karakteristik bionomik *An. sundaicus* yang meliputi perilaku menghisap darah, kepadatan populasi selama enam bulan dan kaitannya dengan kondisi iklim dilokasi penelitian antara lain yaitu temperatur udara, kelembaban udara, indeks curah hujan dan kecepatan angin sebagai dasar tindakan pengendalian vektor malaria di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi?

1.3 Batasan Penelitian

Daerah yang digunakan sebagai tempat penelitian hanya di Dusun Parasputih Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. Karakteristik bionomik yang akan diamati meliputi perilaku menghisap darah, kepadatan populasi tiap bulan selama enam bulan penelitian dan kaitannya dengan kondisi iklim dilokasi penelitian pada nyamuk *An. sundaicus*.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengamati karakteristik bionomik vektor malaria nyamuk *An. sundaicus* pada daerah endemis malaria di Dusun Parasputih Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai dasar penting bagi penentuan strategi pemberantasan vektor malaria nyamuk *An. sundaicus* pada daerah endemik malaria dalam usaha pemutusan mata rantai penularan malaria di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Epidemiologi Malaria

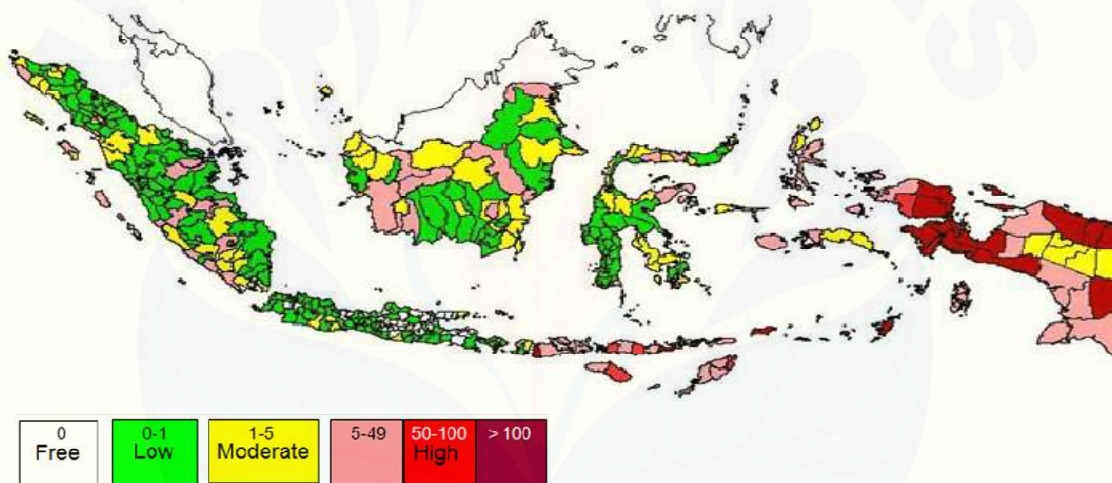
Penyakit malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh protozoa genus *Plasmodium* bentuk aseksual, yang masuk ke dalam tubuh manusia dan ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* betina. Istilah malaria diambil dari dua kata bahasa Italia yaitu mal = buruk dan area = udara atau udara buruk karena dahulu 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 cherges, demam kura dan paludisme (Prabowo, 2004)

Malaria ditemukan lebih dari 90 negara atau hampir diseluruh bagian dunia, terutama di negara-negara yang beriklim tropis dan subtropis. Penduduk yang berisiko terkena malaria berjumlah sekitar 2,3 miliar atau 41% dari jumlah penduduk dunia. Di dunia diperkirakan kasusnya berjumlah sekitar 300–500 juta kasus dan mengakibatkan 1,5–2,7 juta kematian setiap tahun, terutama di negara-negara Benua Afrika (Hariyanto, 2000; World Health Organization, 2004). Data tentang kejadian malaria berasal dari seluruh tempat endemis malaria di dunia seperti Afrika, Asia dan Amerika Latin. Asia menempati urutan kedua setelah Afrika, dan Indonesia merupakan salah satu negara di Asia yang memiliki tingkat endemisitas malaria yang tinggi setelah negara Thailand (World Health Organization, 2002).

Di Indonesia malaria merupakan salah satu penyakit yang mengancam masyarakat, terutama masyarakat yang tinggal di daerah endemik malaria khususnya di daerah terpencil yang jauh dari pelayanan kesehatan. Berdasarkan data Depkes RI (2007a) jumlah populasi berisiko terjangkit malaria diperkirakan sebanyak 116 juta orang sementara jumlah kasus malaria klinis yang dilaporkan 1.775.845 kasus (*Annual Malaria Incidence/AMI* = 15,3 per 1000 penduduk). Jumlah kasus malaria klinis yang dilaporkan sebanyak 930 ribu diantaranya terjangkau pemeriksaan darah (cakupan pemeriksaan darah 52,4%) dan jumlah kasus positif malaria sebanyak

311.790 kasus (*Annual Parasite Incidence/API* = 2,6 per 1000 penduduk) (Depkes RI, 2007b).

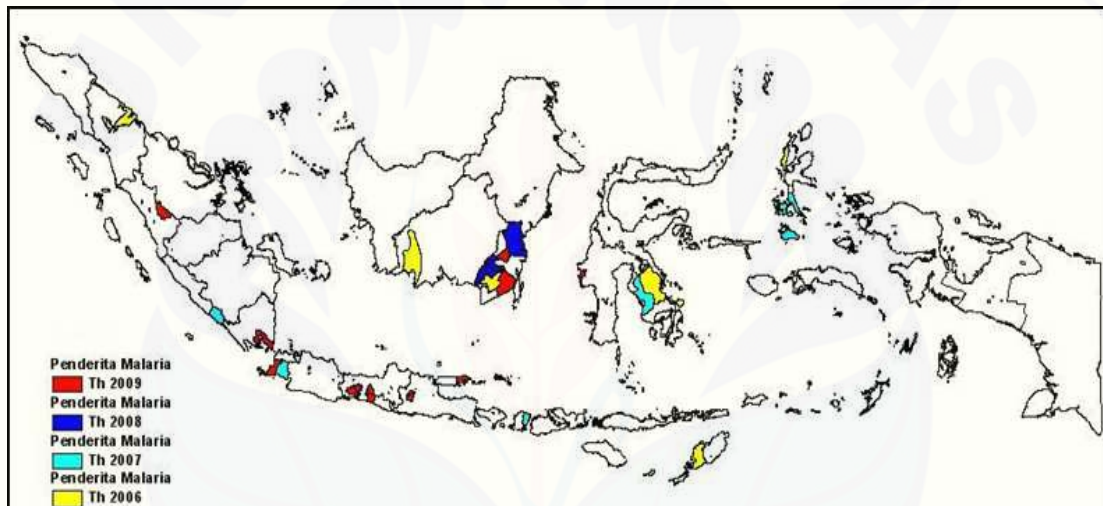
Penyakit malaria masih ditemukan di seluruh provinsi di Indonesia. Berdasarkan API, stratifikasi wilayah Indonesia bagian Timur masuk dalam stratifikasi malaria tinggi, stratifikasi sedang di beberapa wilayah di Kalimantan, Sulawesi dan Sumatera sedangkan di Jawa-Bali masuk dalam stratifikasi rendah, meskipun masih terdapat desa/fokus malaria tinggi (Kemenkes RI, 2011). Berdasarkan Kemenkes RI (2011) peta stratifikasi malaria Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut :



Gambar 2.1 Peta Stratifikasi Malaria 2009 (Kemenkes RI, 2011)

Pada Gambar 2.1 di atas dapat diketahui sebagian wilayah Jawa-Bali telah masuk dalam stratifikasi rendah penularan malaria, namun terdapat beberapa kabupaten yang masih terjadi kasus penularan malaria. Kabupaten tersebut antara lain Pandeglang, Ciamis, Sukabumi (Jawa Barat), Jepara, Banjarnegara, Purworejo, Wonosobo, Pekalongan, Magelang, Kebumen (Jawa Tengah), Trenggalek, Tulung Agung, Sumenep, Pacitan, Banyuwangi, (Jawa Timur), Kulonprogo (Daerah Istimewa Yogyakarta) dan Buleleng (Bali) (Harijanto, 2000).

Pada tahun 2009, KLB dilaporkan terjadi di pulau Jawa (Jawa Tengah, Jawa Timur dan Banten, Kalimantan (Kalimantan Selatan), Sulawesi (Sulawesi Barat), NAD dan Sumatera (Sumatera Barat dan Lampung) dengan total jumlah penderita 1.869 orang dan meninggal 11 orang. Menurut data statistik rumah sakit, angka kematian malaria untuk semua kelompok umur menurun drastis dari tahun 2004 ke tahun 2006 (dari 10,61% menjadi 1,34%). Namun pada tahun 2006–2009 cenderung meningkat hampir dua kali lipat. Hal ini perlu mendapat perhatian dan evaluasi untuk mengetahui penyebabnya (Kemenkes RI, 2011). Sebaran KLB dari tahun 2006 – 2009 dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini :



Gambar 2.2 Kejadian Luar Biasa (KLB) Tahun 2006 – 2009 (Kemenkes RI, 2011)

Berdasarkan Kemenkes RI (2011) pada Gambar 2.2 di atas dapat dilihat KLB malaria terjadi di beberapa daerah di Indonesia salah satunya di Kalimantan pada tahun 2008 dan 2009. Indonesia telah menargetkan eliminasi malaria secara bertahap, diharapkan angka kasus malaria positif pertahun (API= *Annual Parasite Incidence*) di setiap wilayah menjadi kurang dari 1 permil per 1.000 penduduk. Tahun 2015 ditargetkan Provinsi Aceh, Kepulauan Riau dan Pulau Jawa. Tahun 2020 untuk seluruh wilayah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan NTB. Tahun 2030 wilayah Papua, Papua Barat, Maluku, Maluku Utara dan NTT, sehingga seluruh Indonesia akan bebas malaria pada tahun 2030 (Shinta *et al*, 2012).

2.2 Kondisi Geografis Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo, Banyuwangi

Kecamatan Wongsorejo adalah salah satu daerah endemis malaria di Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Daerah fokus malaria Kecamatan Wongsorejo terletak di daerah pantai, salah satunya yaitu dukuh Paras Putih desa Bangsring yang di sebelah Timur berbatasan langsung dengan selat Bali. Sepanjang dukuh Paras Putih dari Utara ke Selatan merupakan lalu lintas yang menghubungkan pulau Jawa dan Bali yang menuju penyebrangan Ketapang. Di sebelah Timur jalan tersebut terdapat beberapa lagun dengan genangan air payau. Lagun tersebut antara lain adalah lagun Kandangan ($\pm 4000 \text{ m}^2$), lagun Kluwih ($\pm 1000 \text{ m}^2$), lagun Loji Selatan ($\pm 2000 \text{ m}^2$) dan lagun Loji Utara ($\pm 2000 \text{ m}^2$). Jarak lagun dengan dukuh Paras Putih kurang lebih 300 meter (Mardiana *et al*, 2003).

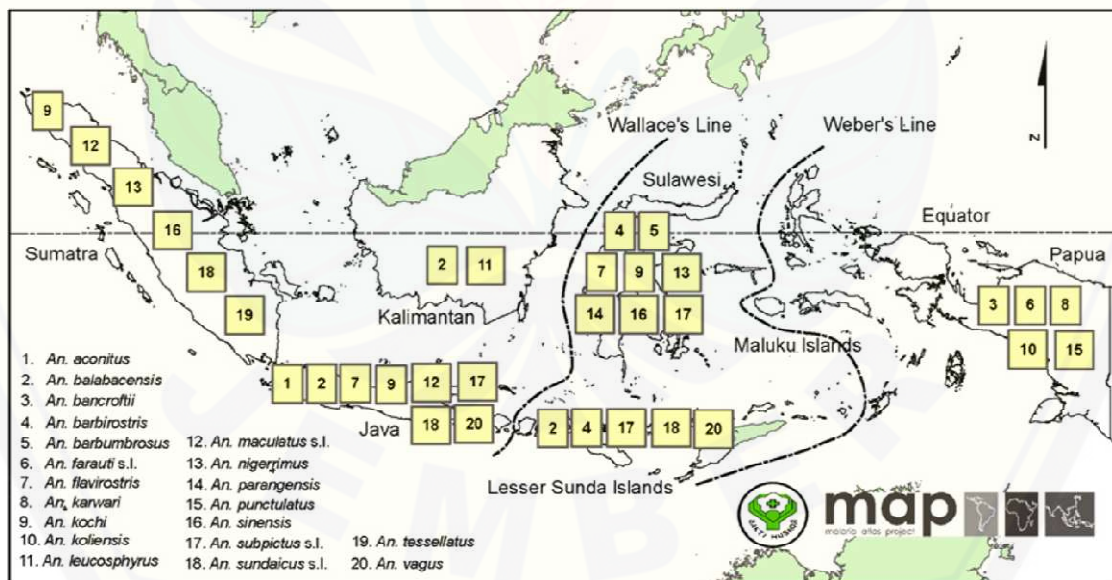
Desa Bangsring termasuk salah satu desa di wilayah kerja Puskesmas Wongsorejo dengan topografi berupa dataran rendah hingga sedang (0 meter sampai 60 meter di atas permukaan air laut). Desa Bangsring terbagi dalam beberapa dusun, salah satunya adalah dusun Paras Putih. Di dusun inilah terdapat beberapa lagun yang tidak terawat sehingga menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk (Shinta *et al*, 2003). Berdasarkan laporan survei entomologi yang dilakukan di dukuh Paras Putih, lagun tersebut diperkirakan sebagai tempat perindukan berbagai spesies *Anopheles*, yang salah satunya adalah *An. sundaicus* yang telah dikonfirmasi sebagai vektor malaria di daerah tersebut (Mardiana *et al*, 2003).

Terjadinya kasus malaria di kecamatan Wongsorejo juga didukung dengan adanya mobilitas penduduk, sekitar 80% dari penduduk bekerja sebagai pekerja musiman ke luar pulau Jawa, antara lain ke pulau Bali, Lombok, Flores, Kalimantan dan Irian dan juga sebagian bekerja sebagai nelayan. Dari tempat bekerja di luar pulau Jawa tersebut, tingkat penularan malaria semakin tinggi, sehingga pada waktu kembali ke desa, akan menjadi sumber terjadinya transmisi antar penduduk. Transmisi malaria akan terjadi dengan kebiasaan penduduk, sering di luar rumah pada malam hari. Hal ini memungkinkan terjadinya kontak manusia dengan nyamuk lebih besar (Mardiana *et al*, 2003).

2.3 *An. sundaicus* dan Distribusi Geografisnya di Indonesia

Vektor malaria berasal dari Filum Arthropoda yang secara aktif memindahkan mikroorganisme penyebab penyakit dari penderita kepada orang lain yang sehat. Arthropoda adalah hewan yang memiliki tubuh yang bersegmen-segmen. Hewan ini memiliki tonjolan tubuh (*appendages*) yang berpasangan seperti antena, kaki dan sayap sehingga tubuhnya simetris (Centers Disease Control, 2004).

Di dunia telah diketahui terdapat \pm 4500 spesies nyamuk dan nyamuk *Anopheles* yang berperan sebagai vektor malaria berjumlah 424 spesies, 70 diantaranya telah terbukti sebagai vektor. Di Indonesia konfirmasi vektor telah dilakukan sejak tahun 1919 sampai tahun 2009, dan selama periode tersebut terdapat 20 spesies *Anopheles* ditemukan positif membawa parasit malaria. Sampai saat ini jenis yang diketahui merupakan vektor utama di Indonesia adalah *A. aconitus*, *A. punctulatus*, *A. farauti*, *A. balabacensis*, *A. barbirostris*, *A. sundaicus* dan *A. maculatus* (Depkes RI, 2007a). Berdasarkan Elyazar *et al* (2013) penyebaran vektor utama malaria seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.3 di bawah ini :



Gambar 2.3 Peta Distribusi Nyamuk *Anopheles* di Indonesia (Elyazar *et al*, 2013).

Sebuah peta distribusi *Anopheles* di Indonesia menurut Elyazar *et al* (2013) dapat dilihat pada Gambar 2.3 yang menggambarkan lokasi spesies *Anopheles* dengan

pulau-pulau utama atau kelompok pulau dari barat Sumatera sampai timur Papua. Sulawesi dan kepulauan Sunda Kecil terletak di Indonesia bagian tengah dan diantara dua garis utama zoogeografis (garis Wallace dan garis Weber) berdasarkan distribusi fauna di wilayah tersebut. Vektor malaria yang telah dikonfirmasi tidak terdistribusi secara merata di seluruh Nusantara. Dua belas spesies terletak di bagian barat Indonesia dan tiga belas spesies di wilayah timur Indonesia dengan beberapa spesies yang terdapat di kedua daerah seperti: *An. balabacensis*, *An. flavirostris*, *An. nigerrimus*, *An. subpictus* dan *An. sundaicus* yang dilaporkan sebagai vektor alami di kedua daerah. Distribusi vektor malaria di antara pulau utama di Indonesia juga tidak seragam (Gambar 3), dengan Jawa dan Sulawesi yang memiliki jumlah terbesar vektor malaria (delapan spesies), diikuti oleh Sumatera (enam spesies), Papua (lima spesies) dan kepulauan Nusa Tenggara (lima spesies) (Elyazar *et al*, 2013).

Sifat tiap spesies *Anopheles* berbeda tergantung penyebaran geografis, iklim dan tempat perindukannya. Menurut tempat berkembang biak, vektor malaria dapat dikelompokkan dalam tiga tipe yaitu berkembang biak di persawahan, perbukitan/hutan dan pantai/aliran sungai. Vektor malaria yang berkembang biak di daerah persawahan adalah *An. aconitus*, *An. annularis*, *An. barbirostris*, *An. kochi*, *An. karwari*, *An. nigerrimus*, *An. sinensis*, *An. tesellatus*, *An. vagus*, *An. letifer*. Vektor malaria yang berkembang biak di perbukitan/hutan adalah *An. balabacensis*, *An. bancrofti*, *An. punctulatus*, *An. umbrosus*. Sedangkan untuk daerah pantai/aliran sungai jenis vektor malaria adalah *An. flavirostris*, *An. koliensis*, *An. ludlowi*, *An. minimus*, *An. punctulatus*, *An. parangensis*, *An. sundaicus*, *An. subpictus* (Kemenkes RI, 2011). Perilaku *Anopheles* dalam kehidupannya memerlukan tempat perindukan vektor (*breeding places*), tempat untuk mendapatkan umpan/darah (*feeding place*) dan tempat untuk istirahat (*resting places*). Perilaku vektor malaria seperti tempat berkembang biak dan waktu aktivitas menggigit ini sangat penting diketahui oleh pengambil keputusan sebagai dasar pertimbangan untuk menentukan intervensi dalam pengendalian vektor yang lebih efektif (Kemenkes RI, 2011).

2.4 *Anopheles sundaicus* Sebagai Vektor Malaria

2.4.1 Klasifikasi dan Distribusi Geografis *An. sundaicus*

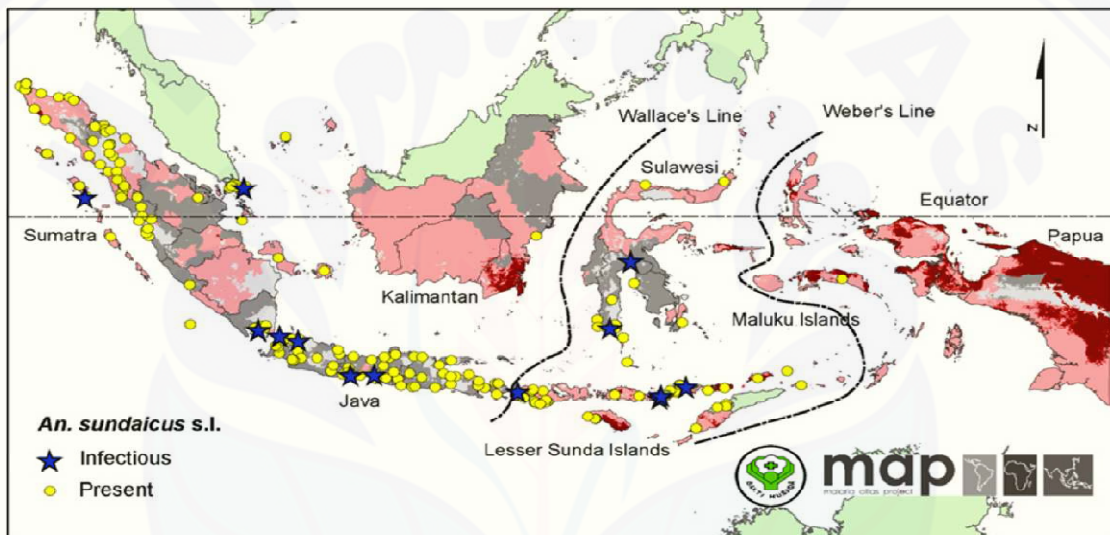
Pada susunan taksonomi, nyamuk *An. sundaicus*, termasuk filum Arthropoda, kelas Insekta, ordo Diptera, dan famili Anophelinae. Klasifikasi *An. sundaicus* secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Famili	: Anophelinae
Genus	: <i>Anopheles</i>
Subgenus	: <i>Cellia</i>
Spesies	: <i>Anopheles sundaicus</i> Rodenwalt (Linton <i>et al</i> , 2001)

Di Asia Tenggara, studi vektor dan pengendalian malaria difokuskan terutama pada tiga kompleks spesies utama: *An. dirus* Peyton & Harrison, *An. minimus* Theobald, dan *An. sundaicus* Rodenwaldt. *Anopheles dirus* dan *An. minimus* kompleks telah banyak diketahui karena tersebar luas di seluruh Asia Tenggara, sedangkan *An. sundaicus* kompleks memerlukan penelitian lebih lanjut untuk tingkat yang lebih jauh karena banyak ditemukan di area pesisir. Ekologi, perilaku, dan kapasitas vektorial *An. sundaicus* telah banyak dijelaskan untuk populasi di India, Indonesia, Malaysia, Vietnam, Myanmar, Thailand, dan Kamboja. Distribusi *An. sundaicus* meliputi wilayah pesisir dari timur laut India ke Vietnam bagian selatan, dan menuju bagian selatan Nicobar, Andaman, dan pulau-pulau di Indonesia (Dusfour *et al*, 2004).

An. sundaicus merupakan vektor malaria utama di Indonesia. Distribusi *An. sundaicus* telah dilaporkan di seluruh pulau utama di kepulauan Indonesia, kecuali Papua. Lebih banyak daerah melaporkan adanya *An. sundaicus* di Indonesia bagian barat lebih banyak dari bagian timur. Berdasarkan laporan tersebut, *An. sundaicus* muncul paling umum di Sumatera (81 lokasi), diikuti Jawa (67 lokasi) meskipun ini

mungkin dipengaruhi oleh frekuensi sampling (Stoops *et al.*, 2007). Telah banyak spesies kompleks *An. sondaicus* yang telah diteliti di Indonesia dan dibagi menjadi beberapa sitotipe A, B dan C. Bentuk A didapat dari daerah pesisir di Sumatera dan Jawa, bentuk B didapat di habitat air tawar di Tapanuli Selatan di bagian utara Sumatera dengan sedikit ditemukan di habitat air payau dekat Purworejo di Jawa Tengah dan bentuk C hanya ditemukan di lokasi pesisir di Asahan, Sumatera bagian timur laut (Dusfour *et al*, 2004). Peta distribusi *An. sondaicus* di Indonesia berdasarkan Elyazar *et al* (2013) dapat diketahui pada Gambar 2.4 sebagai berikut :

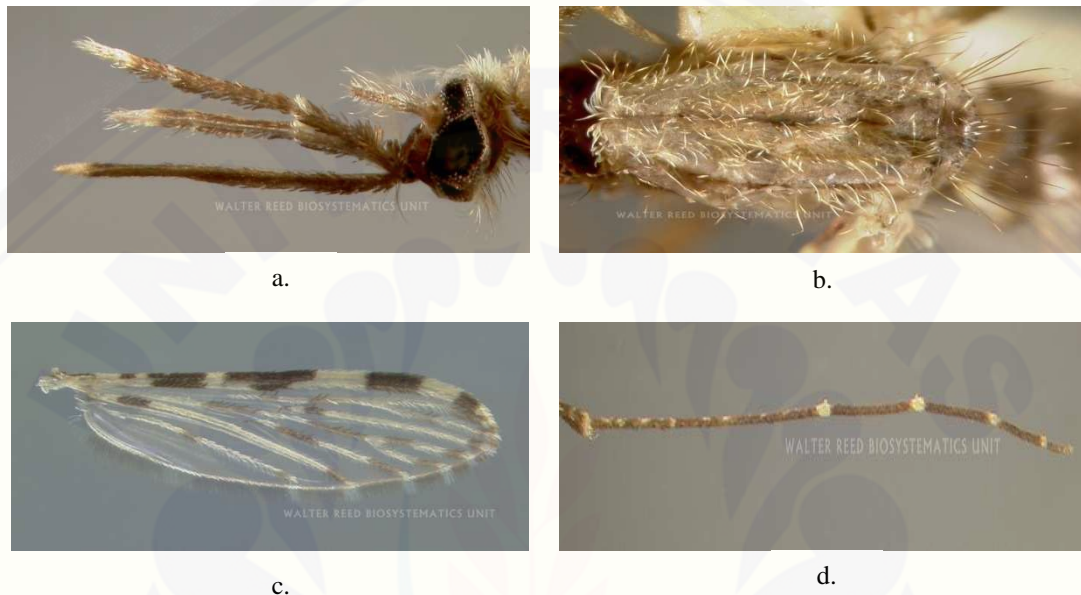


Gambar 2.4 Distribusi *An. sondaicus* di Indonesia (Elyazar *et al*, 2013).

2.4.2 Morfologi dan Siklus Hidup *An. sondaicus*

An. sondaicus dewasa mempunyai ciri-ciri morfologi sebagai berikut, pada bagian kepala, palpus berwarna coklat kehitaman dengan 3 gelang. Pada bagian sayap, costa dan urat sayap kesatu terdapat 4 atau lebih noda-noda hitam. Pada bagian kepala terdapat palpus yang ujungnya berwarna putih yang sama panjang dengan warna hitam (Tatontos *et al*, 2009). Pada bagian kaki belakang, femur, tibia dan tarsus terdapat bintik-bintik pucat. Pada bagian tarsus kelima berwarna gelap (Linton *et al*, 2001). *An. sondaicus* dewasa jantan dan betina dapat terlihat jelas pada bagian proboscisnya. *An. sondaicus* jantan memiliki proboscis lebih panjang dan memiliki

antena berbulu lebat sedangkan *An. sundaicus* betina proboscisnya kecil dan lurus serta memiliki antenna yang berbulu sedikit (Linton *et al*, 2001). Visualisasi ciri morfologi *An. sundaicus* dewasa berdasarkan Walter Reed Biosystematics Unit (2014) dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah ini :



Gambar 2.5 Morfologi *An. sundaicus* a. Head-lateral, b. Thorax-dorsal, c. Wing-dorsal, d. Hindtarsi (Walter Reed Biosystematics Unit, 2014).

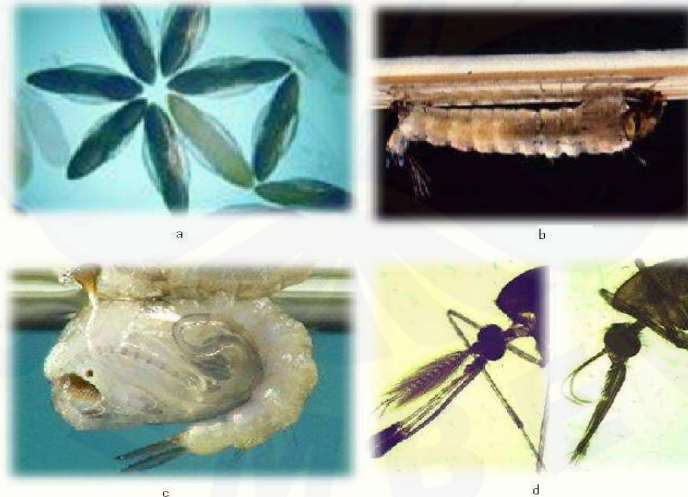
Pada Gambar 2.5, ciri utama subgenus *Cellia* adalah pada urat sayap pertama atau Costa terdapat empat noda pucat atau lebih (Reid, 1968). Nyamuk *An. sundaicus* mengalami metamorfosis sempurna dengan 4 stadium yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa (imago). Tempat perindukan *An. sundaicus* terdiri dari genangan air dengan tingkat salinitas yang berbeda-beda. Larva *An. sundaicus* mempunyai sifat lebih toleran terhadap salinitas yang lebih tinggi karena memiliki mekanisme yang dapat menetralkan tekanan osmotik di dalam hemolimfe (Ernamaiyanti *et al*, 2010 ; Sinka *et al*, 2011).

Larva *An. sundaicus* bersifat akuatik, yaitu pada fase larva hidup di air. Pada umumnya berada pada permukaan air dengan posisi mendatar, sejajar dengan permukaan air dan spirakel selalu kontak dengan udara. Jika ada rangsangan atau bahaya, larva akan bergerak kebawah untuk menghindari musuh. Dalam pertumbuhan

dan perkembangan larva *An. sundaicus* mengalami 4 instar dan masing-masing stadium berlangsung 1 hingga 3 hari. Instar 1 berukuran 0,75-1 mm, instar 2 berukuran 1-2 mm, instar ke 3 berukuran 2-3 mm, dan instar ke 4 berukuran 3-6 mm. Namun ukuran tersebut bervariasi tergantung dari jenisnya (Linton *et al*, 2001).

An. sundaicus merupakan salah satu dari 20 *Anopheles* yang berperan sebagai vektor malaria di Indonesia. Habitat nyamuk *An. sundaicus* di sepanjang pantai dan berkembang biak pada lagun, bekas tambak-tambak, bekas galian pasir dekat pantai, tempat terbuka dan terkena sinar matahari langsung. Jentik *An. sundaicus* berlindung pada tanaman air (Tatontos *et al*, 2009 ; Ernamaiyanti *et al*, 2010).

Jumlah telur yang dihasilkan oleh setiap ekor nyamuk betina rata-rata 38 butir dengan jumlah maksimum 117 butir. Jumlah nyamuk jantan dan nyamuk betina yang menetas dari sekelompok telur pada umumnya sama banyak (1 : 1) dan nyamuk jantan umurnya lebih pendek dari nyamuk betina kurang lebih satu minggu, sedangkan umur nyamuk betina lebih panjang daripada nyamuk jantan (Nugroho, 2009). Siklus hidup nyamuk *An. sundaicus* menurut Nugroho (2009) dapat dilihat pada Gambar 2.6 sebagai berikut :



Gambar 2.6 Siklus hidup *Anopheles* a. Telur, b. Larva, c. Pupa dan d. Dewasa (Nugroho, 2009).

2.5 Aspek Bionomik Nyamuk *Anopheles*

Bionomik menurut World Health Organization (WHO) 1975 didefinisikan sebagai bagian dari biologi (sering disebut autekologi) yang berkaitan dengan hubungan yang diberikan antara spesies dan lingkungannya. Dasar pembelajaran dari bionomik memuat tentang faktor biotik nyamuk seperti perkembangan fase larva maupun kehidupan dan perilaku fase dewasa yang berada di bawah pengaruh faktor abiotik yaitu kondisi lingkungan. Perilaku nyamuk *Anopheles* adalah hasil interaksi antara faktor genetik yang mengendalikan perilaku utama nyamuk dan faktor ekologis yang dapat menyebabkan perbedaan tipe reaksi pada suatu populasi yang memiliki karakteristik genetik yang sama (World Health Organization, 1975a). Sementara itu yang paling penting terkait perilaku nyamuk *Anopheles* sebagai vektor malaria diantaranya adalah perilaku menghisap darah dan kepadatan populasi vektor.

2.5.1 Perilaku Menghisap Darah Nyamuk *Anopheles*

a. Obyek yang digigit (*Host*)

Berdasarkan kesukaan menggigit untuk menghisap darah pada berbagai hospes, nyamuk dibedakan menjadi *antropofilik* jika nyamuk lebih suka menghisap darah manusia, *zoofilik* jika nyamuk lebih suka menghisap darah hewan (Widyastuti *et al*, 2013).

b. Tempat menggigit

Berdasarkan tempat nyamuk menggigit, nyamuk dikatakan *eksofagik* apabila nyamuk lebih banyak menggigit di luar rumah dan dikatakan *endofagik* jika nyamuk tersebut lebih banyak menggigit di dalam rumah. Akan tetapi nyamuk yang bersifat *eksofagik* bisa saja menjadi *endofagik* jika ada hospes yang cocok didalam rumah (Sinka *et al*, 2011).

c. Frekuensi menggigit

Nyamuk untuk mempertahankan serta memperbanyak keturunannya hanya membutuhkan darah untuk proses perkembangan telurnya. Frekuensi membutuhkan darah dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban. Frekuensi menggigit yang tinggi merupakan suatu hal yang sangat menentukan terhadap perannya sebagai vektor.

Karena semakin sering nyamuk menggigit maka semakin lama usia nyamuk, hal ini memungkinkan sporozoit hidup lebih lama menjadi tingkat yang efektif (Suwito *et al*, 2010).

d. Waktu menggigit

Nyamuk *Anopheles* umumnya aktif mencari darah pada waktu malam hari, mulai senja hingga tengah malam, dan adapula yang mulai tengah malam sampai menjelang pagi.

Sebagian besar nyamuk *Anopheles* bersifat nokturnal (aktif pada malam hari) (Centers Disease Control, 2010). Waktu aktivitas menggigit vektor malaria yang sudah diketahui yaitu jam 17.00-18.00, sebelum jam 24 (20.00-23.00), setelah jam 24 (00.00-4.00). Vektor malaria yang aktivitas menggigitnya jam 17.00-18.00 adalah *An. tessellatus*, sebelum jam 24 adalah *An. aconitus*, *An. annularis*, *An. barbirostris*, *An. kochi*, *An. sinensis*, *An. vagus*, sedangkan yang menggigit setelah jam 24 adalah *An. farauti*, *An. koliensis*, *An. leucospherosis*, *An. unctullatus* (Kemenkes RI, 2011).

An. sondaicus aktif menggigit sepanjang malam. Aktifitas menggigit *An. sondaicus* sepanjang malam dimulai pukul 18.00 sampai dengan pukul 05.00 pagi. Disepanjang malam tersebut, terdapat waktu puncak kepadatan *An. sondaicus* aktif menggigit. Puncak kepadatan *An. sondaicus* menggigit terjadi pada dua periode. Periode pertama terjadi antara pukul 19.00 sampai dengan pukul 22.00, kemudian menjelang larut malam yaitu pada pukul 23.00 sampai dengan pukul 02.00 kepadatan *An. sondaicus* menurun. Puncak kepadatan *An. sondaicus* kembali terjadi antara pukul 02.00 sampai dengan pukul 05.00 pagi. (Mardiana *et al*, 2003).

An. sondaicus aktif menggigit di dalam dan diluar rumah, serta di sekitar kandang ternak. Aktifitas menggigit *An. sondaicus* sepanjang malam, lebih banyak ditemukan di luar rumah dibandingkan di dalam rumah (Sukowati dan Shinta, 2009). Waktu aktif *An. sondaicus* menggigit di dalam dan diluar rumah terjadi pada dua periode tertinggi yaitu pukul 21.00 sampai dengan 22.00 dan pukul 04.00 sampai dengan pukul 05.00. Di kandang ternak, periode tertinggi aktivitas menggigit *An.*

sundaicus terjadi pada pukul 23.00 sampai dengan pukul 24.00 dan kemudian meningkat pada pukul 04.00 sampai dengan pukul 05.00 (Mardiana *et al*, 2003).

2.5.2 Kepadatan Populasi Nyamuk *Anopheles*

Sukowati (2008) menyatakan di Indonesia faktor iklim berpengaruh signifikan terhadap resiko penularan penyakit tular vektor seperti malaria. Hal tersebut dikarenakan iklim dapat mempengaruhi kepadatan nyamuk *Anopheles* yang berperan sebagai vektor malaria. Faktor iklim tersebut antara lain seperti suhu, kelembaban udara dan curah hujan. Peningkatan kelembaban dan curah hujan berbanding lurus dengan peningkatan kepadatan nyamuk, sedangkan suhu mempunyai batas optimum bagi perkembangbiakan nyamuk antara 25-27°C (Epstein *et al*, 1998). Kepadatan *Anopheles* meningkat pada kisaran suhu 26-26,5 °C, mencapai puncaknya pada suhu 26,1°C. Pada suhu udara di atas 27°C grafik kepadatan *Anopheles* menurun. Kelembaban udara mempunyai hubungan bermakna dengan kepadatan nyamuk *Anopheles* per orang per malam (MBR). Kepadatan *Anopheles* 40,5% dipengaruhi oleh kelembaban udara.

Fluktuasi curah hujan tiap bulan juga mempengaruhi kepadatan nyamuk *Anopheles*. Kepadatan nyamuk *Anopheles* 56,9% disebabkan oleh curah hujan (Suwito *et al*, 2010). Musim hujan yang terjadi pada bulan-bulan tertentu berpengaruh terhadap kepadatan populasi *Anopheles*. Suwito *et al* (2010) menyatakan kepadatan populasi nyamuk *Anopheles* tertinggi terjadi pada bulan Desember. Hal tersebut karena indeks curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember. Namun menurut Bugoro *et al* (2009) kepadatan larva *Anopheles* tinggi pada akhir musim penghujan ketika tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* terbentuk.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Pengambilan data, dan identifikasi dilaksanakan pada bulan Mei sampai November 2014. Pengambilan data aktivitas menggigit nyamuk *Anopheles* dilakukan di pemukiman penduduk di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. Identifikasi spesies nyamuk *Anopheles* dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Laboratorium Biologi Dasar, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain GPS (*Global Positioning System*), aspirator, *paper cup*, kasa, karet gelang, kapas, mikroskop stereo, mikroskop cahaya, pinset, buku identifikasi *Anopheles* (Reid, 1968), buku catatan, kertas label. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *chloroform* dan sampel nyamuk *Anopheles*.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pemetaan lokasi

Pemetaan lokasi *landing collection An. sudaicus* dilakukan dengan menggunakan metode penginderaan jarak jauh (*remote sensing*) dengan alat bantu GPS Garmin 60i. Data spasial dianalisis dengan menggunakan perangkat lunak Google Earth (Sulistio, 2010).

3.3.2 Penangkapan nyamuk *Anopheles*

Penangkapan nyamuk dilakukan untuk mengetahui aktivitas menggigit dari nyamuk *Anopheles*. Penangkapan dilakukan malam hari dengan *hand collection* dengan memakai aspirator. Penangkapan nyamuk dilakukan di dua lokasi di dusun Parasputih. Metode penangkapan nyamuk dewasa dilakukan sesuai dengan prosedur

World Health Organization *Manual on practical entomology in malaria* (1975b), yaitu secara garis besar dengan cara sebagai berikut :

a. Penangkapan nyamuk yang Hinggap pada Manusia Dalam Rumah (HMDR/*landing indoor collection*) dan Hinggap pada Manusia Luar Rumah (HMLR/*landing outdoor collection*), dilakukan pada malam hari di dua rumah berbeda yang berdekatan dengan lagun yang dikerjakan oleh dua penangkap. Salah satu kolektor mengumpankan anggota tubuh lengan bawahnya atau kakinya untuk dihinggapi nyamuk, sedangkan penangkap lain dengan menggunakan aspirator bertindak sebagai penangkap nyamuk yang hinggap pada umpan tersebut. Masing-masing penangkapan dilaksanakan setiap 40 menit dalam satu jam, dimulai sejak pukul 18.00 hingga pukul 06.00 pagi. Penangkapan dilakukan satu kali sebulan.

b. Penangkapan nyamuk yang Istirahat di Dalam Rumah (IDR), dan Istirahat di Sekitar Kandang ternak (ISKT) atau Hinggap pada Ternak (HT) dilakukan pada malam hari oleh dua penangkap setiap 10 menit dalam satu jam, dimulai sejak pukul 18.00 hingga pukul 06.00 pagi.

Nyamuk hasil tangkapan dengan masing-masing cara tersebut (HMDR, HMLR, IDR, dan ISKT atau HT) dimasukkan ke dalam gelas kertas (*paper cup*). Gelas kertas (*paper cup*) tadi di label sesuai dengan masing-masing cara penangkapan nyamuk yang telah ditentukan. Hasil tangkapan nyamuk dicatat tiap jam penangkapan pada masing-masing cara penangkapan. Dengan demikian diperlukan 12 gelas kertas (*paper cup*) untuk masing-masing metode penangkapan pada dua rumah yang berbeda.

3.3.3 Identifikasi spesies nyamuk *Anopheles*

Nyamuk yang didapat dari hasil penangkapan pada masing-masing cara penangkapan, selanjutnya dibiuis dengan *chloroform*. Kapas dibasahi dengan sedikit *chloroform* kemudian dimasukkan dalam *paper cup* yang berisi nyamuk dari masing-masing hasil penangkapan. Nyamuk yang pingsan dilakukan identifikasi spesies berdasarkan buku *Anopheline Mosquitoes of Malaya and Borneo* (Reid, 1968).

3.3.4 Kepadatan nyamuk *Anopheles*

Kepadatan relatif nyamuk yang tertangkap pada waktu malam hari dinyatakan dalam bentuk MHD (Man Hour Density), yaitu jumlah nyamuk hinggap yang tertangkap per orang per jam. Spesies nyamuk yang tertangkap dari setiap metode penangkapan dihitung kepadatannya dengan menggunakan rumus MHD (*Man Hour Density*) :

$$\text{MHD} = \frac{\text{Jumlah spesies nyamuk } Anopheles \text{ sundaicus \textit{ yang tertangkap}}}{\text{Jumlah jam penangkapan} \times \text{Jumlah penangkap}}$$

Keterangan :

MHD = *Man Hour Density* (Kepadatan nyamuk/orang/jam) (Widyastuti *et al*, 2013).

3.3.5 Pengamatan Data Abiotik

Data iklim diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kabupaten Banyuwangi, meliputi temperatur udara, kelembaban udara, curah hujan dan kecepatan angin. Temperatur udara, kelembaban udara, indeks curah hujan dan kecepatan angin dirata-ratakan tiap bulannya.

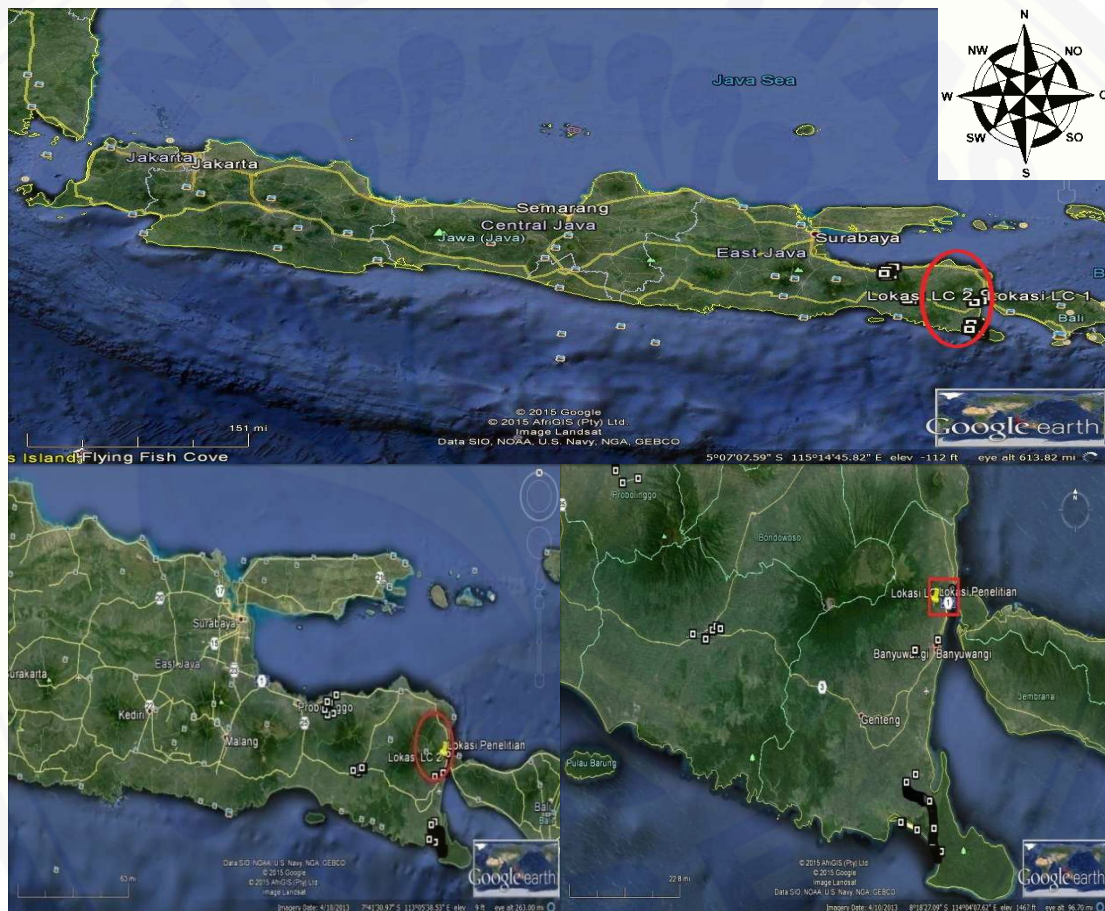
3.3.6 Analisis data

Hasil penangkapan nyamuk Hinggap Manusia Dalam Rumah (HMD/*landing indoor collection*), Hinggap Manusia Luar Rumah (HML/*landing outdoor collection*), Istirahat Dalam Rumah (IDR), dan Istirahat di Sekitar Kandang ternak (ISKD) atau Hinggap pada Ternak (HT) diamati perjam dan dihitung nilai kepadatan atau Man Hour Density (MHD). Data kepadatan nyamuk disajikan dalam bentuk tabel dan grafik selama 12 jam penangkapan untuk melihat fluktuasi kepadatan tiap jamnya. Hasil pengamatan temperatur udara, kelembaban udara, indeks curah hujan dan kecepatan angin disajikan dalam bentuk grafik. Hubungan iklim dengan kepadatan nyamuk *An. sundaicus*, dilakukan uji korelasi pearson pada $\alpha=0,05$, sedangkan untuk mengetahui faktor iklim yang paling berpengaruh terhadap kepadatan nyamuk *An. sundaicus* dilakukan uji regresi multipel menggunakan IBM SPSS Statistik 19.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

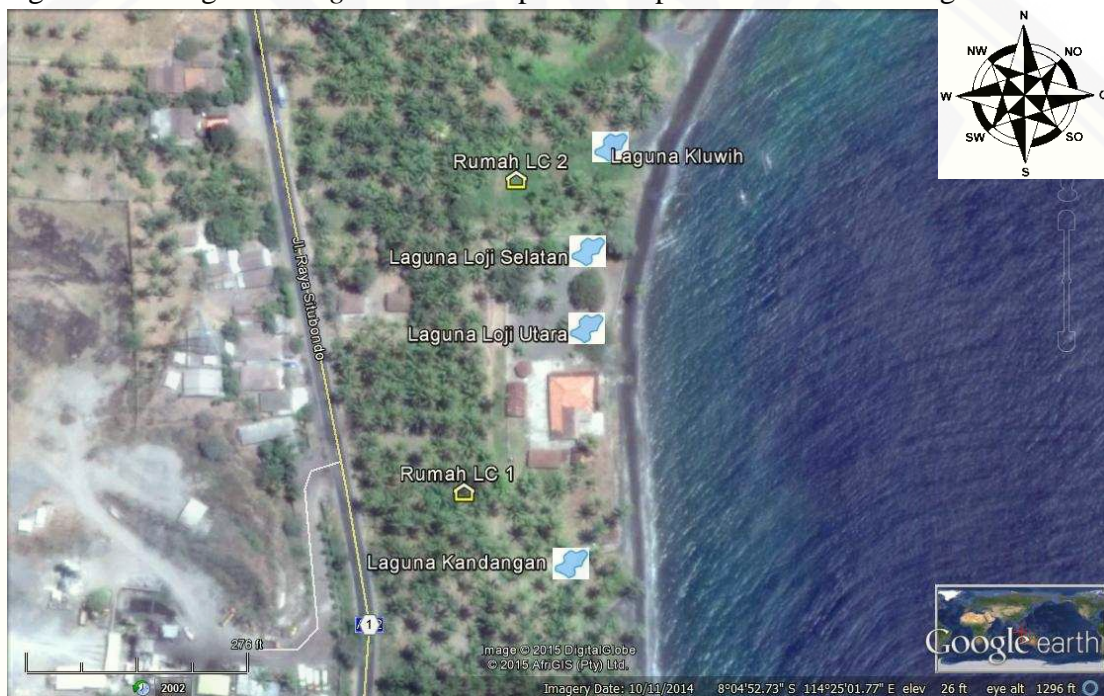
4.1 Lokasi *Landing Collection An. sundaicus*

Lokasi penelitian bertempat di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi. Penentuan rumah sebagai lokasi *landing collection* dipilih berdasarkan letaknya yang berdekatan dengan laguna. Di desa Bangsring ditemukan badan air sebagai habitat larva nyamuk berupa muara sungai dan laguna. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut :



Gambar 4.1 Peta lokasi penelitian di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi Ket : Pulau Jawa lingkaran merah Kab. Banyuwangi (Atas) Jawa Timur lingkaran merah Kab. Banyuwangi (Kiri Bawah) Kab. Banyuwangi kotak merah Lokasi Penelitian (Kanan Bawah) Menggunakan Aplikasi Google Earth

Di desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo, Banyuwangi ditemukan badan air sebagai habitat larva nyamuk berupa laguna. Terdapat empat laguna di Desa Bangsring, penelitian yang dilakukan oleh Mardiana *et al* (2003) mengatakan keempat laguna yang ada di Bangsring memiliki lebar yang berbeda, antara lain yaitu Laguna Kandangan ($\pm 4000 \text{ m}^2$), Laguna Loji Utara ($\pm 2000 \text{ m}^2$), Laguna Loji Selatan ($\pm 2000 \text{ m}^2$), dan Laguna Kluwih ($\pm 1000 \text{ m}^2$). Lokasi rumah yang digunakan sebagai *landing collection* dapat dilihat pada Gambar 4.2 sebagai berikut :



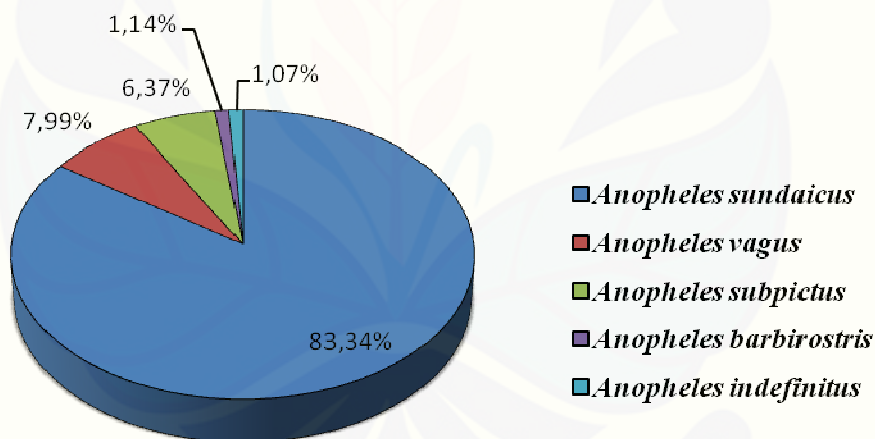
Gambar 4.2 Lokasi Rumah *landing collection* dan Lokasi Empat Laguna di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi Ket : Ikon Rumah LC (*Landing Collection*), Ikon Laguna (Air)

Pada Gambar 4.2 dapat diketahui dua rumah digunakan sebagai lokasi *landing collection*. Secara rinci dapat dijelaskan lokasi 1 berada pada koordinat $8^{\circ}04'54.59'' \text{ S}$ $114^{\circ}24'00.52'' \text{ E}$. Lokasi 2 berada pada koordinat $8^{\circ}04'50.43'' \text{ S}$, $114^{\circ}25'01.14'' \text{ E}$. Laguna Kandangan berada pada koordinat $8^{\circ}04'55.43'' \text{ S}$, $114^{\circ}25'01.84'' \text{ E}$. Laguna Loji Utara berada pada koordinat $8^{\circ}04'52.35'' \text{ S}$, $114^{\circ}25'02.10'' \text{ E}$. Laguna Loji Selatan berada pada koordinat $8^{\circ}04'51.34'' \text{ S}$, $114^{\circ}25'02.07'' \text{ E}$. Lagun Kluwih berada

pada koordinat 8°04'49.93" S, 114°25'02.41". Jarak antara kedua lokasi *landing collection* dengan laguna yang terdekat adalah ± 10 meter.

4.2 Kepadatan Nyamuk *Anopheles* di Desa Bangsring

Hasil penangkapan nyamuk di desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo ditemukan 3 genus nyamuk yang dominan, yaitu *Culex*, *Aedes*, dan *Anopheles*. Seluruh nyamuk *Anopheles* hasil tangkapan dilakukan identifikasi menggunakan kunci identifikasi bergambar (Lampiran C) dan berdasarkan buku identifikasi nyamuk *Anopheles* (Reid, 1968). Nyamuk *Anopheles* yang tertangkap selama 6 bulan penelitian adalah sebanyak 2961 ekor. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa nyamuk *Anopheles* tersebut terdiri dari 5 spesies yaitu : *An. sundaicus*, *An. subpictus*, *An. vagus*, *An. barbirostris*, dan *An. indefinitus*. Proporsi spesies nyamuk *Anopheles* yang tertangkap di desa Bangsring, secara visual disajikan pada Gambar 4.3 :



Gambar 4.3 Proporsi nyamuk *Anopheles* yang tertangkap di Desa Bangsring Selama Enam Bulan Penelitian

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa spesies nyamuk *Anopheles* yang dominan pada daerah penelitian adalah *An. sundaicus* dengan proporsi sebesar 83,34 %, kemudian diikuti dengan *An. vagus* sebesar 7,99 %, *An. subpictus* sebesar 6,37 %, *An.*

barbirostris sebesar 1,14 % dan terakhir *An. indefinitus* sebesar 1,07 %. Penelitian yang dilakukan oleh Stoops *et al* (2009) tentang bionomik *Anopheles* sp. di Sukabumi Jawa Barat menyimpulkan bahwa *An. sundaicus* merupakan vektor penting penyebaran malaria. Hal ini dikarenakan spesies ini paling sering tertangkap pada penangkapan hinggap pada manusia di daerah pantai. Sementara itu, daerah Bangsring merupakan daerah pantai yang merupakan habitat perkembangbiakan *An. sundaicus*, sehingga dominansi *An. sundaicus* dibanding spesies yang lain lebih tinggi maka kemungkinan sebagai vektor utama malaria di daerah Bangsring juga tinggi. Ciri morfologi sayap *An. sundaicus* dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut :



Gambar. 4.4 Morfologi sayap nyamuk *An. sundaicus* betina, terdapat 6 bintik pucat pada sayap dorsal. Ket: gambar atas, sayap *An. sundaicus* betina hasil landing (Mikroskop LW Scientific perbesaran 400x, Kamera Optilab), gambar bawah, sayap *An. sundaicus* betina (WRBU, 2015).

An. sundaicus merupakan nyamuk dari genus *Anopheles* dengan subgenus *Cellia*. Pada Gambar 4.4, ciri utama subgenus *Cellia* adalah pada urat sayap pertama atau costa terdapat empat noda pucat atau lebih. Ciri *An. sundaicus* adalah pada kaki terdapat bercak atau bintik bintik pucat yang tidak terlalu tebal dan pada persambungan tibia tarsus kaki belakang tidak terdapat gelang pucat lebar. Pada tarsus ke lima kaki belakang sebagian atau seluruhnya berwarna gelap (Reid, 1968). Ciri morfologi kaki *An. sundaicus* dapat dilihat pada Gambar 4.5 sebagai berikut :



Gambar. 4.5 Morfologi kaki nyamuk *An. sundaicus* betina, persambungan tibia tarsus tidak ada gelang pucat dan tarsus ke lima kaki belakang berwarna gelap. Ket: gambar atas, kaki *An. sundaicus* betina hasil landing (Mikroskop LW Scientific perbesaran 400x, Kamera Optilab), gambar bawah, kaki *An. sundaicus* betina (WRBU, 2015).

Gambar 4.5 merupakan hal yang dilihat paling awal dalam menentukan nyamuk *An. sundaicus*. Ciri *An. sundaicus* selanjutnya adalah pada bagian kepala, ciri morfologi kepala *An. sundaicus* dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut :



Gambar. 4.6 Morfologi kepala nyamuk *An. sundaicus* betina, palpus dengan tiga cincin pucat dan proboscis seluruhnya berwarna gelap. Ket: gambar atas, kepala *An. sundaicus* betina hasil landing (Mikroskop LW Scientific perbesaran 400x, Kamera Optilab), gambar bawah, kepala *An. sundaicus* betina (WRBU, 2015).

Pada Gambar 4.6 dapat diketahui ciri morfologi *An. sundaicus* yang lain terdapat pada bagian kepala. Pada bagian kepala, terdapat palpus dengan tiga cincin pucat dan ujung palpus berwarna putih yang sama panjang dengan warna hitam. Pada bagian proboscis, proboscis seluruhnya berwarna gelap (Reid, 1968).

4.3 Aktivitas Menggigit Nyamuk *An. sundaicus*

Penelitian dilakukan selama enam bulan dari bulan Mei sampai dengan bulan November 2014. Hasil penelitian menunjukkan bahwa yang dominan ditemukan di daerah penelitian dari ketiga tempat yaitu di luar dan di dalam rumah serta di sekitar kandang ternak adalah *An. sundaicus*. Waktu aktif menggigit *An. sundaicus* ditemukan sepanjang malam selama enam bulan penelitian disajikan pada Tabel 4.1 :

Tabel 4.1 Rata – Rata Kepadatan Nyamuk *An. sundaicus* Menggigit/Orang/Jam Selama Enam Bulan di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi

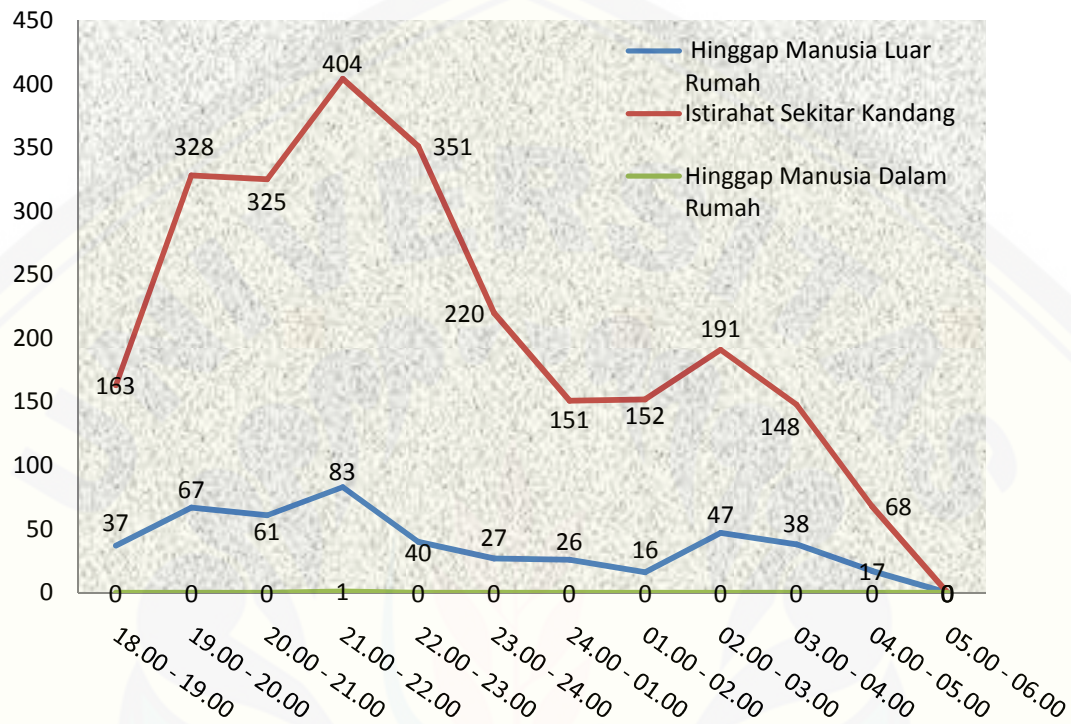
Waktu Penangkapan	Metode Penangkapan			
	MHD - HMDR	MHD – HMLR	MHD - IDR	MHD – ISKD
18.00 - 19.00		2,31		40,75
19.00 - 20.00		4,18		82,00
20.00 - 21.00		3,81		81,25
21.00 - 22.00	0,06	5,18		101,00
22.00 - 23.00		2,50		87,75
23.00 - 24.00		1,68		55,00
24.00 - 01.00		1,62		37,75
01.00 - 02.00		1,00		38,00
02.00 - 03.00		2,93		47,75
03.00 - 04.00		2,37		37,00
04.00 - 05.00		1,06		17,00
05.00 - 06.00		0,00		0,00

Hasil *landing collection* nyamuk *An. sondaicus* selama enam bulan penelitian pada dua lokasi dapat diketahui pada (Lampiran A). Pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa *An. sondaicus* yang tertangkap pada tiap jam penangkapan di dalam rumah hanya ditemukan pada Hinggap Manusia Dalam Rumah (HMDR) yaitu antara pukul 21.00 sampai dengan pukul 22.00 dengan kepadatan 0,06 ekor/orang/jam kemudian tidak ditemukan lagi. Penangkapan di dalam rumah juga dilakukan pada nyamuk yang Istirahat Dalam Rumah (IDR), akan tetapi selama waktu penelitian tidak didapatkan nyamuk yang Istirahat Dalam Rumah (IDR). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan di Purworejo, Jawa Tengah oleh Sukowati dan Shinta (2009) kepadatan nyamuk *An. sondaicus* menggigit di dalam rumah mulai meningkat pada pukul 20.00, dan terjadi puncak kepadatan pada pukul 23.00.

Penangkapan diluar rumah, dilakukan dengan dua perlakuan yaitu Hinggap Manusia Luar Rumah (HMLR) dan Istirahat Sekitar Kandang Ternak (ISKD). Pada penangkapan Hinggap Manusia Luar Rumah (HMLR) menunjukkan bahwa kepadatan mulai meningkat antara pukul 19.00 sampai dengan pukul 20.00, kemudian terjadi puncak kepadatan Hinggap Manusia Luar Rumah (HMLR) antara pukul 21.00 sampai dengan pukul 22.00 dengan jumlah 5,18 ekor/orang/jam. Kepadatan kembali meningkat antara pukul 02.00 sampai dengan pukul 03.00 dengan jumlah 2,93 ekor/orang/jam dan kembali menurun sampai menjelang subuh.

Pada penangkapan Istirahat Sekitar Kandang Ternak (ISKD) menunjukkan adanya peningkatan kepadatan *An. sondaicus* menggigit terjadi antara pukul 19.00 sampai dengan pukul 20.00, kemudian puncak kepadatan terjadi antara pukul 21.00 sampai dengan pukul 22.00 yaitu dengan kepadatan 101,00 ekor/orang/jam. Pukul 22.00 sampai dengan pukul 23.00 kepadatan *An. sondaicus* tetap tinggi yaitu dengan kepadatan 87,75 dan kemudian menurun hingga larut malam. Peningkatan kepadatan kembali terjadi antara pukul 02.00 sampai dengan pukul 03.00 dengan jumlah kepadatan 47,75 ekor/orang/jam dan kemudian menurun hingga tidak lagi ditemukan

kepadatan nyamuk *An. sundaicus*. Kepadatan *An. sundaicus* menggigit sepanjang malam dapat dilihat pada Gambar 4.7 seperti berikut :



Gambar 4.7 Aktivitas Menggigit *An. sundaicus* Pada Malam Hari Tiap Jam Penangkapan Selama Enam Bulan Penelitian

Selama enam bulan penelitian, nyamuk *An. sundaicus* ditemukan menggigit sepanjang malam. Pada Gambar 4.7, menunjukkan aktivitas menggigit *An. sundaicus* di dalam rumah atau Hinggap Manusia Dalam Rumah (HMDR) hanya ditemukan sekali selama enam bulan penelitian yaitu antara pukul 21.00 sampai dengan pukul 22.00. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Mardiana *et al* (2003) tentang aktivitas menggigit *An. sundaicus* menyatakan bahwa aktivitas menggigit *An. sundaicus* di dalam rumah ditemukan sepanjang malam yang pada waktu tersebut bersamaan dengan kebiasaan penduduk beraktivitas di luar rumah.

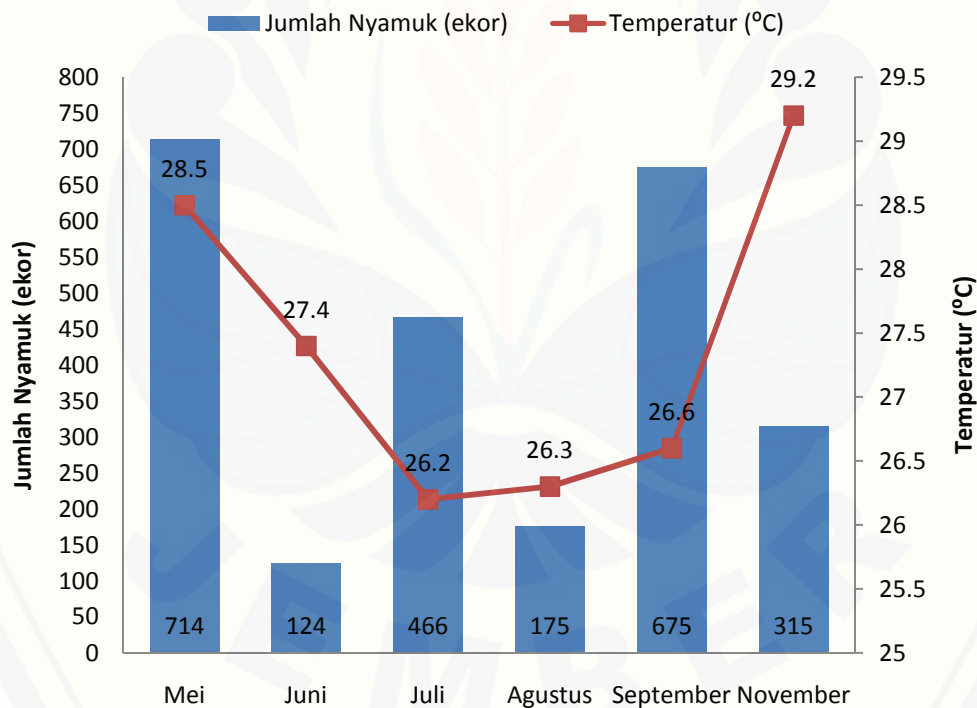
Pada pengamatan Hinggap Manusia Luar Rumah (HMLR), aktivitas menggigit *An. sundaicus* mulai mengalami peningkatan antara pukul 19.00 sampai

dengan pukul 20.00 dan puncak kepadatan *An. sundaicus* menggigit terjadi antara pukul 21.00 sampai dengan pukul 22.00. Hal ini menunjukkan *An. sundaicus* menggigit orang di luar rumah lebih tinggi daripada menggigit di dalam rumah sehingga dapat dikatakan bahwa *An. sundaicus* lebih bersifat eksofagik. *An. sundaicus* juga dikatakan bersifat eksofilik karena dari hasil pengamatan menunjukkan lebih banyak istirahat di luar rumah daripada di dalam rumah. Aktifitas menggigit *An. sundaicus* lebih bersifat eksofagik dan eksofilik disebabkan karena kebiasaan penduduk menggunakan insektisida dalam ruangan. Selain itu setelah kejadian luar biasa terjadi di daerah penelitian, terdapat program pemberantasan malaria dari pemerintah dengan pembagian kelambu berinsektisida dan penyemprotan insektisida. Hal ini menyebabkan aktifitas menggigit *An. sundaicus* menjadi eksofagik dan eksofilik yang pada dasarnya *An. sundaicus* diketahui bersifat endofagik, endofilik dan antropofilik.

Aktivitas *An. sundaicus* yang menggigit ternak pada pengamatan Istirahat Sekitar Kandang Ternak (ISKD) pada tiap jam penangkapan lebih tinggi dibandingkan parameter pengamatan yang lain. Pada gambar 4.7, dapat dilihat bahwa aktivitas menggigit *An. sundaicus* yang menggigit pada ternak mulai mengalami peningkatan antara pukul 19.00 sampai dengan pukul 20.00 dan puncak kepadatan *An. sundaicus* menggigit terjadi antara pukul 21.00 sampai dengan pukul 22.00. Dilihat dari kesukaan *An. sundaicus* mencari darah cenderung banyak terdapat di kandang ternak atau menggigit ternak sehingga lebih bersifat zoofilik. Penelitian yang dilakukan Dusfour *et al* (2004) di Kepulauan Nicobar dan Vietnam juga menunjukkan bahwa *An. sundaicus* bersifat eksofagik dan zoofilik, walaupun pada dasarnya *An. sundaicus* dapat bersifat endofagik dan antropofilik juga dapat bersifat eksofagik dan zoofilik. Hal ini dikarenakan aktivitas menggigit *An. sundaicus* dipengaruhi oleh lokasi, ketersediaan obyek yang digigit dan pengaruh insektisida dalam rumah.

4.4 Faktor Abiotik dan Kepadatan Nyamuk *An. sundaicus*

Kepadatan nyamuk *An. sundaicus* menunjukkan *An. sundaicus* menghisap darah sepanjang bulan. Penelitian yang dilakukan oleh Singh *et al* (2014) menyatakan bahwa dibawah kondisi iklim tertentu nyamuk dapat hidup cukup lama untuk mendapatkan tahap infektifnya. Kondisi iklim di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi diperoleh dari data sekunder berdasarkan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun III Banyuwangi. Kondisi iklim yang diamati meliputi, rata-rata temperatur udara, kelembaban udara, curah hujan, dan kecepatan angin. Hubungan antara kondisi rata-rata temperatur udara dengan kepadatan nyamuk *An. sundaicus* tiap bulannya dapat diketahui dari Gambar 4.8 berikut :



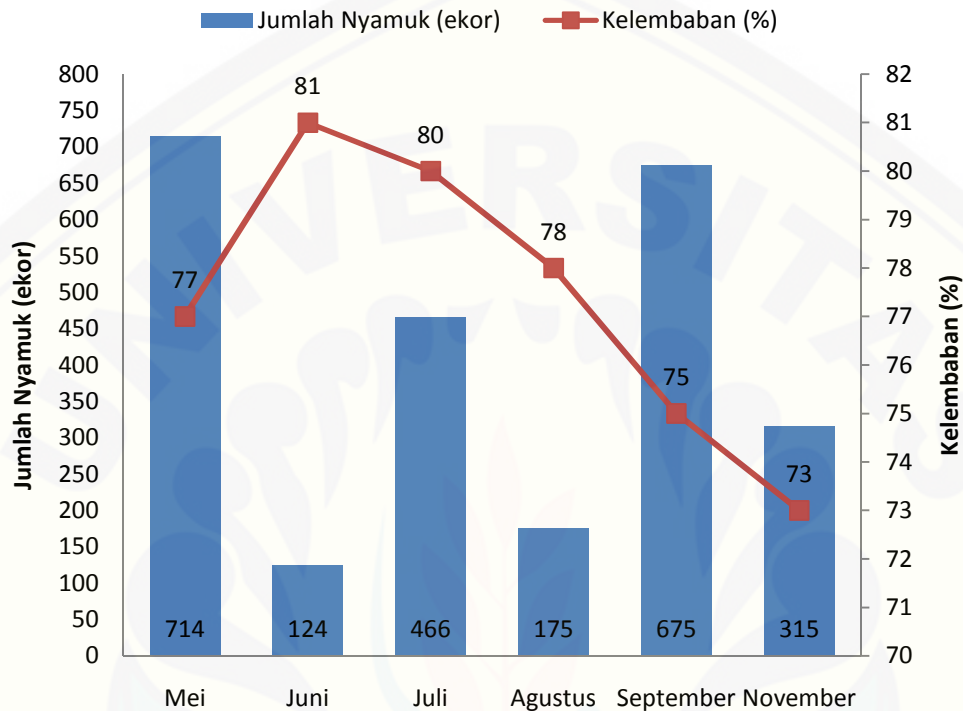
Gambar 4.8. Hubungan antara Kondisi Rata-Rata Temperatur dengan Kepadatan Nyamuk *An. sundaicus* Selama Enam Bulan Penelitian

Pada Gambar 4.8 menunjukkan rata-rata temperatur udara selama enam bulan penelitian berkisar antara 26 – 28°C. Jika dihubungkan dengan kondisi rata-rata temperatur udara dilokasi penelitian selama enam bulan, kepadatan *An. sundaicus* tinggi pada kisaran temperatur 26 – 28 °C. Puncak kepadatan *An. sundaicus* terjadi pada bulan Mei ketika rata-rata temperatur 28,5 °C dengan kepadatan nyamuk sebesar 714 ekor, sehingga dapat dikatakan semakin tinggi temperatur, kepadatan nyamuk *An. sundaicus* semakin tinggi. Namun pada bulan November ketika rata-rata temperatur paling tinggi dari bulan yang lain yaitu 29,2 °C kepadatan nyamuk *An. sundaicus* dapat dikatakan tidak terlalu tinggi dengan kepadatan nyamuk sebesar 315 ekor. Hasil uji korelasi pearson pada $\alpha=0,05$, didapatkan nilai signifikansi = $0,862 > 0,05$ (Lampiran D), artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara temperatur udara dengan kepadatan nyamuk *An. sundaicus*.

Kelembaban udara adalah jumlah konsentrasi uap air yang ada di udara. Pada Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa rata-rata kelembaban udara mengalami penurunan dari puncaknya pada bulan Juni. Hal ini disebabkan karena terdapatnya angin monsoon timur pada bulan April-Oktober yang mengalir dari Benua Australia menuju Benua Asia. Angin ini tidak melewati lautan luas, sehingga tidak mengandung banyak uap air, oleh karena itu kelembaban menurun dan terjadi musim kemarau.

Kelembaban udara berfluktuasi selama enam bulan penelitian. Pada Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa kepadatan *An. sundaicus* tinggi pada kisaran kelembaban antara 73 – 77%. Jika dihubungkan dengan rata-rata kelembaban dilokasi penelitian selama enam bulan, kepadatan *An. sundaicus* tinggi ketika rata-rata kelembaban rendah. Namun pada kondisi rata-rata kelembaban terendah pada bulan November yaitu 73%, kepadatan nyamuk hanya sebesar 315 ekor, sehingga pengamatan kelembaban tidak mempunyai hubungan yang bermakna dengan kepadatan nyamuk *An. sundaicus*. Hal ini dibuktikan berdasarkan uji statistik korelasi pearson pada $\alpha=0,05$ didapatkan nilai signifikansi = $0,480 > 0,05$ (Lampiran D). Menurut Singh *et al*

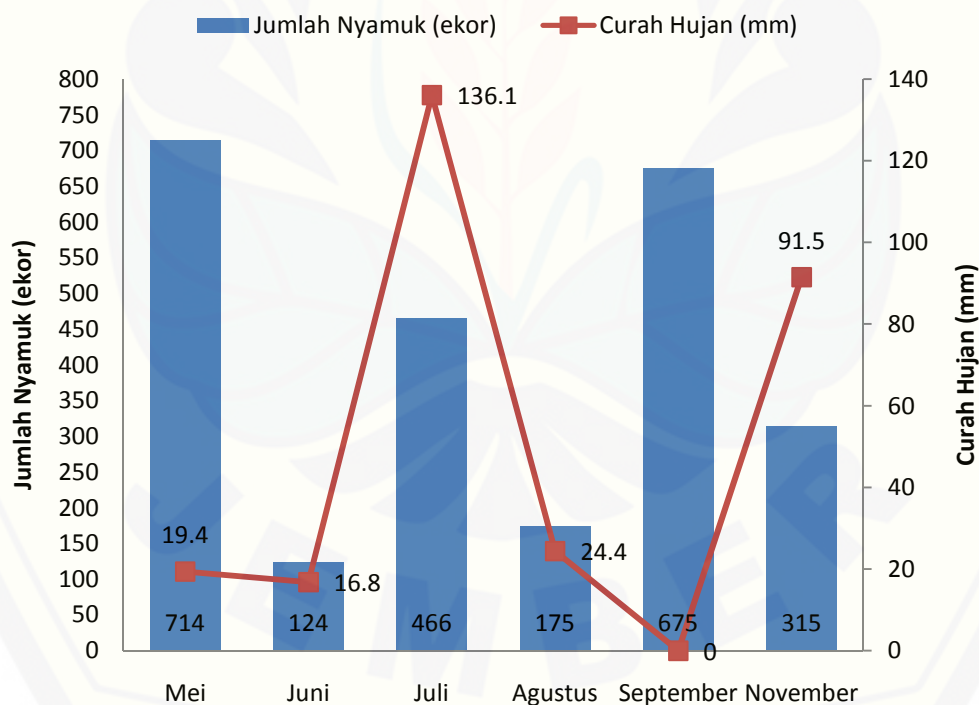
(2014) nyamuk *Anopheles* betina dalam jumlah besar dapat hidup selama dua minggu dalam temperatur 30°C dan pada rata-rata kelembaban 70%.



Gambar 4.9. Hubungan antara Kondisi Rata-Rata Kelembaban dengan Kepadatan Nyamuk *An. sudaicus* Selama Enam Bulan Penelitian

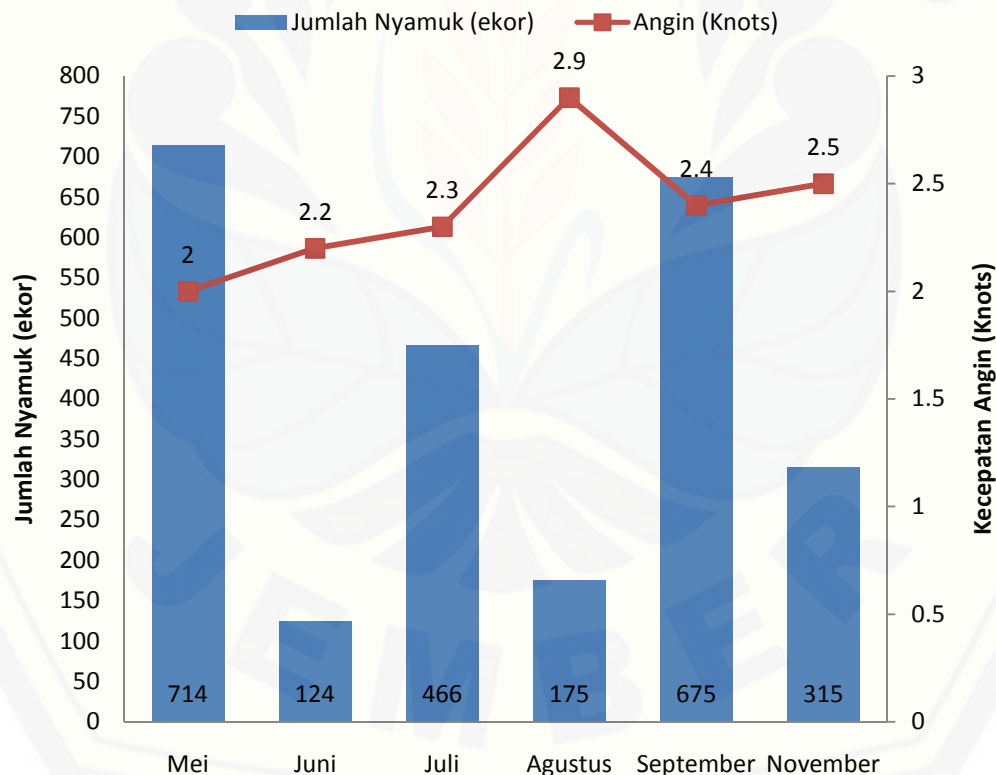
Penelitian yang dilakukan oleh Bugoro *et al* (2014) menunjukkan musim juga mencerminkan ekologi larva nyamuk *Anopheles* dan kemampuannya untuk memanfaatkan lagun berair payau untuk berkembang biak. Rata-rata curah hujan mempengaruhi kepadatan larva nyamuk *Anopheles*. Kepadatan larva *Anopheles* tinggi pada musim kemarau ketika lagun terbentuk pada muara sungai dibalik gundukan pasir. Tingginya kepadatan larva nyamuk *Anopheles*, mendukung tingginya kepadatan nyamuk *Anopheles* dewasa. Ketika curah hujan tinggi, gundukan pasir pada muara sungai akan hanyut oleh arus, sehingga di bulan berikutnya kepadatan larva dan nyamuk *Anopheles* dewasa akan menurun.

Hubungan antara rata-rata curah hujan dengan kepadatan nyamuk *An. sundaicus* selama enam bulan dapat dilihat pada Gambar 4.10, puncak kepadatan nyamuk terjadi ketika awal musim kemarau yaitu pada bulan Mei ketika curah hujan hanya sebesar 19,4 mm dalam satu bulan dengan jumlah nyamuk sebesar 714 ekor dan juga tinggi pada akhir musim kemarau yaitu pada bulan September ketika tidak terdapat hujan sama sekali selama satu bulan, kepadatan nyamuk *An. sundaicus* mencapai 675 ekor. Pada awal musim kemarau, yaitu pada bulan Mei curah hujan rendah dan kepadatan nyamuk *An. sundaicus* sangat tinggi. Namun, pada bulan Juni dengan curah hujan lebih rendah, kepadatan *An. sundaicus* menurun drastis. Hasil perhitungan statistik hubungan antara indeks curah hujan dengan kepadatan nyamuk *An. sundaicus* pada $\alpha=0,05$ didapatkan nilai signifikansi = $0,862 > 0,05$, artinya tidak ada hubungan bermakna antara indeks curah hujan dengan kepadatan nyamuk



Gambar 4.10 Hubungan Indeks Curah Hujan dengan Kepadatan Nyamuk *An. sundaicus* Selama Enam Bulan Penelitian

Pada Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Juli dengan jumlah 136,1 mm. Curah hujan pada bulan Juli sangat tinggi dikarenakan cuaca buruk di Samudra Hindia sebelah utara Australia sehingga menyebabkan curah hujan yang tinggi di Pulau Jawa dan Kepulauan Nusa Tenggara. Jika dihubungkan dengan kondisi rata-rata curah hujan dilokasi penelitian selama enam bulan, kepadatan *An. sundaicus* tinggi ketika curah hujan rendah. Kepadatan nyamuk *An. sundaicus* tinggi ketika musim kemarau terjadi yaitu dimulai bulan Mei sampai dengan bulan September ketika tidak terdapat hujan sama sekali selama satu bulan. Hubungan antara rata-rata kecepatan angin dengan kepadatan nyamuk *An. sundaicus* selama enam bulan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.11 sebagai berikut :



Gambar 4.11 Hubungan Rata-Rata Kecepatan Angin dengan Kepadatan Nyamuk *An. sundaicus* Selama Enam Bulan Penelitian.

Nurchayati dan Wiratama (2009) mengatakan bahwa angin merupakan udara yang bergerak yang disebabkan oleh adanya perbedaan tekanan udara disekitarnya. Perbedaan penerimaan panas sinar matahari mengakibatkan perbedaan temperatur udara di setiap tempat. Adanya perbedaan temperatur antara udara panas dan udara dingin maka menyebabkan terjadinya perbedaan tekanan udara. Lokasi penelitian merupakan daerah pantai yang memiliki temperatur udara yang cukup tinggi, sehingga tekanan udaranya rendah dan udara akan naik keatas dan bergerak menuju daerah yang bertemperatur rendah.

Pada Gambar 4.11 dapat diketahui bahwa rata-rata kecepatan angin selama enam bulan penelitian mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan selama enam bulan penelitian rata-rata temperatur udara cukup tinggi dan mengalami kenaikan dari bulan Juli – November. Rata-rata temperatur udara yang meningkat menyebabkan tekanan udara pada lokasi penelitian semakin rendah, sehingga kecepatan udara yang bergerak semakin tinggi menuju daerah dengan temperatur udara yang lebih rendah. Jika dihubungkan dengan kondisi rata-rata kecepatan angin, pengamatan kecepatan angin juga tidak mempunyai hubungan yang bermakna dengan kepadatan nyamuk *An. sundaicus*. Hal ini dibuktikan berdasarkan uji statistik korelasi pearson pada $\alpha=0,05$ didapatkan nilai signifikansi = $0,296 > 0,05$ (Lampiran D).

Kepadatan nyamuk *An. sundaicus* tinggi pada saat kisaran kecepatan angin antara 2,0 – 2,5 knots. Puncak kepadatan terjadi pada bulan Mei ketika rata-rata kecepatan angin sebesar 2,0 knots dengan kepadatan nyamuk sebesar 714 ekor. Namun, pada bulan Juni, ketika rata-rata kecepatan angin sebesar 2,2 knots, kepadatan nyamuk *An. sundaicus* hanya mencapai 124 ekor. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suwito *et al* (2010) mengatakan bahwa terdapat dua faktor iklim yang memiliki hubungan bermakna dengan kepadatan nyamuk *Anopheles* yaitu kelembaban udara dan indeks curah hujan. Pada hasil uji statistik menggunakan korelasi pearson dengan $\alpha=0,05$ didapatkan nilai signifikansi masing masing sebesar $0,026 < 0,05$ dan $0,005 < 0,05$.

4.5 Hasil Uji Regresi Ganda

Analisis regresi multipel adalah suatu cara atau teknik untuk mencari hubungan antara dua atau lebih variabel yang dinyatakan dalam bentuk persamaan matematik dalam hubungan yang fungsional. Persamaan dalam uji regresi berganda ini adalah :

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

Keterangan : Y : peubah takbebas

a : konstanta

X₁ : peubah bebas ke-1

b₁ : kemiringan ke-1

X₂ : peubah bebas ke-2

b₂ : kemiringan ke-2

Hasil uji statistik menggunakan uji regresi multipel dapat diketahui dari tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Uji Regresi Multipel

Variabel	Koefisien Regresi	t _{hitung}	Signifikansi
Konstanta	14049,042	2,082	0,258
Temperatur	- 174, 937	- 1,515	0,371
Kelembaban Udara	- 87,891	- 1, 932	0,304
Curah Hujan	- 0,044	- 0,024	0,985
Kecepatan Angin	- 860,579	- 2,143	0,278
F _{hitung} = 1,399			
R ² = 0,848			

Pada Tabel 4.2, berdasarkan hasil uji regresi multipel di atas dapat diketahui bahwa pada semua variabel bebas memiliki atau bernilai negatif (-), sehingga dapat dikatakan bahwa semua variabel bebas tersebut berpengaruh negatif terhadap variabel terikat yaitu kepadatan nyamuk *An. sundaicus*. Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh yang paling signifikan terhadap variabel terikat, nilai koefisien regresi multipel tersebut dilihat nilai signifikasinya (Lampiran E).

Jika dilihat dari uji signifikansi koefisien regresi multipel pada $\alpha=0,05$, dari semua variabel bebas tersebut dapat diketahui bahwa tidak ada yang memiliki

pengaruh signifikan terhadap kepadatan nyamuk *An. sundaicus* dengan nilai signifikansi $>0,05$. Hal ini disebabkan karena dari keempat variabel bebas, data yang diperoleh merupakan data sekunder dan bersifat makro tidak terpusat pada lokasi penelitian, sehingga data pengukuran variabel bebas kurang akurat. Oleh sebab itu, pengukuran variabel bebas harus menggunakan data primer dan dilakukan pengukuran secara manual pada lokasi penelitian sehingga data yang didapatkan bersifat mikro dan lebih akurat terpusat hanya pada lokasi penelitian. Namun dari hasil uji regresi ganda di atas dapat diketahui bahwa variabel terikat yang paling memiliki pengaruh signifikan terhadap kepadatan nyamuk adalah faktor kecepatan angin karena paling mendekati $\alpha=0,05$ dengan nilai signifikansi = $0,278 > 0,05$ (Lampiran E).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Selama enam bulan penelitian di Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi, hasil penelitian menunjukkan spesies *Anopheles* yang dominan di lokasi penelitian adalah *An. sundaicus*. Aktivitas mengigit *An. sundaicus* mengalami puncak kepadatan antara pukul 21.00 – 22.00. Perilaku mengigit *An. sundaicus* lebih bersifat eksofagik dan zoofilik. Kepadatan *An. sundaicus* jika dihubungkan dengan kondisi abiotik di lokasi penelitian menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna dari semua pengamatan abiotik terhadap kepadatan nyamuk *An. sundaicus* berdasarkan uji korelasi pearson. Berdasarkan uji regresi multipel, tidak ada yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kepadatan nyamuk, namun kecepatan angin merupakan faktor yang paling memiliki pengaruh signifikan terhadap kepadatan nyamuk karena paling mendekati $\alpha=0,05$ dengan nilai signifikansi = $0,278 > 0,05$.

5.2 Saran

Hasil penelitian bionomik *An. sundaicus* yang telah dilakukan masih kurang sempurna, dikarenakan masih terdapatnya beberapa kendala pada saat penelitian. Oleh sebab itu saran yang didapatkan dari penelitian ini adalah, jumlah penangkap nyamuk harus mencukupi sehingga manajemen waktu dalam penangkapan nyamuk dapat lebih efisien, identifikasi spesies dilakukan di lapangan agar data yang didapatkan lebih akurat pada tiap jam penangkapan, kemudian pengukuran data abiotik dilakukan secara manual atau data primer sehingga data iklim yang didapat lebih bersifat mikro pada daerah tersebut. Selain itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kepadatan dan kondisi habitat larva *An. sundaicus* untuk melengkapi data bionomik nyamuk *An. sundaicus* yang telah ada. Hal ini diperlukan karena kepadatan *An. sundaicus* dewasa dipengaruhi oleh kepadatan habitat larva *An. sundaicus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bugoro, H., Hii, J.L., Butafa, C., Iro'ofa, C., Apairamo, A., Cooper, R.D., Chen, C., Russel, T.L. 2014. The Bionomics of the Malaria Vector *Anopheles farauti* in Northern Guadalcanal, Solomon Islands: Issues for Successful Vector Control. *Malaria Journal*. 2014 : 13.56
- Centers Disease Control. 2004. Malaria, Anopheles Mosquitos. *National Center For Infectious Diseases*. Division of Parasitic Diseases
- Centers Disease Control. 2010. *Anopheles Mosquitoes*. [http://www.Centers_for_Disease_Control_and_Prevention \[CDC\]/Anopheles](http://www.Centers_for_Disease_Control_and_Prevention_[CDC]/Anopheles). [Diakses tanggal 28 Februari 2013].
- Depkes RI. 2007a. *Vektor Malaria di Indonesia*. Dit. Jen. PP&PLP. Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Depkes RI. 2007b. *Malaria. 49 Persen Penduduk Tinggal di Daerah Penularan Malaria*. www.depkes.go.id [Diakses tanggal 03 Maret 2014]
- Dinkes Jatim. 2012. *Daftar Isi Jatim Dalam Angka Terkini Tahun 2012 - 2013 Triwulan I*. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur
- Dinkes Jatim. 2013. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2012*. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur
- Dusfour, I., Harbach, R.E., Manguin, S. 2004. Bionomics and Systematics Of The Oriental *Anopheles sudaicus* Complex In Relation To Malaria Transmission And Vektor Control. *J. Trop. Med. Hyg.*, 71(4), 2004, pp. 518–524
- Elyazar, I.R.F., Sinka, M.E., Peter, W.G., Tarmidzi, S.N., Surya, A., Kusriastuti, R., Winarno., Baird, J.K., Hay, S.I., Bangs M.J. 2013. The Distribution and Bionomics of *Anopheles* Malaria Vector Mosquitoes in Indonesia. *Advances in Parasitology*. ISSN 0065-308X Volume 83 : 173–266
- Ernamaiyanti, Kasri, Abidin. 2010. Faktor-Faktor Ekologis Habitat Larva Nyamuk *Anopheles* di Desa Muara Kelantan Kecamatan Sungai Mandau Kabupaten Siak Provinsi Riau Tahun 2009. *Journal of Environmental Science. Ilmu Lingkungan.*, ISSN 1978 - 5283

- Epstein P.R, Diaz H.R, Elias S, Grabherr G, Graham N.E, Martens W.J.M, Thomson E.M, Susskind J. (ED). 1998. Biological and physical signs of climate change: focused on mosquito borne diseases. *Bul Amer Meterol Soc* 79 : 409-17.
- Harijanto, PN. 2000. *Malaria: Epidemiologi, Patogenesis, manifestasi Klinis dan Penanganannya*. Jakarta : EGC.
- Kemenkes RI, 2011. *Epidemiologi Malaria Di Indonesia*. Triwulan 1. Buletin Kesehatan Jendela Data dan Informasi Kesehatan
- Linton, Y.M., Harbach, R., Seng, C.M., Anthony, T.G., Matusop, A. 2001. Morphological and Molecular Identity of *Anopheles (Cellia) sondaicus* (Diptera : Culicidae), The Nominotypical Member of Malaria Vektor Species Complex in Southeast Asia. *Systematic Entomology*. 26 : 357-366
- Mardiana, Wigati, Suwaryono, T. 2003. Aktifitas Menggigit *Anopheles sondaicus* Di Kecamatan Wongsorejo, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur. Puslitbang Ekologi Kesehatan. *Media Litbang Kesehatan*. Volume XIII Nomor 2 Tahun 2003
- Nugroho, D.T. 2009. *Siklus Perkembangan Pradewasa Anopheles aconitus (Diptera : Culicidae) Pada Dua Jenis Formulasi Pakan Yang Berbeda Di Laboratorium*. Bogor : IPB
- Nurchayati, Wiratama, I.K. 2009. Karakteristik Kincir Angin Tipe Wind Mill Berbahan Fiber Metal Laminate (FML) Pada Variasi Kecepatan Angin dan Sudut Kemiringan Blade. *Jurnal Teknik Rekayasa*. Vol. 10. No. 1, 2009
- Prabowo, A. 2004. *Malaria : Mencegah dan Mengatasinya*. Jakarta : Puspa Swara
- Puskesmas Wongsorejo. 2013. *Data Kasus Malaria Desa Bangsring Kecamatan Wongsorejo Kabupaten Banyuwangi Tahun 2011-2013*. [Data Tidak Dipublikasikan]

- Reid, J. A. 1968. *Anopheline Mosquitoes of Malaya and Borneo*. Kuala Lumpur : Government of Malaysia
- Shinta, Sukowati, S., Mardiana. 2003. Komposisi Spesies Dan Dominansi Nyamuk *Anopheles* Di Daerah Pantai Banyuwangi, Jawa Timur. *Media Litbang Kesehatan*. Volume XIII Nomor 3 Tahun 2003
- Shinta, Sukowati, S., Mardiana. 2012. Bionomik Vektor Malaria Nyamuk *Anopheles sudaicus* dan *Anopheles letifer* Di Kecamatan Belakang Padang, Batam, Kepulauan Riau. *Bul. Penelit. Kesehat.* Vol. 40, No. 1 : 19-30
- Singh R.K., Kumar G., Mittal P.K., Dhiman R.C. 2014. Bionomics and Vector Potential of *Anopheles subpictus* as a Malaria Vector in India: An overview. *International Journal of Mosquito Research*. Volume 1 Issue 1 (2014)
- Sinka, M.E., Bangs, M.J., Manguin, S., Chareonviriyaphap, T., Patil, A.P., Temperley, W.H., Gething, P.W., Elyazar, I.R.F., Kabaria, C.W., Harbach, R.E., Hay, S.I. 2011. The Dominant *Anopheles* Vectors of Human Malaria in the Asia-Pacific Region : Occurrence Data, Distribution Maps and Bionomic Precis. *Parasites and Vectors*. 4 : 89
- Stoops, C.A., Gionar, Y.R., Shinta, Sismadi, P., Elyazar, I.R.F., Bangs, M.J., Sukowati, S. 2007. Environmental factors associated with spatial and temporal distribution of *Anopheles* (Diptera: Culicidae) Larvae in Sukabumi, West Java, Indonesia. *J. Med. Entomol.* 44, 543–553.
- Stoops, C.A., Rusmiarto, S., Susapto, D., Munif, A., Andris, H., Barbara, K.A., Sukowati, S. 2009. Bionomics of *Anopheles* spp. (Diptera: Culicidae) in a malaria endemic region of Sukabumi, West Java, Indonesia. *Journal of Vector Ecology*. Vol 34. No. 2
- Sukowati, S. 2008. *Masalah Keragaman Spesies Vektor Malaria dan Cara Pengendaliannya di Indonesia*. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Biologi Lingkungan. Jakarta : Badan Litbangkes Depkes.

- Sukowati, S. dan Shinta. 2009. Habitat Perkembangbiakan Dan Aktivitas Menggigit Nyamuk *Anopheles sundaicus* Dan *Anopheles subpictus* Di Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. Vol. 8 No. 1 : 915-925
- Suwito, Hadi, U.K., Sigit, H.S., Sukowati, S. Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk *Anopheles* dan Kejadian Penyakit Malaria. 2010. *J. Entomol. Indon.*, April 2010, Vol. 7, No. 1, 42-53
- Sulistio, I. 2010. Karakteristik Habitat Larva *Anopheles sundaicus* Dan Kaitannya Dengan Malaria Di Lokasi Wisata Desa Senggigi Kecamatan Batulayar Kabupaten Lombok Barat [Tesis]. Bogor : Sekolah Pasca Sarjana-IPB
- Tatontos, E.Y., Inayati, N., Ariami, P. 2009. Identifikasi Ulang Spesies Nyamuk Vektor Malaria Di Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Kesehatan Prima* Vol. 3 No. 1
- Widyastuti, U., Tri Boewono, D., Widiarti., Supargiyono., Baskoro, T. 2013. Kompetensi Vektorial *Anopheles maculates*, Theobald Di Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo. *Media Litbangkes*. Vol. 23 No. 2 : 47-57
- Walter Reed Biosystematics Unit. 2014. *Know the Vector Know the Threat*. http://www.wrbu.org/SpeciesPages_ANO/ANO_A-det/ANSun_A-det.html [Diakses tanggal 25 Maret 2014]
- World Health Organization. 1975a. *Manual on Practical Entomology in Malaria Part I Vektor Bionomics and Organization of Anti Malaria Activities*. Geneva : WHO Division of Malaria and Other Parasitic Diseases
- World Health Organization. 1975b. *Manual on Practical Entomology in Malaria Part II Methods and Techniques*. Geneva : WHO Division of Malaria and Other Parasitic Diseases
- World Health Organization. 2002. *Division of Control of Tropical Disease Malaria*. www.who.int/countries [Diakses tanggal 02 Maret 2014]

World Health Organization. 2004. *Malaria, Global and Regional Risk*. www.who.int/countries. (Diakses tanggal 02 Maret 2014)

Yee, Ho Lai. 2008. *Bionomics of Anopheles in Grik, Hulu Perak And Insecticide Susceptibility of Two Anopheles Species from Two Locations in Malaysia* [Thesis]. Pulau Pinang : Universiti Sains Malaysia



LAMPIRAN A. Hasil *Landing Collection* Selama Enam Bulan Penelitian1. Hasil *Landing Collection* Tanggal 24 Mei 2014

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 1	18.00-19.00	0	10	0	23
	19.00-20.00	0	15	0	30
	20.00-21.00	0	6	0	58
	21.00-22.00	1	23	0	151
	22.00-23.00	0	9	0	136
	23.00-24.00	0	8	0	99
	24.00-01.00	0	7	0	18
	01.00-02.00	0	2	0	21
	02.00-03.00	0	1	0	25
	03.00-04.00	0	1	0	50
	04.00-05.00	0	1	0	20
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		1	83	0

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 2	18.00-19.00	0	1	0	8
	19.00-20.00	0	5	0	13
	20.00-21.00	0	8	0	26
	21.00-22.00	0	9	0	15
	22.00-23.00	0	2	0	47
	23.00-24.00	0	0	0	3
	24.00-01.00	0	0	0	0
	01.00-02.00	0	0	0	0
	02.00-03.00	0	0	0	0
	03.00-04.00	0	0	0	0
	04.00-05.00	0	0	0	0
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	25	0

Keterangan : 0 = Tidak ditemukan nyamuk

2. Hasil *Landing Collection* Tanggal 21 Juni 2014

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 1	18.00-19.00	0	0	0	2
	19.00-20.00	0	2	0	4
	20.00-21.00	0	5	0	9
	21.00-22.00	0	2	0	6
	22.00-23.00	0	1	0	3
	23.00-24.00	0	0	0	5
	24.00-01.00	0	1	0	10
	01.00-02.00	0	1	0	3
	02.00-03.00	0	2	0	9
	03.00-04.00	0	1	0	5
	04.00-05.00	0	1	0	7
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	16	0

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 2	18.00-19.00	0	0	0	2
	19.00-20.00	0	3	0	7
	20.00-21.00	0	1	0	7
	21.00-22.00	0	4	0	9
	22.00-23.00	0	2	0	5
	23.00-24.00	0	1	0	3
	24.00-01.00	0	1	0	3
	01.00-02.00	0	0	0	6
	02.00-03.00	0	3	0	4
	03.00-04.00	0	3	0	8
	04.00-05.00	0	1	0	5
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	19	0

Keterangan : 0 = Tidak ditemukan nyamuk

3. Hasil *Landing Collection* Tanggal 20 Juli 2014

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 1	18.00-19.00	0	0	0	18
	19.00-20.00	0	1	0	30
	20.00-21.00	0	10	0	58
	21.00-22.00	0	6	0	67
	22.00-23.00	0	5	0	50
	23.00-24.00	0	3	0	42
	24.00-01.00	0	3	0	30
	01.00-02.00	0	3	0	38
	02.00-03.00	0	15	0	66
	03.00-04.00	0	6	0	20
	04.00-05.00	0	4	0	6
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	56	0

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 2	18.00-19.00	0	3	0	10
	19.00-20.00	0	5	0	10
	20.00-21.00	0	2	0	12
	21.00-22.00	0	7	0	14
	22.00-23.00	0	4	0	2
	23.00-24.00	0	2	0	1
	24.00-01.00	0	3	0	1
	01.00-02.00	0	1	0	3
	02.00-03.00	0	6	0	2
	03.00-04.00	0	4	0	1
	04.00-05.00	0	2	0	1
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	39	0

Keterangan : 0 = Tidak ditemukan nyamuk

4. Hasil *Landing Collection* Tanggal 22 Agustus 2014

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 1	18.00-19.00	0	5	0	11
	19.00-20.00	0	10	0	8
	20.00-21.00	0	8	0	10
	21.00-22.00	0	15	0	15
	22.00-23.00	0	9	0	7
	23.00-24.00	0	5	0	7
	24.00-01.00	0	2	0	5
	01.00-02.00	0	3	0	10
	02.00-03.00	0	7	0	9
	03.00-04.00	0	10	0	7
	04.00-05.00	0	5	0	2
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	79	0

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 2	18.00-19.00	0	0	0	2
	19.00-20.00	0	1	0	3
	20.00-21.00	0	2	0	4
	21.00-22.00	0	5	0	8
	22.00-23.00	0	1	0	4
	23.00-24.00	0	2	0	2
	24.00-01.00	0	2	0	1
	01.00-02.00	0	0	0	2
	02.00-03.00	0	3	0	3
	03.00-04.00	0	4	0	3
	04.00-05.00	0	1	0	2
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	21	0

Keterangan : 0 = Tidak ditemukan nyamuk

5. Hasil *Landing Collection* Tanggal 10 September 2014

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 1	18.00-19.00	0	16	0	38
	19.00-20.00	0	22	0	168
	20.00-21.00	0	6	0	61
	21.00-22.00	0	3	0	43
	22.00-23.00	0	2	0	29
	23.00-24.00	0	1	0	18
	24.00-01.00	0	0	0	35
	01.00-02.00	0	2	0	25
	02.00-03.00	0	4	0	33
	03.00-04.00	0	1	0	17
	04.00-05.00	0	1	0	5
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	58	0

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 2	18.00-19.00	0	0	0	14
	19.00-20.00	0	0	0	32
	20.00-21.00	0	2	0	32
	21.00-22.00	0	3	0	40
	22.00-23.00	0	1	0	37
	23.00-24.00	0	0	0	18
	24.00-01.00	0	1	0	13
	01.00-02.00	0	0	0	7
	02.00-03.00	0	2	0	10
	03.00-04.00	0	2	0	11
	04.00-05.00	0	0	0	3
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	11	0

Keterangan : 0 = Tidak ditemukan nyamuk

6. Hasil *Landing Collection* Tanggal 09 November 2014

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 1	18.00-19.00	0	2	0	25
	19.00-20.00	0	2	0	15
	20.00-21.00	0	8	0	35
	21.00-22.00	0	4	0	21
	22.00-23.00	0	3	0	19
	23.00-24.00	0	5	0	15
	24.00-01.00	0	6	0	30
	01.00-02.00	0	3	0	27
	02.00-03.00	0	2	0	22
	03.00-04.00	0	3	0	20
	04.00-05.00	0	1	0	13
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	39	0

Lokasi	Jam	Metode Penangkapan			
		HMD	HML	IDR	ISKD/HT
		Jumlah	Jumlah	Jumlah	Jumlah
POS 2	18.00-19.00	0	0	0	10
	19.00-20.00	0	1	0	8
	20.00-21.00	0	3	0	13
	21.00-22.00	0	2	0	15
	22.00-23.00	0	1	0	12
	23.00-24.00	0	0	0	7
	24.00-01.00	0	0	0	5
	01.00-02.00	0	1	0	10
	02.00-03.00	0	2	0	8
	03.00-04.00	0	3	0	6
	04.00-05.00	0	0	0	4
	05.00-06.00	0	0	0	0
	Jumlah		0	13	0

Keterangan : 0 = Tidak ditemukan nyamuk


LAMPIRAN B. Iklim Daerah Wongsorejo, Banyuwangi Berdasarkan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Banyuwangi

INFORMASI UNSUR IKLIM BULANAN

Pos Pengamatan / Stasiun : Stasiun Meteorologi Banyuwangi
 Koordinat : 008 13' LS 114 23' BT
 Elevasi : 43 Meter dpl
 Tahun : 2014

No.	BULAN	Suhu(Der.Celsius)		Rata-2 Tekanan Udara (mb)	Rata-2 Kelembaban Udara (%)	Rata-2 Penyiaran Matahari (%)*	Hujan		Jumlah Penguapan Air (mm)	Angin		
		Rata-2 Max	Min				C H (mm)	H H (hari)		Rata-2 (knots)	Arah ter banyak	Kec. Max (knots)
1	Januari											
2	Pebruari											
3	Maret											
4	April											
5	Mei	28.5	23.8	1010.8	77	94	19.4	10		2.0	S	13
6	Juni	27.4	22.8	1010.7	81	75	16.8	9		2.2	S	12
7	Juli	26.2	20.8	1012.4	80	65	136.1	12		2.3	S	12
8	Agustus	26.3	20.6	1013.2	78	85	24.3	6		2.9	S	14
9	September	26.6	20.2	1013.2	75	98	-	-		2.4	S	9
10	Oktober	27.8	18.2	1011.4	73	99	36.5	2		3.2	S	9
11	November	29.2	23.4		73		91.5	9		2.5	T	12
12	Desember											
JUMLAH												
RATA-RATA												
MAX / MIN												

Keterangan :
 *: Prosentase dari jam 08.00 s/d 16.00 local time
 1 Knots = 1.8 km / jam


 KEPALA STASIUN METEOROLOGI BANYUWANGI FORECASTER
 ANJAR TRIYONO HADI, SP.
 NIP. 197710241988031001

LAMPIRAN D. Hasil Uji Statistik Menggunakan Uji Korelasi Pearson

		Correlations				
		Temperatur	Kelembaban	Curah Hujan	Kecepatan Angin	Kepadatan Nyamuk
Temperatur	Pearson Correlation	1	-.547	.016	-.364	.092
	Sig. (2-tailed)		.262	.975	.478	.862
	N	6	6	6	6	6
Kelembaban	Pearson Correlation	-.547	1	.047	-.210	-.363
	Sig. (2-tailed)	.262		.930	.690	.480
	N	6	6	6	6	6
Curah Hujan	Pearson Correlation	.016	.047	1	.017	-.092
	Sig. (2-tailed)	.975	.930		.974	.862
	N	6	6	6	6	6
Kecepatan Angin	Pearson Correlation	-.364	-.210	.017	1	-.515
	Sig. (2-tailed)	.478	.690	.974		.296
	N	6	6	6	6	6
Kepadatan Nyamuk	Pearson Correlation	.092	-.363	-.092	-.515	1
	Sig. (2-tailed)	.862	.480	.862	.296	
	N	6	6	6	6	6

LAMPIRAN E. Hasil Uji Statistik Menggunakan Uji Regresi Multipel**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.921 ^a	.848	.242	217.403

a. Predictors: (Constant), Kecepatan Angin, Curah Hujan, Kelembaban, Temperatur

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	264545.239	4	66136.310	1.399	.554 ^a
	Residual	47264.261	1	47264.261		
	Total	311809.500	5			

a. Predictors: (Constant), Kecepatan Angin, Curah Hujan, Kelembaban, Temperatur

b. Dependent Variable: Kepadatan Nyamuk

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	14049.042	6748.942		2.082	.285
	Temperatur	-174.937	115.495	-.871	-1.515	.371
	Kelembaban	-87.891	45.482	-1.060	-1.932	.304
	Curah Hujan	-.044	1.827	-.009	-.024	.985
	Kecepatan Angin	-860.579	401.615	-1.055	-2.143	.278

a. Dependent Variable: Kepadatan Nyamuk