



**IDENTIFIKASI NYAMUK (FAMILI CULICIDAE) SEBAGAI
VEKTOR PENYAKIT DI BLOK BATOK, AIR KARANG
DAN LEMPUYANG RESORT LABUHAN MERAH
KAWASAN TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

Oleh

**AIDA MURSYIDAH
NIM 131810401027**

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



**IDENTIFIKASI NYAMUK (FAMILI CULICIDAE) SEBAGAI
VEKTOR PENYAKIT DI BLOK BATOK, AIR KARANG
DAN LEMPUYANG RESORT LABUHAN MERAK
KAWASAN TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan mencapai gelar Sarana Sains

Oleh

**AIDA MURSYIDAH
NIM 131810401027**

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

PERSEMBAHAN

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan petunjuk dan ridho-Nya, serta Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi tauladan bagi umatnya. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Alm. Bapak Choirul Anam dan Ibunda Masnah tecinta, atas segala kasih sayang, doa, serta dukungan yang senantiasa mengiringi perjalanan hidup saya;
2. Kakak Nur Kholilah, Salimah, Nasukhan, Mas'ad, Agus Mukhlis, Rizki Amelia, dan Lilis Zuhriyah serta seluruh anggota keluarga yang selalu memberikan doa dan motivasi untuk melakukan yang terbaik;
3. seluruh dosen serta guru-guru tercinta di SMA Assa'adah, MTs Assa'adah II, MI Assa'adah, dan TK 03 Assa'adah Sampurnan Bungah Gresik atas bimbingan dan ilmu-ilmunya sangat bermanfaat untuk menggapai cita-cita saya;
4. Almamater Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagi kamu. Dan boleh jadi kamu mencintai sesuatu, padahal ia amat buruk bagi kamu. Allah Maha mengetahui sedangkan kamu tidak mengetahui”
(terjemahan surat Al-Baqarah ayat 216)^{*)}

“Orang yang berilmu dan ahli ibadah memiliki derajat lebih tinggi daripada orang biasa dan ahli ibadah. Oleh karena itu, jangan mau menjadi orang yang biasa-biasa saja. Jadilah orang yang faham ilmu dunia dan ilmu akhirat. Hikmahnya bukan hanya untuk diri kita sekarang, tapi juga untuk anak cucu kita nantinya”
(HR. Muslim)^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: PT. Sygma Examedia Arkanleema.

^{**)} Abdullah bin Abdurrahman Alu Bassam. 2011. *Syarah Hadits Pilihan Bukhari-Muslim*. Bekasi: PT. Darul Falah.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Aida Mursyidah

NIM : 131810401027

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Identifikasi Nyamuk (Famili Culicidae) Sebagai Vektor Penyakit di Blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. 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 mana pun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2017

Yang menyatakan,

Aida Mursyidah

NIM 131810401027

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI NYAMUK (FAMILI CULICIDAE) SEBAGAI
VEKTOR PENYAKIT DI BLOK BATOK, AIR KARANG
DAN LEMPUYANG RESORT LABUHAN MERAH
KAWASAN TAMAN NASIONAL BALURAN**

Oleh

AIDA MURSYIDAH
NIM 131810401027

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Purwatiningsih, S.Si, M.Si, Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Dra. Rike Oktarianti, M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Identifikasi Nyamuk (Famili Culicidae) Sebagai Vektor Penyakit di Blok Batok, Air Karang dan Lempuyang Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran” karya Aida Mursyidah telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Tim Penguji,

Ketua,

Anggota I,

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

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

Anggota II,

Anggota III,

Dra. Susantin Fajariyah, M.Si
NIP 196411051989022001

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

Mengesahkan
Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D
NIP 196102041987111001

RINGKASAN

Identifikasi Nyamuk (Famili Culicidae) Sebagai Vektor Penyakit Di Blok Batok, Air Karang dan Lempuyang Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran; Aida Mursyidah, 131810401027; 2017: 53 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Nyamuk adalah ektoparasit pengganggu yang dapat merugikan kesehatan manusia maupun hewan ternak. Nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit masuk kedalam ordo Diptera, famili Culicidae, yang terdiri dari tiga sub famili yaitu Toxorhynchitinae (Toxorhynchites), Culicinae (Aedes, Culex, Mansonia, Armigeres,) dan Anophelinae (Anopheles). Syarat nyamuk berperan sebagai vektor adalah populasinya tinggi, umur cukup panjang, jumlah spesies nyamuk vektor lebih dominan dibandingkan spesies yang lain, kontak terhadap manusia cukup tinggi, dan spesies nyamuk sudah dikonfirmasi peranannya sebagai vektor. Penularan penyakit dapat berkembang dengan cepat pada suatu daerah karena terdapat banyak parasit, manusia yang rentan penyakit, rendahnya kesadaran masyarakat akan hidup bersih dan sehat, dan sanitasi yang buruk. Kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan nyamuk diduga dapat meningkatkan jumlah dan jenis nyamuk yang ada suatu daerah. Perlu dilakukan penelitian dan identifikasi mengenai karakter dan jumlah spesies nyamuk sebagai vektor penyakit di blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang Resort Labuhan Merak.

Penelitian dilakukan pada bulan April 2017 mulai pukul 16.00-11.00 WIB. Waktu koleksi nyamuk dibagi menjadi 3 periode, yaitu periode pertama mulai pukul 16.00 – 17.30 WIB, periode kedua pukul 18.00 - 21.00 WIB, dan periode ketiga pukul 04.30 – 10.00 WIB. Pengkoleksian spesimen dilakukan dengan metode koleksi aktif menggunakan aspirator dan koleksi pasif menggunakan alat perangkap nyamuk. Pengukuran faktor abiotik berupa suhu, kelembaban, dan kecepatan angin. Proses identifikasi sampai tingkat genus dilakukan di

Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember dan dikonfirmasi sampai tingkat spesies di laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah. Identifikasi nyamuk dilakukan dengan mengamati karakter proboscis, antena, palpus, thorax, sayap, abdomen, dan kaki belakang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nyamuk yang ditemukan termasuk dalam genus *Culex* dan *Aedes*, 4 subgenus yaitu *Lophoceraomyia*, *Culex*, *Stegomyia*, dan *Crancaedes*, dan 6 spesies yaitu *Culex mammilifer*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex sitiens*, *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, dan *Aedes indonesiae*. Spesies *Aedes indonesiae* yang paling banyak ditemukan sebanyak 68.6% dan spesies *Culex mammilifer* dan *Culex sitiens* yang paling sedikit ditemukan hanya 17.14%.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Identifikasi Nyamuk (Famili Culicidae) Sebagai Vektor Penyakit di Blok Batok, Air Karang Dan Lempuyang Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

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

1. Purwatiningsih, S.Si, M.Si, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. Dra. Rike Oktarianti, M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberi bimbingan dan motivasi dalam kesempurnaan skripsi;
2. Dra. Susantin Fajariyah, M.Si dan Syubbanul Wathon, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji yang telah memberi banyak masukan dalam perbaikan skripsi;
3. Prof. Ir. Bambang S, M.Agr.Sc., D.Agr.Sc Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama menempuh kuliah di Universitas Jember;
4. seluruh dosen, staf, karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, terutama Jurusan Biologi yang telah memberi dukungan selama pengerjaan skripsi ini;
5. seluruh mahasiswa yang tergabung dalam *Entomology Research Team*; Arminatul, Prilla, Lailatul, Raodah, Desy, Ayut, Mazaya, Roby, dan Firna yang banyak memberikan doa, kontribusi dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini;
6. sahabat AKKC tercinta Wahyu Tri Agustin, Widyantari Anggreini, dan Ida Nur Aini yang senantiasa sabar mendengarkan keluh kesah dan selalu mendoakan saya;

7. seluruh teman yang tergabung dalam grup Sapi Baluran dan Nyamuk Nakal; Wahyu, Anggren, Ida, Alfian, dan Mauluddin yang banyak memberikan doa, kontribusi dan dukungan dalam penyelesaian penelitian ini;
8. keluarga kosan Mak Mi tersayang Raodatul Jannah, Imamah, dan Ardiana Sari yang selalu memberikan doa, motivasi dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini;
9. seluruh mahasiswa biologi angkatan 2013 (BIOGAS) yang memberikan banyak kenangan baik suka maupun duka selama menjalani kuliah di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
10. seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

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

Jember, September 2017

Penulis

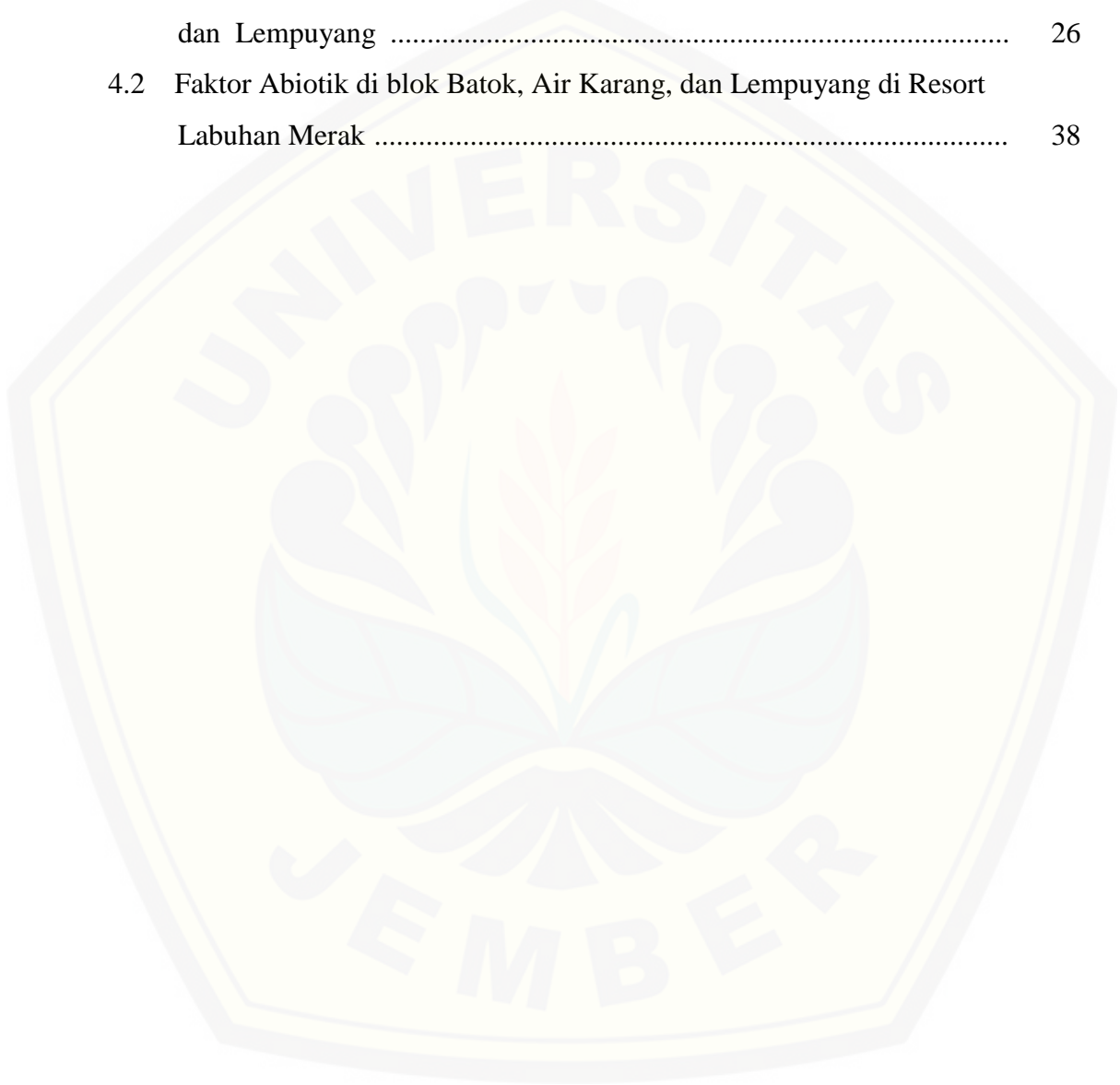
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Morfologi Nyamuk	4
2.2 Sistematika dan Klasifikasi Nyamuk	6
2.2.1 Nyamuk Aedes.....	6
2.2.2 Nyamuk Culex	8
2.2.3 Nyamuk Anopheles.....	10
2.3 Siklus Hidup Nyamuk	12
2.4 Habitat Nyamuk	15

2.5 Perilaku Nyamuk	16
2.6 Faktor yang Berpengaruh Terhadap Populasi Nyamuk	16
2.6.1 Faktor Biotik	17
2.6.2 Faktor Abiotik	17
2.7 Gambaran Umum Taman Nasional Baluran di Blok Batok, Air Karang dan Lempuyang	18
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat	20
3.2.2 Bahan	21
3.3 Rancangan Penelitian	21
3.4 Prosedur Kerja	21
3.4.1 Koleksi Nyamuk	21
3.4.2 Proses Penanganan Nyamuk di Lapang	23
3.4.3 Identifikasi Nyamuk	24
3.4.4 Pelabelan dan Penyimpanan Nyamuk	25
3.4.5 Pengukuran Faktor Abiotik	25
3.5 Analisis Data	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Identifikasi Nyamuk yang ditemukan di Blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang	26
4.1.1 Genus <i>Culex</i>	27
4.1.2 Genus <i>Aedes</i>	30
4.2 Faktor Abiotik dan Peranan Nyamuk sebagai Vektor Penyakit	36
BAB 5. PENUTUP	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

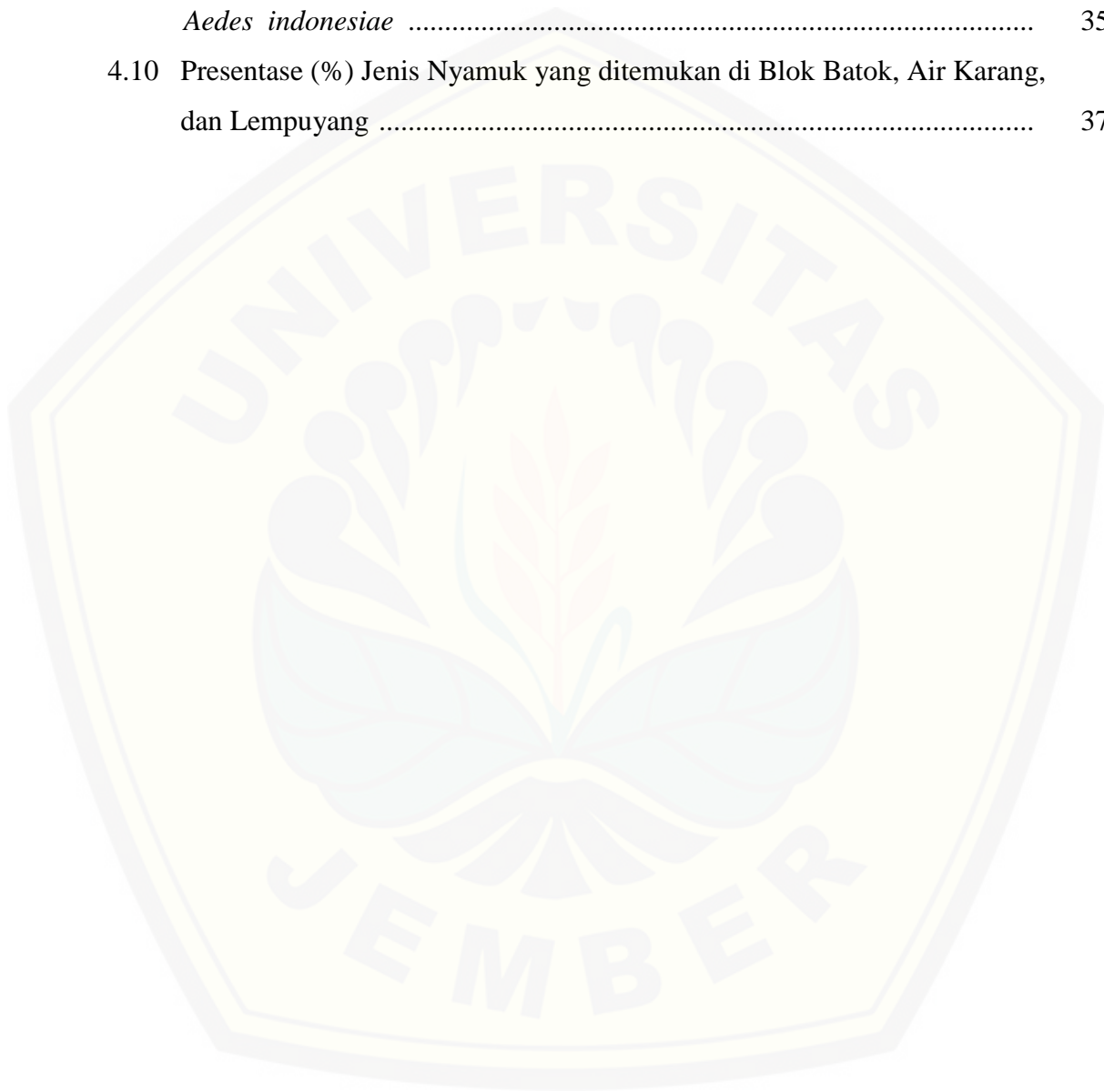
	Halaman
4.1 Komposisi Spesies Nyamuk yang ditemukan di blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang	26
4.2 Faktor Abiotik di blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang di Resort Labuhan Merak	38



DAFTAR GAMBAR

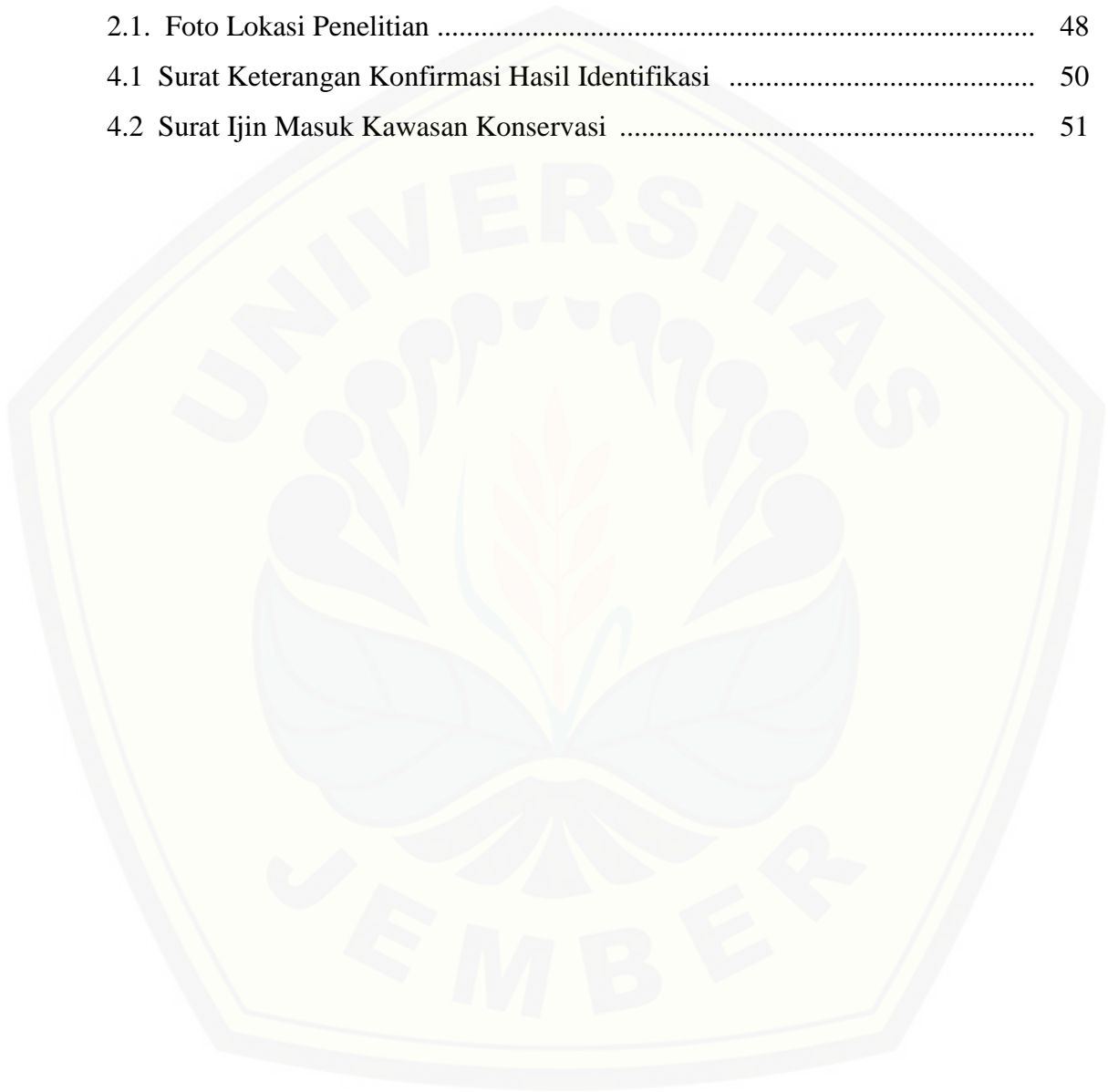
	Halaman
2.1 Morfologi Nyamuk <i>Culex</i> sp. Betina	4
2.2 <i>Scutellum trilobus</i> pada subgenus Culicinae.....	5
2.3 <i>Post spiracular</i> pada genus <i>Aedes</i>	7
2.4 Perbedaan <i>Mesonotum</i> nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i>	7
2.5a Perbedaan antara kaki depan nyamuk <i>Aedes albopictus</i> dan femur kaki tengah nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
2.5b Perbedaan <i>Mesepimeron</i> nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i>	8
2.6 <i>Post spiracular</i> pada genus <i>Culex</i>	9
2.7 Perbedaan <i>Proboscis</i> , <i>Palpus</i> , dan Antena Pada Nyamuk <i>Culex</i> sp. Betina dan Jantan.....	9
2.8 Morfologi Nyamuk <i>Anopheles vagus</i>	11
2.9 Morfologi Nyamuk <i>Anopheles subpictus</i>	11
2.10 Morfologi Nyamuk <i>Anopheless sundaicus</i>	11
2.11 Siklus Hidup Nyamuk.....	12
2.12 Siklus Hidup Nyamuk.....	14
3.1 Lokasi Penelitian Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran	20
3.2 Alat Aspirator.....	22
3.3 Proses Pembuatan Alat Perangkap Nyamuk (<i>Trapping</i>)	23
3.4 Pengawetan Spesimen Nyamuk Menggunakan Metode <i>Points Pinning</i>	24
4.1 Morfologi Nyamuk <i>Culex mammilifer</i> Betina	27
4.2 Morfologi Nyamuk <i>Culex quinquefasciatus</i> Jantan dan Betina.....	28
4.3 Morfologi nyamuk <i>Culex Sitiens</i> Betina	29
4.4 Morfologi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Jantan dan Betina.....	30
4.5 Morfologi nyamuk <i>Aedes albopictus</i> Betina.....	31
4.6 Morfologi nyamuk <i>Aedes indonesiae</i> Betina	32

4.7	Perbedaan morfologi nyamuk <i>Culex mammifer</i> , <i>Culex quinquefasciatus</i> , dan <i>Culex sitiens</i>	34
4.8	Perbedaan <i>mesonotum</i> pada genus <i>Aedes</i>	35
4.9	Perbedaan morfologi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> , <i>Aedes albopictus</i> , dan <i>Aedes indonesiae</i>	35
4.10	Presentase (%) Jenis Nyamuk yang ditemukan di Blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang	37



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
2.1. Foto Lokasi Penelitian	48
4.1 Surat Keterangan Konfirmasi Hasil Identifikasi	50
4.2 Surat Ijin Masuk Kawasan Konservasi	51



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyamuk merupakan serangga berukuran kecil yang jumlahnya melimpah di alam. Nyamuk adalah ektoparasit pengganggu yang dapat merugikan kesehatan manusia maupun hewan. Nyamuk berperan sebagai vektor beberapa penyakit seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), Chikungunya, Malaria, dan Filariasis. Nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit termasuk dalam ordo Diptera, famili Culicidae, yang terdiri dari tiga sub famili yaitu Toxorhynchitinae (*Toxorhynchites*), Culicinae (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Armigeres*), dan Anophelinae (*Anopheles*) yang jumlahnya lebih dari 3500 spesies (Howard *et al.*, 2007; Dongus *et al.*, 2007). Syarat nyamuk berperan sebagai vektor adalah populasinya tinggi, umur cukup panjang, jumlah spesies nyamuk vektor lebih dominan dibandingkan spesies yang lain, kontak terhadap manusia cukup tinggi, dan spesies nyamuk sudah dikonfirmasi peranannya sebagai vektor (Munif, 2009). Penyebaran penyakit yang proses penularannya dibawa oleh nyamuk biasanya berada pada wilayah yang mempunyai kelembaban tinggi, seperti di Indonesia.

Indonesia merupakan daerah dengan kelembaban tinggi dan memiliki jumlah kepadatan nyamuk yang tinggi sehingga menjadi tempat perkembangan berbagai macam jenis nyamuk. Jenis nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit dapat membahayakan kesehatan manusia maupun hewan (Ndione *et al.*, 2007). Faktor yang menyebabkan penyebaran penyakit berkembang dengan cepat adalah banyaknya parasit, manusia yang rentan penyakit, rendahnya kesadaran masyarakat akan hidup bersih dan sehat, dan sanitasi yang buruk sangat berpotensi untuk tempat perindukan nyamuk (Andiyatu, 2005). Perindukan nyamuk berada pada tempat yang berbeda-beda seperti tampungan air minum hewan ternak, genangan air, kolam, dan rawa-rawa yang terdapat di Resort Labuhan Merak.

Resort Labuhan Merak berada di bagian Utara wilayah Taman Nasional Baluran (TNB). Menurut hasil survei wawancara dengan warga yang dilakukan

pada bulan September 2016 di Resort Labuhan Merak bahwa pada tahun 1975 penduduk pernah terjangkit penyakit malaria yang dibawa oleh nyamuk. Di Resort Labuhan Merak terdapat 5 blok yaitu blok Merak, Widuri, Batok, Air Karang, dan Lempuyang yang penduduknya kebanyakan berternak sapi potong. Jumlah ternak sapi potong sekitar lebih dari 2000 ekor dengan jumlah kandang sebanyak 350 kandang. Hal ini menunjukkan kemungkinan bahwa di Resort Labuhan Merak banyak dijumpai nyamuk karena banyaknya tampungan air minum sapi dan lingkungan yang mendukung perkembangan nyamuk.

Berdasarkan survei lokasi, kondisi tampungan air minum di kandang sapi tidak pernah di kuras, terdapat kolam, rawa-rawa, tempat penampungan air yang terbuka, daerah pemukiman yang kumuh, dan sanitasi yang kurang baik. Hal ini dapat berpotensi sebagai tempat perindukan nyamuk. Hasil survei ditemukan larva nyamuk dan nyamuk dewasa (imago) yang relatif banyak. Kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan nyamuk, diduga dapat meningkatkan jumlah dan jenis nyamuk yang ada di Resort Labuhan Merak yang dapat menyerang penduduk dan hewan ternak.

Berdasarkan uraian diatas, untuk mengetahui karakter dan jumlah spesies nyamuk sebagai vektor penyakit yang ada di Resort Labuhan Merak maka diperlukan penelitian tentang identifikasi jenis nyamuk sehingga dapat memberikan gambaran tentang jenis-jenis spesies nyamuk famili Culicidae yang berpotensi sebagai vektor di Resort Labuhan Merak terutama di blok Batok, Air Karang dan Lempuyang.

1.2 Rumusan Masalah

Jenis nyamuk apa sajakah yang berpotensi sebagai vektor penyakit yang ada di blok Batok, Air Karang dan Lempuyang Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran?

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui karakteristik morfologi jenis nyamuk apa sajakah yang berpotensi sebagai vektor

penyakit yang ada di blok Batok, Air Karang dan Lempuyang Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi bagi masyarakat tentang pengendalian vektor nyamuk untuk pencegahan penyakit dan dapat digunakan sebagai rujukan bagi penelitian selanjutnya serta menambah database tentang jenis nyamuk yang berperan sebagai vektor.

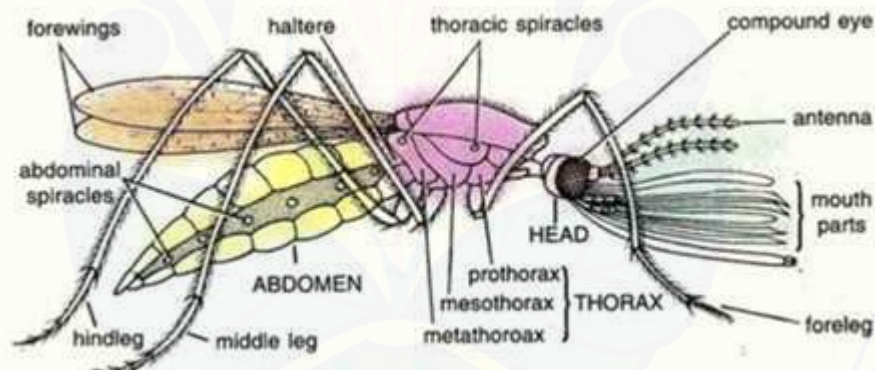
1.5 Batasan Masalah

Sampel nyamuk yang digunakan untuk identifikasi karakteristik morfologi hanya pada fase dewasa (imago) yang berasal dari sekitar rumah warga dan kandang sapi di blok Batok, Air Karang dan Lempuyang Resort Labuhan Merak.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Morfologi Nyamuk

Nyamuk dapat dikatakan sebagai serangga yang cukup tua karena telah melewati proses seleksi alam dan evolusi sehingga membuat serangga ini dapat beradaptasi dengan manusia (Durant, 2008). Tubuh nyamuk berukuran relatif kecil (4 mm – 13 mm) dan secara umum terbagi menjadi beberapa bagian yaitu kepala (*caput*), dada (*thorak*), dan perut (*abdomen*), sepasang antena, tiga pasang kaki, sepasang sayap dan halter. Umumnya sayap pada nyamuk terdapat sisik dan mulutnya termodifikasi berbentuk panjang seperti jarum disebut *proboscis* (Borror *et al.*, 1992). Struktur morfologi nyamuk dapat dilihat pada Gambar 2.1.

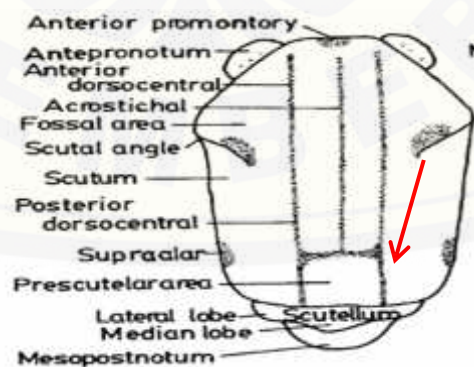


Gambar 2.1 Morfologi nyamuk *Culex* sp. betina (Sumber: Shah, 2016)

Ukuran tubuh nyamuk jantan lebih kecil dibandingkan nyamuk betina. (Thielman and Hunter, 2007). Pada bagian kepala (*caput*) terdapat *proboscis*, *palpus*, dan antena. *Proboscis* merupakan bagian mulut yang termodifikasi untuk menusuk. *Proboscis* pada nyamuk betina mempunyai bentuk yang lebih panjang dan tajam jika dibandingkan dengan nyamuk jantan karena berguna untuk menusuk dan menghisap darah. Nyamuk betina menghisap darah untuk memenuhi kebutuhan protein untuk pembentukan dan pematangan telurnya (Spielman and Antonino, 2001). *Palpus* merupakan bagian tubuh nyamuk yang terletak di antara antena dan *proboscis* berfungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban dan karbon

dioksida. Sedangkan sepasang antena pada nyamuk berbentuk *filiform* panjang dan terdiri atas 15 segmen (Lestari *et al.*, 2010). Antena pada nyamuk jantan terdapat bulu yang tebal yang disebut *plumose* sedangkan pada nyamuk betina yang jumlah bulu lebih sedikit disebut *pilose*. Pada bagian antena ini juga bisa digunakan sebagai kunci untuk membedakan jenis kelamin pada nyamuk dewasa, karena antena nyamuk jantan lebih tebal daripada nyamuk betina (Borror *et al.*, 1992).

Bagian dada (*thorak*) terdiri atas *protoraks*, *mesotoraks*, dan *metatoraks*. Sepasang sayap nyamuk terletak pada bagian *mesotoraks* yang merupakan bagian *thorak* yang paling besar (Thielman and Hunter, 2007). *Scutellum* merupakan bagian *thorax* yang terletak antara *scutum* dan *mesopostnotum*. *Scutellum* pada subfamili Culicinae yaitu *trilobus* (Gambar 2.2). Sayap nyamuk mempunyai bentuk yang panjang, transparan yang mempunyai percabangan vena yang ditutupi oleh sisik. Pada pinggir sayap terdapat deretan rambut yang disebut *fringe*. Nyamuk mempunyai 3 pasang kaki (*hexapoda*) yang melekat pada *thorak* dan tiap kaki terdiri dari 1 ruas *femur*, 1 ruas *tibia* dan 5 ruas *tarsus*. Umumnya, *abdomen* nyamuk terbagi menjadi sepuluh segmen, namun yang terlihat hanya segmen yang pertama sampai delapan, dan dua segmen yang terakhir termodifikasi menjadi alat reproduksi. Beberapa spesies nyamuk memiliki bentuk ujung *abdomen* yang tumpul seperti pada nyamuk genus *Mansonia* dan *Culex* (Lane and Crosskey, 1993).



Gambar 2.2 *Scutellum trilobus* pada subgenus Culicinae (Sumber: Reuben *et al.*, 1994)

2.2 Sistematika dan Klasifikasi Nyamuk

Menurut WHO (1993), vektor adalah hewan yang membawa agen penyakit dan berpotensi menularkannya dari satu hewan ke hewan lain atau manusia. Hewan yang tergolong filum Arthropoda merupakan vektor penting dalam proses penularan penyakit akibat virus yang spesifik maupun parasit, terutama famili Culicidae. Nyamuk termasuk dalam filum Arthropoda, Ordo Diptera, famili Culicidae, dengan tiga sub famili yaitu Toxorhynchitinae (*Toxorhynchites*), Culicinae (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Armigeres*) dan Anophelinae (*Anopheles*) (Howard *et al.*, 2007; Dongus *et al.*, 2007). Nyamuk yang bertindak sebagai vektor penyakit adalah sub famili Culicinae (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*) dan Anophelinae (*Anopheles*). Sub famili Culicinae terdiri dari 41 genus dan sub famili Anophelinae terdiri dari 3 genus (Harbach, 2007).

Klasifikasi nyamuk sebagai vektor penyakit adalah sub famili Culicinae (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*) dan Anophelinae (*Anopheles*), yaitu:

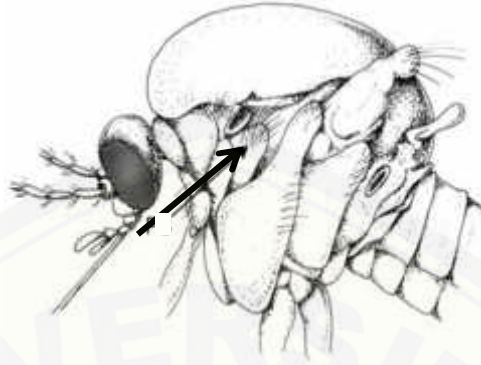
2.2.1 Nyamuk *Aedes*

Menurut Rahayu dan Adil (2013), klasifikasi nyamuk *Aedes* sp. adalah sebagai berikut:

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes</i> sp.

Nyamuk genus *Aedes* mempunyai rambut pada *post spiracular* (Gambar 2.3). *Post spiracular* merupakan bagian samping *thorax* yang terletak dibelakang *spiracel*. Nyamuk *Aedes albopictus* dewasa memiliki ciri-ciri garis putih yang memanjang di tengah *scutum* dan bercabang di daerah *prescutelar*, dan bagian samping *scutum* sebelum pangkal sayap terdapat sekelompok sisik putih yang tebal (Suwito, 2008). Nyamuk *Aedes albopictus* betina ini biasanya aktif menghisap darah manusia pada saat siang hari dan aktif di luar ruangan yang teduh. Nyamuk *Aedes aegypti* betina lebih menyukai darah manusia

(*anthropophilic*) dibandingkan dengan darah hewan dan sering ditemukan di dalam ruangan (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.3 *Post spiracular* pada genus *Aedes* (Sumber: Andreadis *et al.*, 2005)

Pengamatan secara mikroskopis terdapat perbedaan *mesonotum*, kaki anterior bagian *femur*, dan *meseplimeron* antara nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. *Mesonotum Aedes aegypti* berbentuk garis seperti *lyre* dengan dua garis lengkung dan dua garis lurus putih dan *Aedes albopictus* hanya mempunyai satu garis ditunjukkan pada Gambar 2.4. Kaki depan nyamuk *Aedes albopictus* tanpa strip putih dan *femur* kaki tengah pada nyamuk *Aedes aegypti* terdapat strip putih memanjang ditunjukkan pada Gambar 2.5a. *Meseplimeron* nyamuk *Aedes aegypti* terdapat sisik putih yang terpisah dan *meseplimeron Aedes albopictus* terdapat sisik putih yang menyambung ditunjukkan pada Gambar 2.5b.



(a) *Aedes aegypti*; dan (b) *Aedes albopictus*

Gambar 2.4 Perbedaan *mesonotum* nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Sumber: Rahayu dan Adil, 2013)



(a) *Aedes aegypti*; dan (b) *Aedes albopictus*

Gambar 2.5a Perbedaan antara kaki depan nyamuk *Aedes albopictus* dan femur kaki tengah nyamuk *Aedes aegypti* (Sumber: Rahayu dan Adil, 2013)



(a) *Aedes aegypti*; dan (b) *Aedes albopictus*

Gambar 2.5b Perbedaan *Mesepimeron* nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Sumber: Rahayu dan Adil, 2013)

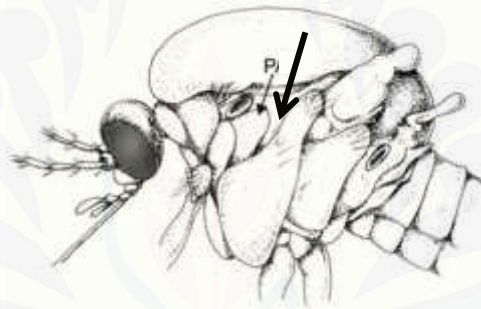
2.2.2 Nyamuk Culex

Menurut Romoser and Stoffolano (1998), klasifikasi nyamuk *Culex* sp. adalah sebagai berikut:

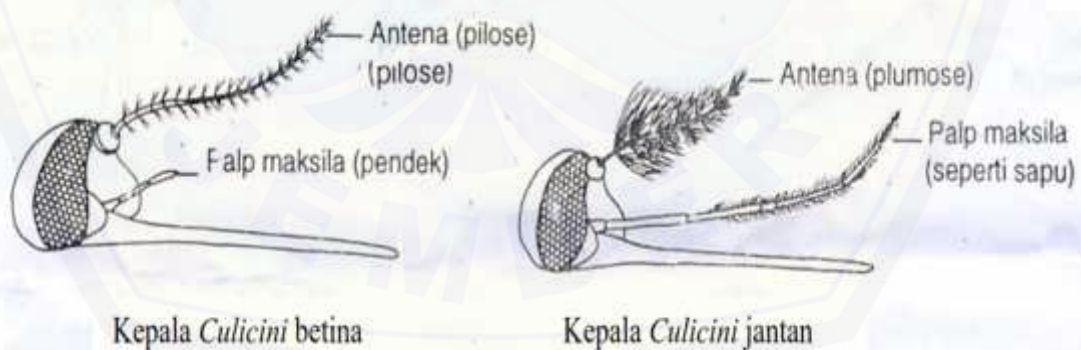
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Genus	: <i>Culex</i>
Spesies	: <i>Culex</i> sp.

Nyamuk genus *Culex* tidak mempunyai rambut pada *post spiracular* (Gambar 2.6). Ciri umum nyamuk *Culex* sp. adalah kepalanya bulat, memiliki sepasang antena yang terdiri dari 15 segmen, sepasang mata, 1 *probosis* dan sepasang *palpus* yang terdiri dari 5 segmen. Perbedaan *probosis*, *palpus*, dan antena pada nyamuk *Culex* sp. betina dan jantan dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Beberapa spesies nyamuk *Culex* sp. seperti nyamuk *Culex quinquefasciatus* memiliki ciri-ciri tidak memiliki cincin putih pada bagian *probosis* dan warna sayap yang tidak gelap tanpa noda pucat (Reuben *et al.*, 1994). Nyamuk *Culex gelidus* memiliki ciri-ciri terdapat sekelompok sisik pada *pleuron* dan terdapat cincin putih di tengah *probosis*. Pada *scutellum* tidak ada sisik perak dan dua pertiga *scutum* bagian depan nyamuk betina ditutupi sisik putih yang rapat (Suwito, 2008). Nyamuk *Culex nigropunctatus* baik jantan dan betina pada bagian integumen *meseplimeron* bagian atas terdapat bercak hitam. Pada nyamuk jantan ruas III *palpus* bagian ventrolateral dilengkapi dengan sisik lanelat dan bagian ventral tengah *probosis* terdapat *seta* (Suwito, 2008).



Gambar 2.6 *Post spiracular* pada genus *Culex* (Sumber: Andreadis *et al.*, 2005)



Gambar 2.7 Perbedaan *proboscis*, *palpus*, dan antena pada nyamuk *Culex* sp. betina dan jantan (Sumber: Harold, 1979)

2.2.3 Nyamuk Anopheles

Menurut (Borror *et al.*, 1992), klasifikasi nyamuk *Anopheles* sp. adalah sebagai berikut:

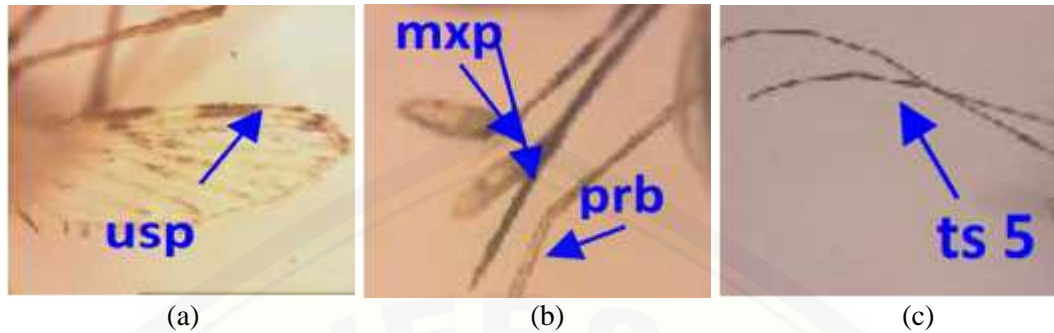
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Genus	: <i>Anopheles</i>
Spesies	: <i>Anopheles</i> sp.

Beberapa spesies *Anopheles* sp. seperti *Anopheles vagus*, menurut O'Connor dan Soepanto (1999), memiliki ciri-ciri vena sayap (usp) berjumlah empat atau lebih dan berwarna pucat. *Proboscis* (prb) mempunyai ukuran yang hampir sama dengan panjang *palpus*. Bagian ujung *proboscis* berwarna pucat. Bagian *femur* kaki yang belakang tidak berbecak dan tanpa sikat. Daerah persambungan *tibia* dan *tarsus* kaki belakang tidak ada gelang pucat yang lebar. Pada bagian *tarsus* kaki depan terdapat gelang lebar dan *tarsus* (ts) ke lima kaki belakang seluruhnya berwarna gelap. Ciri-ciri morfologi nyamuk *Anopheles vagus* ditunjukkan pada Gambar 2.8.

Nyamuk *Anopheles subpictus* memiliki ciri-ciri vena sayap berjumlah empat dan berwarna pucat. *Proboscis* mempunyai ukuran yang hampir sama dengan panjang *palpus* dan berwarna gelap. Bagian *femur* kaki belakang tidak ada bercak dan tanpa sikat. Daerah persambungan *tibia* dan *tarsus* kaki belakang tidak ada gelang pucat yang lebar. Pada bagian *tarsus* kaki depan terdapat gelang lebar dan *tarsus* ke lima kaki belakang seluruhnya berwarna gelap (O'Connor dan Soepanto, 1999). Ciri-ciri morfologi nyamuk *Anopheles subpictus* ditunjukkan pada Gambar 2.9.

Nyamuk *Anopheles sundaicus*, memiliki ciri-ciri vena sayap berjumlah 4 atau lebih dan terdapat bintik-bintik pucat. *Proboscis* mempunyai ukuran yang hampir sama panjang *palpus*, dan pada *palpus* (mxp) terdapat 3 gelang pucat. Bagian *femur* kaki belakang berbecak bintik-bintik pucat dan tanpa sikat. Persambungan *tibia* dan *tarsus* kaki belakang tidak ada gelang. Pada bagian *tarsus*

ke lima kaki belakang seluruhnya berwarna gelap (O'Connor dan Soepanto, 1999). Ciri-ciri morfologi nyamuk *Anopheles sunndaicus* ditunjukkan pada Gambar 2.10.



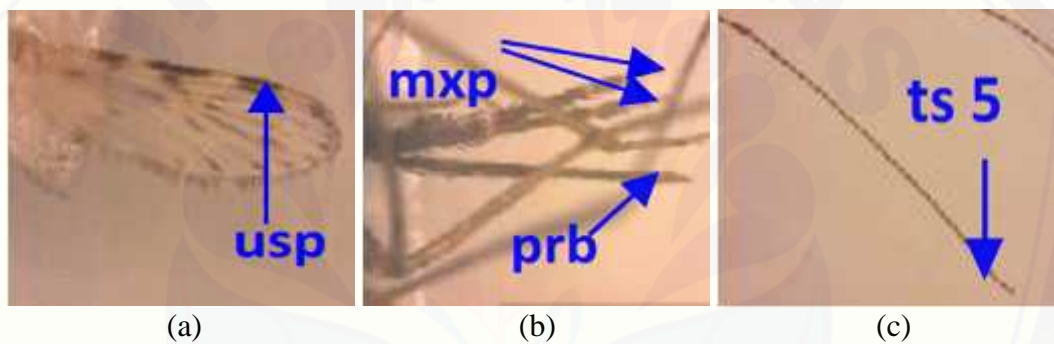
(a)

(b)

(c)

(a) sayap; (b) *palpus* dan *probosis*; dan (c) *tarsus*

Gambar 2.8 Morfologi nyamuk *Anopheles vagus* (Sumber: Sari *et al.*, 2011)



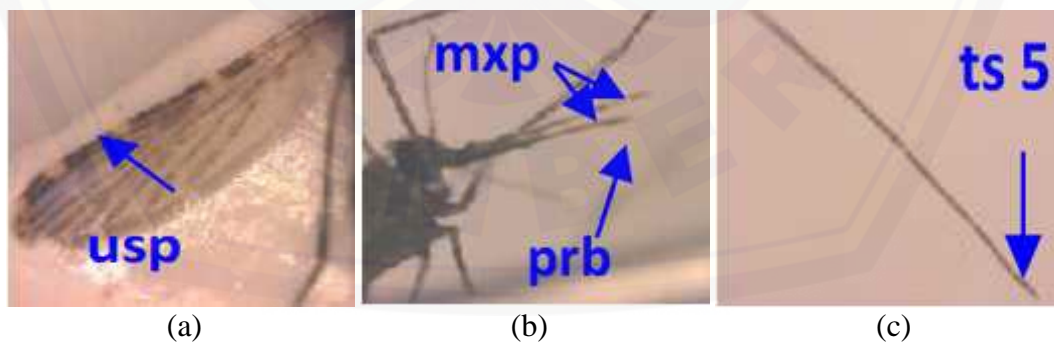
(a)

(b)

(c)

(a) sayap; (b) *palpus* dan *probosis*; dan (c) *tarsus*

Gambar 2.9 Morfologi nyamuk *Anopheles subpictus* (Sumber: Sari *et al.*, 2011)



(a)

(b)

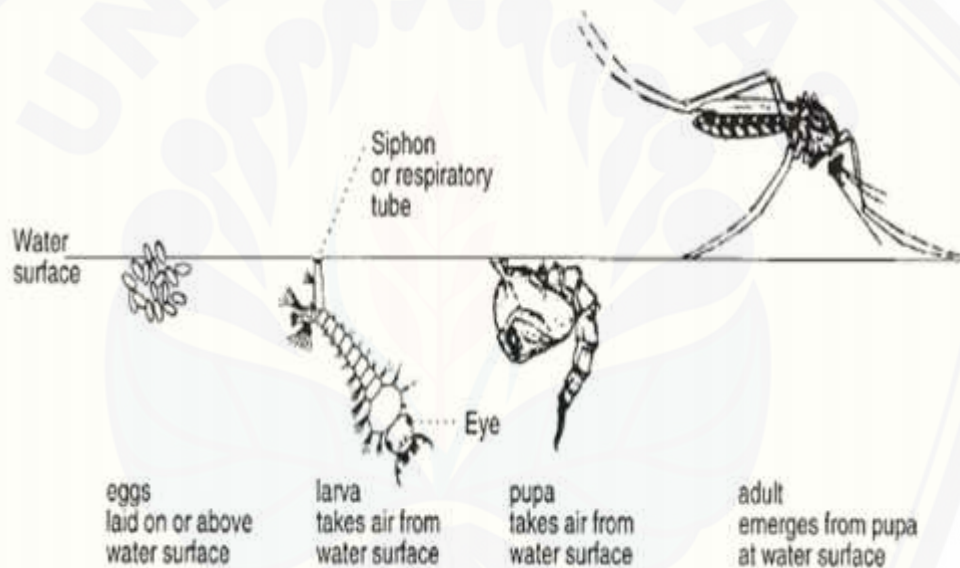
(c)

(a) sayap; (b) *palpus* dan *probosis*; dan (c) *tarsus*

Gambar 2.10 Morfologi nyamuk *Anopheles sunndaicus* (Sumber: Sari *et al.*, 2011)

2.3 Siklus Hidup Nyamuk

Menurut Soegijanto (2006), siklus hidup pada nyamuk dapat dikatakan sebagai metamorfosis sempurna karena mengalami empat tahapan stadium dalam proses pertumbuhan dan perkembangan. Tahapan stadium meliputi telur, larva, pupa, dan dewasa. Waktu yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dari telur sampai dewasa berkisar 7-14 hari yang tergantung pada suhu, kelembaban, kondisi air dan kandungan zat makanan serta spesies nyamuk. Tiga stadium berkembang didalam air baik air bersih maupun air keruh dan satu stadium berkembang di alam bebas (Nurmaini, 2003). Siklus hidup nyamuk secara umum akan ditunjukkan pada Gambar 2.11.



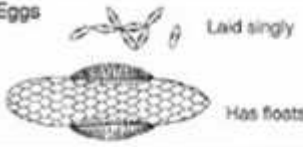

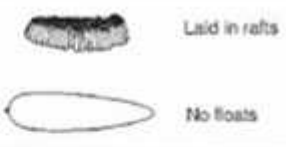
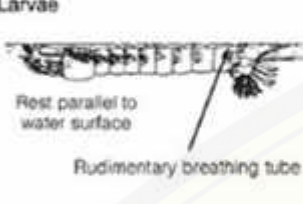
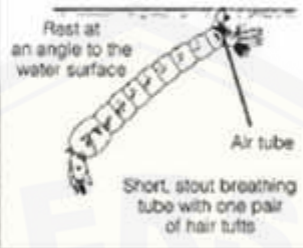
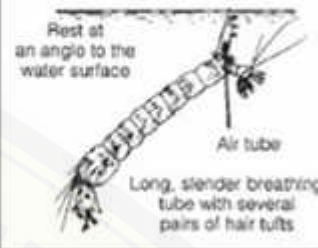


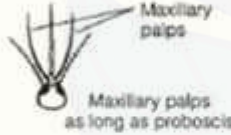




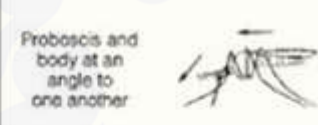


Gambar 2.11 Siklus hidup nyamuk (Sumber: WHO, 1993)

Pada stadium telur, biasanya nyamuk meletakkan di tempat yang berair agar tidak mengalami kerusakan bahkan kematian. Pada awalnya telur berwarna putih, beberapa jam kemudian akan berwarna hitam sebagai kamuflase agar tidak dimakan oleh hewan insekta lainnya. Telur biasanya menetas 2-3 hari sesudah diletakkan di dalam tempat perindukan. Namun, telur juga dapat hidup dalam waktu yang cukup lama dengan cara dorman jika kondisi air sedikit (Sembel, 2009). Pada stadium larva, pertumbuhan dan perkembangannya sangat dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, nutrisi, dan predator yang terdapat di

tempat perindukan. Larva ini disebut juga dengan jentik nyamuk (Nurmaini, 2003). Larva terdiri atas 4 stadium (instar). Pertumbuhan larva stadium I sampai IV berbeda-beda pada setiap spesiesnya. Umumnya memerlukan waktu 6-21 hari (Barodji *et al.*, 1985). Larva dari beberapa jenis nyamuk biasanya menggantungkan tubuhnya pada permukaan air. Tujuannya yaitu untuk mendapatkan oksigen dari udara (Sembel, 2009).

Pada stadium pupa dapat dikatakan sebagai fase istirahat. Pupa merupakan stadium terakhir dari nyamuk yang perkembangannya di dalam air (Nurmaini, 2003). Pupa berbentuk agak pendek, tidak makan, bergerak aktif dalam air apabila merasa terganggu, dan masih bernafas pada permukaan air menggunakan tabung pernafasan. Perkembangan pupa menjadi nyamuk dewasa biasanya 1-3 hari. Pupa jantan menetas terlebih dahulu dibandingkan dengan pupa betina (Gandahusada *et al.*, 2000).

Stadium terakhir yaitu nyamuk dewasa. Nyamuk jantan biasanya keluar dari kepompong terlebih dahulu untuk menunggu nyamuk betina. Tujuannya yaitu nyamuk jantan akan mengawini nyamuk betina langsung setelah keluar dari kepompong sebelum nyamuk betina mencari darah. Nyamuk betina selama hidupnya hanya sekali kawin (Nurmaini, 2003). Selain itu, nyamuk dewasa baik jantan maupun betina setelah keluar dari pupa akan berhenti sejenak. Nyamuk dewasa akan mengeringkan tubuhnya terutama bagian sayapnya untuk dapat terbang dan mencari makanan. Perbedaan siklus hidup nyamuk-nyamuk *Aedes*, *Anopheles*, *Culex* dapat dilihat melalui Gambar 2.12.

<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>	<i>Culex</i>
Eggs  Laid singly Has floats	Eggs  Laid singly No floats	Eggs  Laid in rafts No floats
Larvae  Rest parallel to water surface Rudimentary breathing tube	Larvae  Rest at an angle to the water surface Air tube Short, stout breathing tube with one pair of hair tufts	Larvae  Rest at an angle to the water surface Air tube Long, slender breathing tube with several pairs of hair tufts
Pupae (differ only slightly) 		
Adult Proboscis and body in same straight line  Maxillary palps Maxillary palps as long as proboscis  Wings spotted 	Adult Proboscis and body at an angle to one another  Maxillary palps Maxillary palps shorter than proboscis  Wings generally uniform  Tip of female abdomen usually pointed	Adult Proboscis and body at an angle to one another  Maxillary palps Maxillary palps shorter than proboscis  Tip of female abdomen usually blunt 
(a)	(b)	(c)

(a) *Anopheles* sp.; (b) *Aedes* sp.; dan (c) *Culex* sp.

Gambar 2.12 Siklus hidup Nyamuk (Sumber: WHO, 1993)

2.4 Habitat Nyamuk

Habitat nyamuk selama proses pertumbuhan dan perkembangbiakannya antar spesies berbeda-beda. Seperti habitat larva nyamuk *Aedes* sp. dapat ditemukan di genangan-genangan air bersih baik yang di dalam rumah maupun diluar rumah serta air yang tidak mengalir sekalipun (Sutherland and Wayne, 2000). Habitat nyamuk *Aedes aegypti* lebih suka pada genangan air didalam suatu wadah. Tempat perindukan yang sangat potensial untuk nyamuk *Aedes aegypti* adalah Tempat Penampungan Air (TPA) yang biasa digunakan dalam kegiatan sehari-hari seperti bak dan ember. Tempat perindukan yang paling disenangi adalah tempat yang terbuka, terlindungi oleh sinar matahari secara langsung, dan berwarna gelap (Rahayu dan Adil, 2013). Nyamuk *Aedes albopictus* biasanya ditemukan di kebun-kebun atau di luar rumah dan menyukai darah hewan (Fatmawati *et al.*, 2014).

Habitat nyamuk *Culex* sp. lebih suka menempati perindukan air yang tercemar yang mengandung bahan buangan berupa bahan organik, non organik, cairan berminyak, bahan kimia, dan air kotor serta termasuk vektor penyakit filariasis (Novianto, 2007). Menurut Hamzah (2004), habitat nyamuk *Culex* sp. pada berbagai tempat yang menampung air tergenang. Misalnya wadah yang menampung air hujan seperti kaleng bekas, drum, ember, bak yang terbuka, dan lain-lain. Selain itu, kepadatan rumah pemukiman penduduk yang dilengkapi dengan sarana pengadaan air untuk keperluan sehari-hari.

Habitat untuk larva nyamuk *Anopheles* sp. banyak ditemukan di area persawahan dan tempat yang berair bersih (Robert *et al.*, 2002). Untuk nyamuk *Anopheles sundaicus*, *Anopheles subpictus* dan *Anopheles vagus* senang berkembang biak di air payau. Untuk air yang tenang atau sedikit mengalir nyamuk *Anopheles aconitus*, *Anopheles vagus*, *Anopheles barbirostris*, *Anopheles anullaris* untuk berkembang biak. Sedangkan untuk air yang mengalir *Anopheles vagus*, *Anopheles indefinitus*, *Anopheles leucosphirus* untuk tempat berkembang biak. Untuk habitat yang langsung terpapar sinar matahari nyamuk *Anopheles sundaicus*, *Anopheles maculatus* dalam berkembang biak. Sedangkan habitat yang

tidak terkena atau terlindung dari sinar matahari nyamuk *Anopheles vagus* dapat berkembang biak (Nurmaini, 2003).

2.5 Perilaku Nyamuk

Umumnya perilaku nyamuk antara spesies yang satu dengan spesies yang lainnya tidak akan sama. Terutama untuk hospes yang disukainya pun akan berbeda-beda. Bahkan perilaku antara nyamuk betina dan jantan pun berbeda. Beberapa perilaku nyamuk, seperti perilaku menghisap darah yang dikaitkan dengan tempat dibagi menjadi dua yaitu nyamuk yang lebih memilih menghisap darah didalam rumah disebut *endofagik* seperti nyamuk *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus*, sedangkan nyamuk yang lebih memilih menghisap darah diluar rumah disebut *eksofagik* seperti nyamuk *Aedes albopictus* (Lestari *et al.*, 2010). Perilaku untuk memenuhi kebutuhannya antara nyamuk jantan dan betina berbeda. Nyamuk jantan lebih menyukai cairan yang mengandung gula seperti pada bunga. Nyamuk betina lebih membutuhkan darah untuk memenuhi kebutuhan protein yang digunakan untuk proses pematangan telurnya (Supartha, 2008). Perilaku nyamuk menghisap darah bisa lebih dari satu orang. Hal inilah yang dapat meningkatkan potensi nyamuk sebagai vektor penyakit. Perilaku nyamuk dalam aktivitasnya menghisap darah menunjukkan waktu yang berbeda-beda. Nyamuk yang menghisap darah pada waktu pagi atau siang hari disebut *day bitter* dan nyamuk yang menghisap darah pada waktu malam hari disebut *night at bitter*.

2.6 Faktor yang Berpengaruh Terhadap Populasi Nyamuk

Kelangsungan hidup nyamuk mulai dari fase telur sampai menjadi nyamuk dewasa (imago), dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi seperti predator dan tumbuhan air. Faktor abiotik yang mempengaruhi baik fisik seperti suhu udara, kelembaban, intensitas cahaya, curah hujan, dan kecepatan angin adalah:

2.6.1 Faktor Biotik

a. Predator

Predator sangat mempengaruhi populasi larva nyamuk. Contoh beberapa predator larva nyamuk adalah ikan mujair (*Tilapia mossambica*) dan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan kepala timah (*Panchax* sp.), ikan cere (*Gambusia affinis*), dan kecebong (Pratama, 2015).

b. Tumbuhan Air

Beberapa spesies nyamuk memanfaatkan tumbuhan air untuk meletakkan telurnya, tempat mencari makan bagi larva, dan sebagai tempat berlindung misalnya dari predator (Pratama, 2015). Misalnya nyamuk *Aedes* sp. meletakkan telurnya pada tumbuhan air yang menjulang keatas.

2.6.2 Faktor Abiotik

Faktor abiotik yang mempengaruhi perkembangan dan penyebaran hidup nyamuk yaitu faktor fisik, antara lain:

a. Suhu Udara

Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan nyamuk sangat bergantung dari kecepatan proses metabolisme yang dipengaruhi oleh suhu. Menurut Epstein *et al.*, (1998), suhu optimum untuk tempat perindukan nyamuk berkisar antara 25°C - 27°C. Suhu optimum untuk fase larva dan pupa 23°C -27°C. Sedangkan suhu optimum nyamuk dewasa dapat berkembang dengan baik yaitu 23°C-30°C (Novelani, 2007).

b. Kelembaban

Nyamuk membutuhkan kelembaban yang tinggi sehingga nyamuk harus mencari tempat yang basah dan lembab. Pada tempat yang kisaran kelembabannya kurang dari 60% menyebabkan umur nyamuk lebih pendek, sehingga pertumbuhan parasit dapat dihambat. Perilaku adaptasi nyamuk pada kelembaban yang tidak tinggi menyebabkan nyamuk banyak mengalami kematian akibat daerah yang mengalami kekeringan. Hal ini menyebabkan populasi nyamuk tetap stabil (Marbawati dan Sholichah, 2009).

c. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan salah satu faktor fisik yang sangat mempengaruhi keberadaan populasi nyamuk. Intensitas cahaya juga sangat berpengaruh terhadap faktor fisik lainnya yaitu suhu dan kelembaban. Pada beberapa spesies nyamuk suka berlindung di bawah lumut atau tumbuhan air untuk menghindari agar tidak terkena cahaya matahari secara langsung (Pratama, 2015).

d. Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan populasi nyamuk di suatu daerah mengalami pertambahan jumlah yang meningkat (Ansari and Razdan, 1998). Karena dengan adanya hujan maka kelembaban udaranya pun mengalami peningkatan. Pada musim hujan biasanya terdapat banyak tempat perkembangbiakan nyamuk seperti genangan air, kolam, rawa, dan lain-lain.

e. Kecepatan Angin

Kecepatan angin secara tidak langsung akan mempengaruhi penyebaran nyamuk disuatu daerah. Kecepatan angin mempengaruhi arah terbang dan daya jangkau terbang nyamuk. Menurut Handayani (2012), kecepatan angin sebesar 11-14 meter/detik dapat menghambat perkembangan nyamuk. Jika kecepatan angin semakin tinggi maka nyamuk akan semakin sulit untuk terbang dan berpindah-pindah ke tempat yang lebih jauh sehingga penyebaran nyamuk semakin rendah.

2.7 Gambaran Umum Taman Nasional Baluran di Blok Batok, Air Karang dan Lempuyang

Kawasan Taman Nasional Baluran (TNB) terletak pada ujung Timur Laut Pulau Jawa (1140 29'10"-1140 39'10" Bujur Timur dan 70 29'10"- 70 55'55" Lintang Selatan). Kawasan TNB terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur dengan batasan sebelah timur Selat Bali, sebelah barat Sungai Klokoran, Desa Sumberanyar, sebelah utara Selat Madura, dan

sebelah selatan Sungai Bajulmati, Desa Wonorejo. Luas areal kawasan TNB ini adalah 28.750 ha yang terbagi dalam 4 zonasi, yaitu; zonasi inti dengan luas 17.063 ha, zonasi rimba dengan luas 5.200 ha, zonasi pemanfaatan dengan luas 687 ha dan zonasi penyangga dengan luas 5.800 ha (Budiaman, 1991). Kawasan Taman Nasional Baluran merupakan kawasan pelestarian alam dengan ekosistem asli yang dikelola dengan sistem zonasi dan dimanfaatkan untuk tujuan pendidikan, ilmu pengetahuan, penelitian, budidaya, dan pariwisata. (Taman Nasional Baluran, 2015).

Lokasi penelitian berada blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran. Wilayah ini termasuk bagian utara Kawasan Taman Nasional Baluran. Akses menuju ke blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang dapat melalui dua jalur yaitu jalur laut dan darat. Jalur laut ditempuh menggunakan perahu menuju ke Resort Labuhan Merak. Jalur darat ditempuh melalui pintu masuk Seksi Pengelola Taman Nasional Wilayah 2 (SPTNW) Karangtekok (Taman Nasional Baluran, 2015). Berdasarkan hasil survei, di blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang adalah mata pencaharian penduduk beternak sapi potong. Hampir di setiap rumah penduduk terdapat kandang sapi ternak (Lampiran 2.1). Selain itu penduduk juga bekerja sebagai nelayan, dan beberapa membuka usaha toko kecil-kecilan (Marnu, wawancara 18 September 2016).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di blok Batok, Air Karang dan Lempuyang di Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran (Gambar 3.1). Identifikasi sampel nyamuk sampai pada tingkat genus dilaksanakan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember dan selanjutnya dikonfirmasi sampai tingkat spesies di laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah. Pengkoleksian dilakukan selama 6 hari dalam beberapa periode waktu pada tanggal 25 April 2017.



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran (Google Earth Pro)

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan meliputi senter, kamera, gunting, kaca pembesar, optilab, Nikon dan Olympus mikroskop s tereo, aspirator, alat perangkap nyamuk

(*Trapping*), thermohygrometer, anemometer, botol plastik, cawan petri, *beaker glass*, dan Buku Kunci Bergambar Nyamuk Indonesia (B2P2VRP, 2015).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan meliputi nyamuk dewasa yang sudah tertangkap, gelas plastik, kapur barus, selotip, *paper cup*, tisu, kapas, kain kasa, karet gelang, kertas hitam, jarum pin, pinset, kertas *points*, kertas label, kotak penyimpanan nyamuk, kloroform, gula merah, air panas, dan ragi.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Landing Collection* untuk penangkapan nyamuk dewasa di blok Batok, Air Karang dan Lempuyang di Resort Labuhan Merak di kawasan Taman Nasional Baluran (Fahmi *et al.*, 2014).

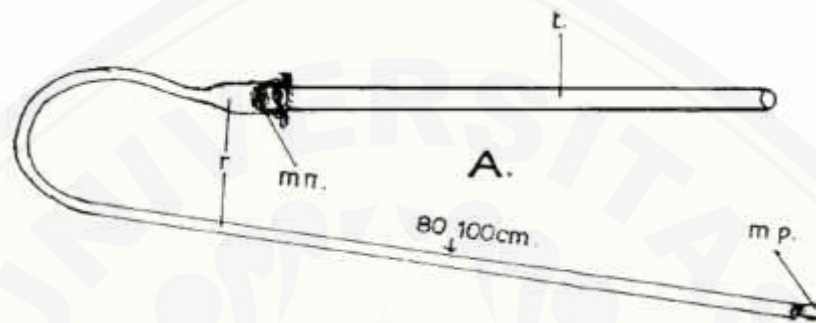
3.4 Prosedur Kerja

Tahapan dari penelitian ini mulai dari koleksi nyamuk, proses penanganan nyamuk di lapang, identifikasi nyamuk, pelabelan dan penyimpanan nyamuk, pengukuran faktor abiotik seperti suhu, kelembaban udara, dan kecepatan angin, dan analisis data. Penentuan titik pengkoleksian nyamuk dengan melihat tempat yang berpotensi sebagai perindukan nyamuk seperti rumah dan rawa-rawa. Blok Lempuyang dilakukan pada 2 rumah, Blok Air Karang dan Batok dilakukan masing-masing pada 5 rumah. Blok Lempuyang terdapat 24 rumah, Blok Air Karang terdapat 52 rumah, dan Blok Batok terdapat 54 rumah.

3.4.1 Koleksi Nyamuk

Metode yang digunakan saat koleksi nyamuk adalah metode koleksi aktif menggunakan aspirator (WHO, 1975; Fahmi *et al.*, 2014) (Gambar 3.2). Aspirator merupakan alat yang digunakan untuk menangkap nyamuk ke habitatnya secara langsung, seperti di sekitar kandang ternak sapi, dinding rumah, semak-semak, rawa-rawa, lagun dan manusia yang menjadi probandus. Pengkoleksian nyamuk

di 12 rumah selama 6 hari. Waktu koleksi nyamuk dengan metode aktif dilakukan mulai pukul 16.00 - 10.00 WIB. Waktu koleksi nyamuk dibagi menjadi 3 periode, yaitu periode pertama mulai pukul 16.00 – 17.30 WIB, periode kedua pukul 18.00 - 21.00 WIB, dan periode ketiga pukul 04.30 – 10.00 WIB. Pemilihan waktu koleksi nyamuk berdasarkan pada waktu aktif sebagian besar jenis nyamuk. Selanjutnya, dicatat tanggal, waktu, dan lokasi tempat koleksi nyamuk.



Gambar 3.2 Alat Aspirator (Sumber: WHO, 1975)

Koleksi nyamuk juga dilakukan dengan metode koleksi pasif yaitu menangkap nyamuk dengan menggunakan alat perangkap nyamuk (*trapping*) yang berisi larutan fermentasi gula yang dapat menghasilkan CO₂. Pembuatan alat perangkap nyamuk (*trapping*) sangat sederhana yaitu dengan cara botol plastik ukuran 1,5 L dipotong menjadi dua bagian (Gambar 3.3). Bagian bawah digunakan sebagai wadah dan bagian atas digunakan sebagai tutup dengan posisi terbalik agar nyamuk yang sudah masuk kedalam perangkap tidak dapat keluar lagi. Pembuatan larutan fermentasi gula dengan cara mencampurkan gula merah kedalam air hangat dan ditunggu sampai dingin. Setelah dingin dicampurkan ragi kedalam larutan gula merah, tanpa diaduk. Ragi yang digunakan adalah ragi untuk fermentasi tape yaitu *Saccharomyces cerevisiae*. Perbandingan ragi dengan gula merah yaitu 1:40 gram. Botol plastik diisi larutan gula merah dan ragi hingga volume 200 ml. Bungkus botol plastik menggunakan kertas berwarna hitam karena nyamuk suka warna yang gelap (Astuti dan Nusa, 2011).



Gambar 3.3 Proses pembuatan Alat Perangkap Nyamuk (*Trapping*) (Sumber: Anonim, 2016)

Alat perangkap nyamuk (*Trapping*) ditempatkan pada lokasi yang diduga banyak terdapat nyamuk, seperti di sekitar kandang dan di depan halaman rumah penduduk. Pengamatan dilakukan keesokan harinya setelah mencampur gula merah, air hangat, dan ragi yaitu dengan menghitung jumlah nyamuk yang terperangkap dan mati dalam alat perangkap nyamuk (*Trapping*). Alat perangkap nyamuk setiap harinya selalu diganti dengan yang baru (Astuti dan Nusa, 2011).

3.4.2 Proses Penanganan Nyamuk di Lapang

Tahapan penanganan nyamuk di lapangan dimulai dari cara mematikan dan mengawetkan nyamuk untuk diidentifikasi. Nyamuk hasil tangkapan yang menggunakan aspirator dibiarkan mati kemudian dilakukan pengawetan. Sedangkan untuk mematikan nyamuk hasil tangkapan yang menggunakan alat perangkap nyamuk (*Trapping*) dengan cara diambil nyamuk dari alat perangkap nyamuk (*Trapping*) tersebut kemudian sedikit diangin-anginkan. Hal ini harus dilakukan dengan hati-hati agar bagian tubuh nyamuk tidak mengalami kerusakan.

Tahapan setelah proses pengeringan nyamuk yaitu nyamuk akan diawetkan dengan metode *points pinning* dengan cara nyamuk ditempelkan pada kertas points yang dibentuk segitiga dengan tinggi 0,75 mm dan alas 0,2 mm yang sudah ditusuk dengan jarum pin (Gambar 3.4). Cara penempelan nyamuk dengan meletakkan mesonotum berada paling jauh dari jarum. Ujung runcing points dibengkokkan kebawah menggunakan pinset, dan dada kanan dilekatkan pada ujung points yang membengkok. Untuk bagian sayap diatur sedemikian rupa sehingga posisinya seperti pada posisi terbang (Marbawati dan Sholichah, 2009).



Gambar 3.4 Pengawetan spesimen nyamuk menggunakan metode *points pinning* (Sumber: Sari *et al.*, 2011)

3.4.3 Identifikasi Nyamuk

Identifikasi nyamuk dewasa sampai tingkat genus dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dan dikonfirmasi sampai tingkat spesies di laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah. Identifikasi yang dilakukan adalah meliputi pengamatan morfologi *thorax*, sayap, *abdomen*, *proboscis*, antena, *palpus*, dan kaki dengan mengacu pada Buku Kunci Bergambar Nyamuk Indonesia (B2P2VRP, 2015).

3.4.4 Pelabelan dan Penyimpanan Nyamuk

Pelabelan nyamuk yang sudah diidentifikasi bertujuan untuk memberikan informasi tentang nama jenis spesies, lokasi, tanggal koleksi, nama kolektor, dan keterangan lain yang mendukung. Pelabelan spesimen nyamuk yang sudah ditusuk menggunakan jarum biasanya di letakkan disekitar nyamuk tersebut. Selanjutnya nyamuk yang sudah diberi label disimpan di ruang insektarium.

3.4.5 Pengukuran Faktor Abiotik

Data faktor abiotik yang diamati selama penelitian meliputi suhu, kelembaban udara, dan kecepatan angin. Pengukuran suhu dan kelembaban udara menggunakan thermohygrometer, sedangkan pengukuran kecepatan angin menggunakan anemometer. Pengambilan data faktor abiotik dilakukan sesuai pada setiap tempat koleksi nyamuk dan dilakukan pengulangan 3 kali (Marbawati dan Sholichah, 2009).

3.5 Analisis Data

Data yang didapat akan dianalisis secara deskriptif. Spesimen nyamuk yang didapat akan diidentifikasi dilakukan sampai tingkat jenis, sehingga didapatkan data yang dapat ditampilkan dalam bentuk gambar maupun tabel yaitu meliputi famili, genus, subgenus, spesies, dan jumlah spesies. Kemudian data yang telah diperoleh dapat dianalisis secara deskriptif berdasarkan ciri-ciri morfologi seperti *thorax*, sayap, *abdomen*, *proboscis*, antena, *palpus*, dan kaki. Selain itu, data faktor abiotik harus dicantumkan yaitu suhu, kelembaban udara, dan kecepatan angin yang berada pada setiap titik pengambilan sebagai data pendukung.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Jenis nyamuk yang ditemukan di Blok Batok, Air Karang, dan Lempuyang termasuk dalam famili Culicidae, 2 genus yaitu *Culex* dan *Aedes*, 4 subgenus yaitu *Lophoceraomyia*, *Culex*, *Stegomyia*, dan *Cancraedes*, dan 6 spesies yaitu *Culex mammilifer*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex sitiens*, *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, dan *Aedes indonesiae*. Spesies *Aedes indonesiae* yang paling banyak ditemukan sebanyak 68.6% yang perannya sebagai vektor masih belum diketahui. Spesies *Culex sitiens* dan *Culex mammilifer* yang paling sedikit ditemukan hanya 1.42%. *Culex sitiens* berperan sebagai vektor Japanese Encephalitis, sedangkan *Culex mammilifer* perannya sebagai vektor masih belum diketahui.

5.2 Saran

Penangkapan nyamuk dengan metode koleksi pasif yang menggunakan alat perangkap nyamuk (*trapping*) kurang efisien karena pengamatan hanya dilakukan selama 19 jam saja, sehingga hasil yang didapatkan tidak ada nyamuk yang tertangkap. Sebaiknya pengamatan dilakukan minimal satu minggu agar didapatkan nyamuk yang tertangkap didalam alat perangkap nyamuk (*trapping*) tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amerasinghe, F.P. 1995. Key For The Identification Of The Adult Of Genus *Culex* (Dipter:culicidae) In Sri Lanka. Departement Of Zoology, University of Peradeniya. Perdeniya. *J.Natn.Sci. Coun. Sri Lanka*. No 23(4):221-239.
- Andiyatu. 2005. *Fauna Nyamuk di Wilayah Kampus IPB Darmaga dan Sekitarnya*. Bogor: Skripsi. IPB.
- Andreadis, T.G., M.C. Thomas, and J. J. Shepard. 2005. Identification Guide To The Mosquitoes Of Connecticut. The Connecticut Agricultural Experiment Station 123 Huntington Street New Haven, CT 06511. *Journal Bulletin*. No. 966.
- Ansari, M.A. and R.K. Razdan. 1998. Seasonal Prevalence of *Aedes aegypti* in Five Localities of Delhi, India. *Dengue Bulletin* – Vol 22.
- Astuti, E.P. dan Nusa, R. 2011. Efektifitas Alat Perangkap (*Trapping*) Nyamuk Vektor Demam Berdarah *Dengue* dengan Fermentasi Gula. *Aspirator*. 3 (1): 41-48.
- Bahari D.N. 2011. *Kepadatan dan perilaku nyamuk Aedes (Diptera: Culicidae) di Desa Babakan Kabupaten Bogor [skripsi]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Barodji, T., Sularto., B. Haryanto., Widiarti., G.D. Pradhan., and R.F. Shaw. 1985. Life Cycle Study of Malaria Vector *Anopheles aconitus* Donitz in the Laboratory. *Bull. Penelit. Kes*. 13: (1): 7.
- Bhuyan, P.J., J. Hiriyan., P. Chandrasekaran., and C. Annadurai. 2013. An Annotated Checklist Of Mosquito Fauna With Vector Bionomics In Nilgiri Hills, Southern India. National Centre for Disease Control, Coonoor Branch, Shanmugapriya, Brook Lands. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. Vol:2 No. 2.
- Borrer, D.J., A.T. Charles., dan F.J. Norman. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, Hal. 729-816.

- Budiaman, A. 1991. *Studi Diagnosa Permasalahan Interaksi Masyarakat dan Hutan Di Taman Nasional Baluran*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- B2P2VRP. 2015. *Buku Kunci Bergambar Nyamuk Indonesia*. Salatiga: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI.
- Colless, D.H. 1965. The Genus *Culex*, Subgenus *Lophoceraomyia* in Malaya (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*. 2: 216–307.
- Dongus, S., D. Nyika., K. Kannady., D. Mtasiwa., H. Mshinda., U. Fillinger., A. W. Drescher., M. Tanner., M. C. Castro, M.C., and G. F. Killeen. 2007. Participatory Mapping of Target Areas To Enable Operational Larval Source Management To Suppress Malaria Vector Mosquitoes In Dar es Salaam, Tanzania. *International Journal of Health Geographics*. 6: 37.
- Duma, N., Darmawansyah, A.A. Arsin. 2007. *Analisis Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Baruga Kota Kendari 2007*. <http://www.pascaunhas.net/>. Tanggal akses 14 Agustus 2017.
- Durant, S. E. 2008. Amphibian predation on larval mosquitoes. *Canadian Journal of Zoology*. 86(10): 1159-1164.
- Epstein, P.R., H.R. Diaz., S. Elias., G. Grabherr., N. E. Graham., W.J.M. Martens., E. M. Thomson., dan J. Susskind. 1998. Biological and Physical Signs of Climate Change: Focus on Mosquito-borne Discases. *Bul Amer Meterol Soc*. 79: 409-417.
- Fahmi, M, Fahri, A. Nurwidayati, dan I.N. Suwastika. 2014. Studi Keanekaragaman Spesies Nyamuk *Anopheles* sp. Di Kabupaten Donggala, Provinsi Sulawesi Tengah. *Online Jurnal of Natural Science*. 3(2): 95-108. ISSN: 2338-0950.
- Fahmi, K. 2015. *Pemanfaatan Ternak Dalam Pengendalian Nyamuk Vektor Penyakit*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Fatmawati, T.S. Ngabekti, dan B. Priyono. 2014. Distribusi Dan Kelimpahan Populasi *Aedes* Spp. Di Kelurahan Sukorejo Gunung pati Semarang Berdasarkan Peletakan Ovitrap. *Unnes Journal of Life Science*. 3 (2): 131.

- Gandahusada, S., H.D. Ilahude, dan W. Pribadi. 2000. *Parasitologi Kedokteran Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Hadi, U.K., dan Koesharto, F.X. 2006. *Nyamuk dalam Hama Permukiman Indonesia: Pengenalan, Biologi, dan Pengendalian*. Sigit SH, UK Hadi, editor. Bogor (ID): Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman.
- Handayani, P. 2012. *Hubungan Antara Faktor Iklim dan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Wilayah DKI Jakarta Tahun 2008-2011*. Jakarta: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Hamzah, M. 2004. *Bionomik Aedes aegypti*. JKK. Th.36.No.4:896-901.
- Harbach, R.E. 2007. The Culicidae (Diptera): A review Of Taxonomy, Classification and Phylogeny. *Zootaxa* 1668: 591–638. doi: 10.1186/1471-2148-9-298.
- Harold, W.B. 1979. *Dasar Parasitologi Klinis*: diterjemahkan oleh Bintari Rukmono, Hoedjo. Jakarta: Gramedia.
- Howard, A.F.V., G. Zhou., and F.X. Omlin. 2007. Malaria Mosquito Control Using Edible Fish In Western Kenya: preliminary findings of a controlled study. *BMC Public Health*. 7: 199.
- Lane, R.P dan R.W. Crosskey. 1993. *Medical Insect and Arachnids*. Chapman and Hall. London. 723pp. ISBN 0-412—40000-6.
- Lestari, B.D., Z.P. Gama., dan B. Rahardi. 2010. Identifikasi nyamuk di Kelurahan Sawojajar Kota Malang. Malang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. <http://bio.unsoed.ac.id/sites/default/files/B1J009069-10.pdf>. [diakases pada 7 November 2016].
- Marbawati, D, dan Z. Sholichah. 2009. Koleksi Referensi Nyamuk Di Desa Jepangrejo, Kecamatan Blora, Kabupaten Blora. *Jurnal Balaba*. 5(1): 6-10.

- Munif, A. 2009. Nyamuk Vektor Malaria dan Hubungannya Dengan Aktivitas Kehidupan Manusia di Indonesia. *Journal Aspirator*. Vol.1 No.2. Hal: 94-102.
- New Zealand Biosecure Entomology Laboratory. 2006. *Culex (Culex) sitiens* Wiedemann). Version 1.
- Ndione, R.D, O. Faye., M. Ndiaye., A. Dieye., and J.M. Afoutou. 2007. Toxic Effects Of Neem Products (*Azadirachta indica* A. Juss) on *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 Larvae. In *African Journal of Biotechnology*. 6(24): 2846-2854.
- Novelani, B. 2007. Studi Habitat dan Perilaku Menggigit Nyamuk *Aedes* serta Kaitannya dengan Kasus Demam Berdarah Kelurahan Utan Kayu Utara. *Tesis*. Program Pascasarjana, IPB.
- Novianto, I.W. 2007. *The Larva Viability Of Culex quinquefasciatus* Say. In *Domestic Wastewater Habitat*. Biology Departement . Faculty Of Mathematics and Natural Science. Surakarta: Sebelas Maret University.
- Nurmaini. 2003. Mentifikasi Vektor dan Pengendalian Nyamuk *Anopheles Aconitus* Secara Sederhana. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/3705/1/fkm\nurmaini1.pdf>. [diakses pada tanggal 8 November 2016].
- O'Connor, C.T dan A. Soepanto, 1999. *Kunci Bergambar Nyamuk Anopheles Dewasa di Indonesia*. Jakarta: Depkes RI.
- Pratama, G.Y. 2015. Nyamuk *Anopheles* sp. dan Faktor Yang Mempengaruhi Di Kecamatan Rajabasa, Lampung Selatan. *J. Majority*. 4 (1): 22.
- Prummongkol, S., C. Panasoponkul., C. Apiwathnasorn., dan U.L. Uthai. 2011. Biology Of *Culex sitiens*, A Predominant Mosquito In Phang Nga, Thailand After Tsunami. *J Insect Scienc*. Vol.12(11):1-8.

- Rahayu, D.F dan Adil, U. 2013. Identifikasi *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*. Accepted: 30 Januari 2013, Reviewed: 25 April 2013, Published: 31 Mei 2013.
- Rajagopalan, P.K., B.M. Geetha., and N. Arunachalam. 1981. Age-determination Of Man Biting Population Of *Culex pipiens fatigans* With Particular Reference To Transmission Of *Wuchereria bancrofti* in Pondicherry. *Indian J Med Res.* 73, 739-745.
- Ramadhani, T. 2009. Komposisi Spesies dan Dominansi Nyamuk *Culex* Di Daerah Endemis Filariasis Limfatik Di Kelurahan Pabean Kota Pekalongan. Staf Loka Litbang P2B2 Banjarnegara. *J. BALABA.* Vol.5. No.2. Hal 7-11.
- Reinert, J.F., R.E. Harbach., and I. J. Kitching. 2009. Phylogeny and Clasification Of Tribe Aedini (Diptera: Culicidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, Volume 157, Issue 4. Hal: 700–794.
- Reuben, R., S.C. Tewari., J. Hiriyan., and J. Akiyama. 1994. Illustrated Keys To Species Of *Culex* (*Culex*) Associated With *Japanese Encephalitis* In Southeast Asia (Diptera: Culicidae). *Mosquito Systematics.* 26 (2) : 75-96.
- Robert, V., G. L. Goff., F. Arie., dan J.B. Duchemin. 2002. A Possible Alternative Method For Collecting Mosquito Larvae In Rice Fields. *Journal Malaria.* 1: 4.
- Romoser, W.S. dan Stoffolano, J.G. 1998. *The Science of Entomology.* New York: McGraw-Hill.
- Sari, W., T. M. Zanaria., 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.
- Sembel, D.T. 2009. *Entomologi Kedokteran.* Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Sendow, I., dan S. Bahri. 2005. Perkembangan *Japanese Encephalitis* di Indonesia. *Wartazoa.* Vol.15(3):111-118.

- Shah, R. 2016. *Culex: Eksternal Feature and Life History | Mosquitoes*. Biology Discussion.com.
- Sholichah, Z. 2009. Ancaman Dari Nyamuk *Culex* sp. yang Terabaikan. Staf Loka Litbang P2B2 Banjarnegara. *Journal BALABA*. Vol:5 No.1 Hal:21-23.
- Sirivanakarn, S. 1968. The *Culex* Subgenus *Lophoceraomyia* In New Guinea and Bismarck Archipelago. *Journal Pasific Insect Monograph*. Vol:17 Hal: 75-186.
- Sitio, A. 2008. *Hubungan Perilaku Tentang Pemberantasan Sarang Nyamuk dan Kebiasaan Keluarga Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan Tahun 2008* [tesis]. Semarang (ID): Universitas Diponegoro.
- Soegijanto, S. 2006. *Demam Berdarah Dengue edisi kedua*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Spielman, A. and M. D'Antonino. 2001. *Mosquito: A Natural History of Our Most Persistent and Deadly Foe*. New York: Hyperion Press, BUKU.
- Supartha, I.W. 2008. Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah *Dengue, Aedes aegypti* (Linn.) dan *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae). <http://dies.unud.ac.id/>.
- Sutherland, D.J, and C.J. Wayne. 2000. *Mosquito In Your Life*. New Jersey Agriculture Experiment Station Publication. www.cci.rutgers.edu/insect/njmos.htm. [diakses tanggal 8 November 2016].
- Suwito, A. 2008. Nyamuk (Diptera:Culicidae) Taman Nasional Boganinani Wartabone, Sulawesi Utara: Keragaman, Status Dan Habitatnya. *Zoo Indonesia*. 17(1):27-34.
- Tewari, S.C, and K. Ayanar. 2007. *An annotated checklist of Indian mosquito species CRME Mosquito Museum*. 1, 1 – 124.

Thielman, A.C, dan F.F. Hunter. 2007. A Photographic Key to Adult Female Mosquito Species of Canada (Diptera: Culicidae). *Canadian Journal of Arthropod Identification* No. 4.

Tiawsirisup, S dan S. Nithiuthai. 2006. Vector Competence of *Aedes aegypti* (L.) And *Culex quinquefasciatus* (say) for *Dirofilaria imitis* (leidy). <http://www.tm.mahidol.ac.th/>.

TNB. 2015. *Profil Taman Nasional Baluran*. <http://balurannationalpark.web.id/category/about/kondisi-umum/>. [Diakses: 15 November 2016].

World Health Organization. 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). 1993. *Kader Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

LAMPIRAN

Lampiran 2.1 Foto Lokasi Penelitian

1. Blok Lempuyang



Rumah



Rumah



Kandang sapi



Tempat air minum



Rawa-rawa



Rawa-rawa

2. Blok Air Karang



Rumah



Rumah



Rumah



Kandang sapi



Kandang sapi



Tempat air minum

3. Blok Batok



Rumah



Rumah



Rumah



Kandang sapi



Kandang sapi



Tempat air minum

Lampiran 4.1 Surat Keterangan Konfirmasi Hasil Identifikasi



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.02.06/31607/2017

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	Aida Mursyidah	131810401027	Identifikasi Nyamuk (Famili <i>Culicidae</i>) sebagai Vektor Penyakit di Blok Batok, Air Karang dan Lempuyang Resort Labuhan Merak Kawasan Taman Nasional Baluran

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 4.2 Surat Ijin Masuk Kawasan Konservasi



KEMENTERIAN KEHUTANAN
DIREKTORAT JENDERAL PERLINDUNGAN HUTAN DAN KONSERVASI ALAM
BALAI TAMAN NASIONAL BALURAN

Jl. Raya Banyuwangi - Situbondo Km. 35, Wonorejo, Banyuwangi
 Situbondo - 68374, Telp. (0333) 461650 Fax. (0333) 463864
 Website : www.baluranationalpark.web.id E-mail : baluranationalpark@gmail.com

SURAT IJIN MASUK KAWASAN KONSERVASI (SIMAKSI)

NOMOR : SI.3/6/IT.37/TU/KSA.6/4/2017

Dasar Surat : Surat Permohonan dari Dekan Fakultas MIPA Universitas Negeri Jember No.918/UN25.1.9/PI/2017.

Dengan ini memberikan ijin masuk kawasan konservasi :

Kepada : Aida Mursyidah
 Untuk : Penelitian dengan judul Identifikasi Nyamuk (Famili Culicidae) sebagai Vektor Penyakit di Dukuh Merak dan Widuri Kawasan Taman Nasional Baluran.
 Tempat : Taman Nasional Baluran
 Waktu : Tgl 08 April 2017 s/d 08 Mei 2018 (1 Bulan)

Dengan ketentuan :

1. Melaporkan kegiatan yang akan dilakukan kepada Kepala Balai, setiba di lokasi.
2. Meminta izin penggunaan sarana prasarana milik negara kepada Kepala Balai.
3. Membayar retribusi sesuai ketentuan yang berlaku.
4. Bagi kegiatan penelitian yang waktu pelaksanaannya lebih dari 3 (tiga) bulan, agar membuat surat perjanjian dengan Kepala Balai yang memuat persyaratan hak dan kewajiban peneliti.
5. Melakukan presentasi hasil pelaksanaan penelitian di kantor balai
6. Meminta izin Sekditjen KSDAE jika peneliti asing ingin mengkomersialkan hasil penelitiannya.
7. Meminta izin kepada Kepala Balai jika peneliti Indonesia ingin mengkomersialkan hasil penelitiannya.
8. Menyetorkan hasil komersialisasi penelitian kepada kas negara sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
9. Menempuh prosedur dan memenuhi kewajiban sesuai dengan peraturan dan perundang undangan yang berlaku untuk pengambilan spesimen tumbuhan dan satwa
10. Menyerahkan laporan hasil kegiatan kepada Kepala Balai dengan tembusan kepada Sekditjen KSDAE.
11. Bertanggung jawab atas segala resiko yang terjadi selama berada di lokasi
12. Mematuhi segala ketentuan sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
13. Surat ijin ini berlaku setelah pemohon membubuhkan materai Rp. 6.000 (enam ribu rupiah) dan menandatangani.

Demikian surat ijin masuk kawasan konservasi ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Situbondo
 Pada tanggal : 07 April 2017



Aida Mursyidah



Dr. Bambang Sukendro, M.M
 NIP. 196112111989031002

Tembusan : Setelah dibubuhi materai dan ditandatangani, disalin / dicopy oleh pemegang ijin dan disampaikan kepada yth. :

1. Sekretaris Direktorat Jenderal KSDAE
2. Direktur Konservasi Keanekaragaman Hayati Ditjen KSDAE
3. Direktur Pemanfaatan Jasa Lingkungan Hutan Konservasi Ditjen KSDAE
4. Kepala Seksi Pengelolann Taman Nasional Lingkup Balai Taman Nasional Baluran
5. Kepala Kepolisian Sektor Banyuwangi
6. Komandan Rayon Militer Banyuwangi

..... Alam bersahabat dengan yang ramah padanya

SURAT PERNYATAAN (Penelitian)

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aida Mursyidah
Jabatan : Mahasiswa
Alamat : Sampurnan 04 RT: 12/04 Bungah, Bungah, Gresik
Lokasi : Taman Nasional Baluran

Pada hari ini Jumat tanggal Tujuh Bulan April Tahun Dua ribu tujuh belas di kantor Balai Taman Nasional Baluran (BTN Baluran), saya menyatakan :

1. Bahwa Ditjen KSDAE berhak dan berwenang mengawasi jalannya pelaksanaan penelitian, dalam rangka pengamanan dan mencegah kemungkinan rusaknya kawasan konservasi akibat kegiatan penelitian.
2. Bahwa Ditjen KSDAE dan BTN Baluran berhak dan berwenang menghentikan dan atau memperpanjang waktu pelaksanaan penelitian, setelah menerima Berita Acara dari petugas pengawas yang ditugaskan oleh Ditjen KSDAE.
3. Sebagai penanggungjawab penelitian berkewajiban melaksanakan persyaratan-persyaratan yang dibebankan oleh Ditjen KSDAE sebagai berikut :
 - a. Tahap Persiapan :

Dalam jangka waktu sedikit-dikitnya 7 (tujuh) hari sebelum tanggal pelaksanaan penelitian, akan menyerahkan data kepada BTN Baluran, meliputi :

 - 1) Tata letak lokasi penelitian,
Ditjen KSDAE dan BTN Baluran berhak merubah rencana tata letak tersebut apabila ternyata dapat menimbulkan kerusakan terhadap kawasan konservasi yang dipergunakan sebagai lokasi penelitian.
 - 2) Proposal,
Ditjen KSDAE dan BTN Baluran berhak merubah proposal dimaksud apabila ternyata isi proposal bertentangan dengan maksud dan tujuan konservasi.
 - 3) Daftar rombongan (crew) beserta tugasnya masing-masing.
 - 4) Rencana kerja, jadwal pelaksanaan, dan perlengkapan penelitian yang dipakai dalam penelitian.
 - b. Tahap pelaksanaan :
 - 1) Pelaksanaan penelitian dapat dilaksanakan setelah tahap persiapan.
 - 2) Dalam melaksanakan kegiatan sebagaimana tersebut angka 1) :
 - a) Tidak akan mengubah, menembah, atau mengurangi keindahan alam setempat.
 - b) Akan mengikuti tata tertib sebagai peneliti sesuai dengan peraturan perundang-undangan.
 - c) Akan bertanggung jawab penuh terhadap tindakan petugas lapangan selama penelitian berlangsung dan selama berada di kawasan konservasi.
 - d) Akan didampingi petugas pengawas yang ditunjuk oleh Ditjen KSDAE dan atau oleh kepala BTN Baluran.
 - e) Akan mengikuti petunjuk dari petugas setempat/ yang ditunjuk demi keselamatan dan ketertiban umum dan pengamanan kawasan, flora dan atau fauna.
 - f) Akan bertanggung jawab penuh terhadap tindakan crew selama pembuatan film/jurnalis berlangsung dan selama berada di kawasan konservasi.
 - g) Akan didampingi petugas pengawas yang ditunjuk oleh BTN Baluran.

