

**IDENTIFIKASI NYAMUK DIURNAL  
DI KELURAHAN SAWOJAJAR KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

oleh :  
**BEKTI DYAH LESTARI**  
**0510910009-91**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2009**

**IDENTIFIKASI NYAMUK DIURNAL  
DI KELURAHAN SAWOJAJAR KOTA MALANG**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Sains dalam bidang Biologi**

**oleh :**

**BEKTI DYAH LESTARI  
0510910009-91**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2009**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**IDENTIFIKASI NYAMUK DIURNAL  
DI KELURAHAN SAWOJAJAR KOTA MALANG**

oleh:

**BEKTI DYAH LESTARI**

**051091009-91**

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
Pada tanggal 11 Agustus 2009  
Dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam bidang Biologi

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Zulfaidah Penata Gama, S.Si.,M.Si    Brian Rahardi, S.Si., M.Sc**

**NIP. 132 158 562**

**NIP. 132 300 048**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi  
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya**

**Dr. Sri Rahayu, M. Kes**

**NIP. 131 652 677**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

**Nama** : Bekti Dyah Lestari  
**NIM** : 051091009-91  
**Jurusan** : Biologi  
**Penulis skripsi berjudul** : Identifikasi Nyamuk Diurnal di  
**Kelurahan Sawojajar Kota Malang**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. skripsi ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya-karya yang tercantum dalam daftar pustaka skripsi ini, sematamata digunakan sebagai acuan/referensi.
2. apabila dikemudian hari diketahui bahwa isi skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran

Malang, 11 Agustus 2009  
Yang menyatakan,

(Bekti Dyah Lestari)  
NIM. 0510910009-91

## PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, tetapi terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipannya hanya dapat dilakukan seijin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



# IDENTIFIKASI NYAMUK DIURNAL DI KELURAHAN SAWOJAJAR KOTA MALANG

Bekti Dyah Lestari, Zulfaidah Penata Gama, Brian Rahardi  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Brawijaya, Malang

## ABSTRAK

Peningkatan kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) pada suatu wilayah mengindikasikan tingginya populasi nyamuk pada wilayah tersebut. Jenis dan kepadatan nyamuk mempengaruhi penyebaran penyakit DBD. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis dan model distribusi nyamuk diurnal di Kelurahan Sawojajar. Nyamuk ditangkap di lima lokasi *out door* dan lima lokasi *in door* Kelurahan Sawojajar menggunakan jaring serangga modifikasi dan diidentifikasi. Titik koordinat lokasi pengambilan sampel disimpan menggunakan GPS dan dilakukan pengukuran intensitas cahaya, suhu dan kelembaban relatif. Analisis data dilakukan secara kuantitatif untuk menentukan K, KR, F dan FR. Model distribusi nyamuk dirancang menggunakan software ArcGIS 9.1. Spesies yang ditemukan terdiri atas empat spesies yaitu *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes triseriatus* dan *Culex quinquefasciatus*. Spesies *A. albopictus* lebih banyak dan sering ditemukan di lokasi *out door* sedangkan *A. aegypti* lebih sering ditemukan di lokasi *in door*. Jalan Danau Seriang merupakan daerah irisan dari empat lokasi *in door* sehingga pada lokasi tersebut ditemukan empat jenis nyamuk. Nyamuk *A. albopictus* dan *C. quinquefasciatus* ditemukan di Jalan Danau Matana yang merupakan daerah irisan dari empat lokasi *out door*.

Kata kunci: Diurnal, Kepadatan, Nyamuk, Sawojajar.

## IDENTIFICATION OF DIURNAL MOSQUITO IN SAWOJAJAR DISTRICT MALANG

Bekti Dyah Lestari, Zulfaidah Penata Gama, Brian Rahardi  
Biology Departement, Mathematics and Natural Sciences Faculty  
Brawijaya University, Malang

### ABSTRACT

The increase of Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) in certain district indicate the high population of mosquito in that district. Species and mosquito density influences dispersal of this disease. The objective of this research was to know species and distribution pattern diurnal mosquito in Sawojajar district. Mosquito captured in five location in door and five location out door at Sawojajar district by modoficated insect net. Coordinates of sampling site recorded by GPS and abiotic factor include light intensity, temperature and humidity relative were measured in each spot. Data analysis were quantitatively analyzed to determine density, relative density, frequency, and relative frequency. Mosquito distribution model designed by ArcGIS 9.1. *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Aedes triseriatus* and *Culex quinquefasciatus* were found in Sawojajar district. *A. albopictus* often found in great quantities in out door but *A. aegypti* often found at in door. Danau Seriang street is intersection area from four location in door so four species found in there. *A. albopictus* and *C. quinquefasciatus* were found in Danau Matana street which intersection area four location out door.

Keywords: Density, Diurnal, Mosquito, Sawojajar.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Alloh SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada panutan umat manusia Rasulullah SAW, beserta keluarga dan para pengikutnya.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam terselesaikannya skripsi ini, diantaranya:

1. Ibu Zulfaidah Penata Gama S.Si., M. Si dan Bapak Brian Rahardi S.Si., M.Sc atas segala bimbingan, saran, dan nasehatnya
2. Bapak Dr. Bagyo Yanuwadi dan Luchman Hakim, S.Si., M.Agr.Sc. Ph.D serta Ibu Dr. Endang Ariesoesilaningasih selaku penguji skripsi
3. Ibu Endang Ariesoesilaningasih selaku penasehat akademik selama kurang lebih 3 tahun, terima kasih atas segala nasehat dan kemudahan dalam membimbing PKL.
4. Bapak Yusuf Rifa'i yang membantu penelitian ini.
5. Bapak, Ibu, dan bro atas segala dukungan dan do'a serta segala fasilitas yang telah diberikan
6. Faridah Dwi S. selaku teman satu tim
7. Mbak Elok dan Mbak Faiza atas segala bantuan, dukungan dan saran yang diberikan
8. serta semua pihak yang telah membantu dalam mendukung kelancaran skripsi ini

Tidak ada manusia yang sempurna, tetapi sebaik-baik manusia hadala mereka yang bermanfaat bagi orang lain. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan keberlanjutan penelitian terkait berikutnya.

Malang, 11 Agustus 2009

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	ii
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Tinjauan Umum Nyamuk.....	4
2.1.1 Deskripsi Morfologi Nyamuk .....	4
2.1.2 Siklus Hidup Nyamuk .....	6
2.1.3 Perilaku dan Habitat .....	8
2.2 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	8
2.2.1 Deskripsi Morfologi.....	9
2.2.2 Taksonomi <i>Aedes aegypti</i> .....	10
2.2.3 Perilaku dan Habitat Nyamuk .....	11
2.3 Nyamuk <i>Aedes albopictus</i> .....	11
2.3.1 Deskripsi Morfologi .....	11
2.3.2 Taksonomi <i>Aedes albopictus</i> .....	12
2.3.3 Perilaku dan Habitat Nyamuk .....	12
2.4 Nyamuk <i>Culex quinquefasciatus</i> .....	13
2.4.1 Deskripsi Morfologi .....	13
2.4.2 Taksonomi <i>Culex quinquefasciatus</i> .....	13
2.4.3 Perilaku dan Habitat Nyamuk .....	13
2.5 Nyamuk <i>Aedes triseriatus</i> .....	14
2.5.1 Deskripsi Morfologi .....	14
2.5.2 Taksonomi <i>Culex quinquefasciatus</i> .....	14
2.5.3 Perilaku dan Habitat Nyamuk .....	15
2.6 Demam Berdarah.....	15

2.6.1 Definisi Umum.....	15
2.6.2 Penyebaran Demam Berdarah Dengue.....	15
2.6.3 Demam Berdarah Dengue di Kota Malang.....	16
2.6.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyebaran Demam Berdarah Dengue.....	17
2.6.5 Upaya Penanggulangan dan Pencegahan Demam Berdarah Dengue.....	17
2.4 <i>Geographic Information System (GIS)</i> .....	18
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b> .....	20
3.1 Waktu dan Tempat .....	21
3.2 Deskripsi Area Penelitian .....	21
3.3 Pengambilan Sampel .....	21
3.4 Analisis Kepadatan Nyamuk .....	22
3.5 Perancangan Model Distribusi Nyamuk .....	22
3.6 Analisis Data.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	17
4.1 Jenis Nyamuk Diurnal yang Ditemukan di Kelurahan Sawojajar Kota Malang .....	24
4.1.1 <i>Aedes aegypti</i> .....	24
4.1.2 <i>Aedes albopictus</i> .....	25
4.1.3 <i>Culex quinquefasciatus</i> .....	25
4.1.4 <i>Aedes triseriatus</i> .....	26
4.2 Perancangan Model Distribusi Nyamuk di Kelurahan Sawojajar Kota Malang.....	33
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
<b>LAMPIRAN</b> .....	42

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi Nyamuk Secara Nyamuk.....	4
Gambar 2.2 Perbedaan Morfologi Nyamuk.....	5
Gambar 2.3 Segmen Perut Nyamuk Betina.....	6
Gambar 2.4 Siklus Hidup Nyamuk.....	7
Gambar 2.5 Bagian Dorsal <i>Aedes aegypti</i> .....	9
Gambar 2.6 Karakter Morfologi <i>A. aegypti</i> .....	10
Gambar 2.7 Karakter Morfologi <i>Aedes albopictus</i> .....	12
Gambar 2.8 Morfologi <i>Culex quinquefasciatus</i> .....	13
Gambar 2.9 Morfologi <i>Ades triseriatus</i> .....	14
Gambar 4.1 Hasil Pengamatan <i>A. aegypti</i> .....	24
Gambar 4.2 Hasil Pengamatan <i>A. albopictus</i> .....	25
Gambar 4.3 Hasil Pengamatan <i>C. quinquefasciatus</i> .....	26
Gambar 4.4 Hasil Pengamatan <i>A.triseriatus</i> .....	26
Gambar 4.5 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Sawojajar Gang 21.....	27
Gambar 4.6 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Laut Tawar ( <i>out door</i> ).....	28
Gambar 4.7 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Laut Tawar ( <i>in door</i> ).....	28
Gambar 4.2.4. Indeks Diversitas di Kawasan Pekarangan.....	27
Gambar 4.8 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Matana.....	29
Gambar 4.9 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Sentani Timur ( <i>out door</i> )...	29
Gambar 4.10 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Sentani Timur ( <i>in door</i> ).....	30
Gambar 4.11 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Velodrom.....	30
Gambar 4.12 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Seriang.....	31
Gambar 4.13 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Bratan.....	32
Gambar 4.14 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi	

Relatif) di Jalan Ranu Grati.....	32
Gambar 4.15 Model Distribusi Populasi Nyamuk di Lokasi <i>in door</i> Kelurahan Sawojajar .....	35
Gambar 4.16 Model Distribusi Populasi Nyamuk di Lokasi <i>out door</i> Kelurahan Sawojajar .....	36

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lokasi Penelitian.....	42
Lampiran 2. Area lokasi Penelitian.....	43
Lampiran 3. Rata-rata Faktor Lingkungan dan Spesies yang Ditemukan.....	46

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nyamuk merupakan anggota ordo Diptera yang sering berinteraksi dengan manusia. Nyamuk memiliki jam aktif menggigit yang berbeda sehingga dapat dikelompokkan menjadi diurnal, nokturnal dan crepuscular. Nyamuk diurnal merupakan nyamuk yang aktif selama pagi hingga sore hari sedangkan nokturnal merupakan aktif ketika malam hari. Nyamuk crepuscular merupakan nyamuk yang aktif sepanjang hari. Nyamuk dari famili Anopheline merupakan nyamuk nokturnal sedangkan famili Culicidae merupakan nyamuk diurnal (Guimaraes dkk., 2000).

Nyamuk lebih dikenal sebagai vektor penyakit. Beberapa jenis penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk antara lain demam berdarah dengue (DBD), malaria, filariasis (kaki gajah), chikungunya dan *encephalitis* (Huda, 2004). Penyakit DBD merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan kematian yang besar (Budiyanto, 2005).

Penyakit DBD mulai ditemukan di Indonesia pada tahun 1968 di Surabaya. Penyakit yang ditularkan nyamuk *Aedes aegypti* ini ditemukan dengan jumlah penderita 58 dan 24 orang meninggal dunia dan terus meningkat jumlah penderitanya hingga mencapai 7.622 dengan jumlah kematian 138 orang pada tahun 1997. Seluruh kota dan kabupaten di Jawa Timur telah menjadi daerah endemis penyakit DBD sejak tahun 1995. Kota Malang menjadi salah satu tempat yang memiliki insiden DBD yang cukup tinggi pada tahun 1998 dengan angka kematian mencapai 0,80% (Soegijanto, 2006). Menurut Dinas Kesehatan Kota Malang (2008), pada tahun 1998 memang terjadi peningkatan jumlah penderita secara drastis dari 385 penderita pada tahun 1997 menjadi 786 penderita. Jumlah penderita penyakit DBD di kota Malang ini mengalami peningkatan kembali pada beberapa tahun ini, bahkan pada tahun 2007 tercatat 642 penderita dengan 10 orang meninggal dunia. Tingginya angka kejadian penyakit DBD dapat menjadi indikator tingginya populasi nyamuk *A. aegypti* di wilayah tersebut. Penularan penyakit DBD akan terus meningkat apabila tidak adanya upaya pemberantasan serta akibat tingginya kontak dengan nyamuk vektor DBD (Budiyanto, 2005).

Kelurahan Sawojajar merupakan salah satu kelurahan di Kota Malang yang merupakan daerah endemik DBD. Kelurahan ini memiliki rata-rata kejadian penyakit paling tinggi di antara kelurahan endemik DBD lainnya antara lain Kelurahan Purwantoro, Kelurahan Sukun, Kelurahan Bunul Rejo, Kelurahan Mojolangu dan Kelurahan Lowokwaru. Kelurahan Sawojajar memiliki fluktuasi kejadian penyakit DBD setiap tahunnya. Sejak tahun 2000, penyakit ini cenderung meningkat setiap tahunnya hingga mencapai 64 kasus pada tahun 2006 (Dinas Kesehatan Kota Malang, 2008).

Keberadaan penyakit DBD di suatu wilayah dipengaruhi oleh kepadatan nyamuk dewasa dan jentik nyamuk *A. aegypti* pada penampungan air akibat adanya hujan di suatu kawasan (Soegijanto, 2006). Penyebaran penyakit DBD dipengaruhi pula oleh perilaku nyamuk *A. aegypti* betina sebagai vektor. Nyamuk betina memiliki daerah penyebaran yang luas untuk melakukan perkawinan, mencari makanan ataupun mencari letak strategis untuk meletakkan telurnya (Honorio dkk., 2003).

Penyebaran penyakit DBD di suatu kawasan harus dikontrol sehingga penyakit tersebut mendapat penanganan yang tepat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengontrol penyebaran penyakit yaitu dengan melakukan pemetaan. Pemetaan dapat dilakukan baik melalui pemetaan penyakit maupun pemetaan vektor penyakit tersebut. Hal ini akan membantu dalam perencanaan upaya pengendalian vektor tersebut. Belum ditemukannya obat dan vaksin untuk mengatasi penyakit DBD mengakibatkan cara pencegahan melalui pemutusan rantai penularan yaitu dengan mengendalikan populasi vektor penyakit perlu dilakukan (Fathi dkk., 2005).

Metode pemetaan menggunakan GIS (*Geographic Information Systems*) merupakan salah satu alternatif untuk mengetahui distribusi nyamuk. GIS biasa digunakan untuk analisis bidang kesehatan khususnya epidemiologi dan kesehatan masyarakat melalui kemampuan analisis spasial. GIS dapat digunakan untuk memantau perkembangan penyakit akibat penularan melalui vektor, analisis kebijakan dan perencanaan yang akan dilakukan terhadap suatu penyakit, kondisi kesehatan suatu wilayah, perencanaan dan pemrograman aktivitas untuk mengatasi suatu penyakit. GIS juga dapat digunakan untuk menentukan lokasi dengan resiko penyakit tinggi dan tingkat pemerataan penyakit tersebut dalam suatu wilayah (Gupta dkk., 2003). Salah satu analisis GIS dapat memberi gambaran

perkiraan daerah jangkauan hewan sehingga dapat dilakukan pembuatan model daerah hewan tersebut. Keterbatasan informasi mengenai diversitas nyamuk dan daerah jangkauan nyamuk di kelurahan Sawojajar Kota Malang menjadikan penelitian ini perlu untuk dilakukan.

## **1.2 Permasalahan**

Permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu

1. Apa saja jenis-jenis nyamuk diurnal di Kelurahan Sawojajar?
2. Bagaimana model distribusi populasi nyamuk diurnal di Kelurahan Sawojajar melalui analisis GIS?

## **1.3 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengetahui jenis-jenis nyamuk diurnal di Kelurahan Sawojajar.
2. Mengetahui model distribusi populasi nyamuk diurnal di Kelurahan Sawojajar melalui analisis GIS.

## **1.4 Manfaat**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu

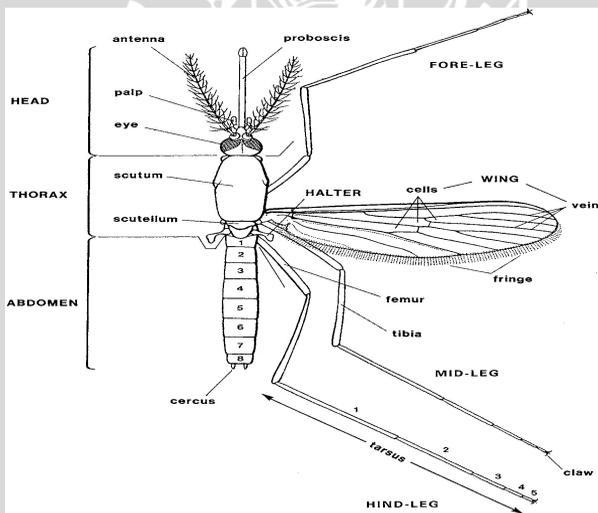
1. Memberikan data penyebaran nyamuk di Kelurahan Sawojajar untuk pihak instansi terkait sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk peningkatan upaya dalam mencegah dan menggurangi penyakit DBD.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang daerah distribusi yang menjadi habitat nyamuk sehingga dapat melakukan tindakan pencegahan pada keluarga.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum Nyamuk

#### 2.1.1 Deskripsi Morfologi Nyamuk

Nyamuk memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki kaki panjang dan merupakan serangga yang memiliki sepasang sayap sehingga tergolong pada ordo Diptera dan famili Culicidae. Nyamuk dewasa berbeda dari ordo Diptera lainnya karena nyamuk memiliki proboscis yang panjang dan sisik pada bagian tepi dan vena sayapnya (Michigan Mosquito Control Association, 2002). Nyamuk jantan berukuran lebih kecil daripada nyamuk betina dan pada daerah perutnya terdapat rambut yang lebih tampak karena lebih panjang dan seta yang terlihat jelas (Thielman dan Hunter, 2007). Tubuh nyamuk terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut (Gambar 2.1).

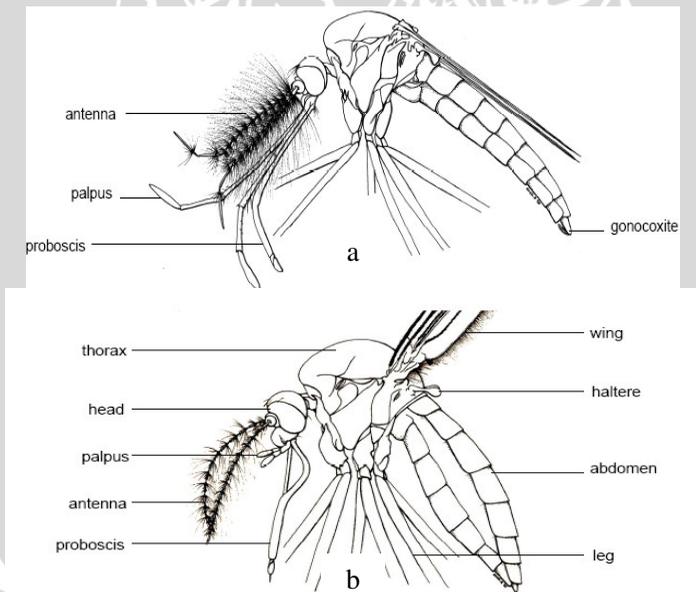


Gambar 2.1. Morfologi Nyamuk Secara Umum  
(Cambridge University Press, 2009).

Kepala nyamuk berbentuk bulat dan biasanya dilengkapi dengan bulu-bulu halus yang tegak dan memiliki warna yang bervariasi. Nyamuk memiliki sepasang mata yang berukuran besar dan merupakan mata majemuk yang terdiri atas 350-500 *ommatidia*. Nyamuk memiliki sepasang antena yang dilengkapi oleh flagellum. Antena berbentuk filiform berbentuk panjang dan langsing serta

terdiri atas 15 segmen (Subekti, 2005). Antena dapat digunakan sebagai kunci untuk membedakan kelamin pada nyamuk dewasa. Antena nyamuk jantan lebih lebat daripada nyamuk betina (Gambar 2.2). Bulu lebat pada nyamuk jantan disebut *plumose* sedangkan pada nyamuk betina yang jumlahnya lebih sedikit disebut *pilose* (Subekti, 2005).

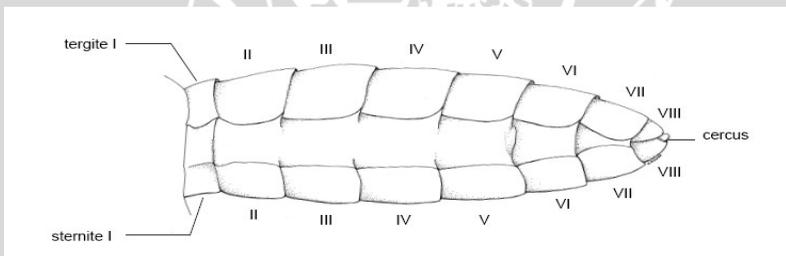
*Palpus* maksila terletak pada area kecil *clypeus*. *Palpus* dapat digunakan sebagai kunci identifikasi karena ukuran dan bentuk *palpus* masing-masing spesies berbeda. Sepasang *palpus* terletak diantara antena dan *proboscis*. *Palpus* merupakan organ sensorik yang digunakan untuk mendeteksi karbon dioksida dan mendeteksi tingkat kelembaban. Organ sensorik nyamuk jantan yang terdapat pada *palpus* dan antena memiliki tipe yang sama dengan yang terdapat pada nyamuk betina, akan tetapi jumlahnya lebih sedikit. Organ sensorik ini digunakan untuk mendeteksi lokasi sumber makanan dan tempat istirahat. *Proboscis* merupakan bentuk mulut modifikasi untuk menusuk. Nyamuk betina mempunyai *proboscis* yang lebih panjang dan tajam, tubuh membungkuk serta memiliki bagian tepi sayap yang bersisik (Subekti, 2005).



Gambar 2.2. Perbedaan Morfologi Nyamuk  
a. Jantan, b. Betina (Thielman dan Hunter, 2007)

Dada terdiri atas protoraks, mesotoraks dan metatoraks. Setiap segmen dada memiliki sepasang kaki. Sepasang sayap terletak pada mesotoraks dan pada metatoraks terdapat halter yang merupakan modifikasi sayap. Mesotoraks merupakan bagian dada yang terbesar dan pada bagian atas disebut *scutum* yang digunakan untuk menyesuaikan saat terbang. Kaki pada setiap segmen biasanya dilengkapi dengan sisik. Kaki nyamuk betina memiliki pergelangan (tarsus) pada kaki belakang dan cakar pada ujungnya (Thielman dan Hunter, 2007). Nyamuk memiliki sayap yang panjang, transparan dan terdiri atas percabangan-percabangan(vena). Model percabangan vena sayap nyamuk ini berbeda pada setiap spesies. Sayap nyamuk juga dilengkapi dengan sisik (Lane dan Crosskey, 1993).

Perut nyamuk terdiri atas sepuluh segmen, biasanya yang terlihat segmen pertama hingga segmen ke delapan, segmen-segmen terakhir biasanya termodifikasi menjadi alat reproduksi. Nyamuk betina memiliki 8 segmen yang lengkap, akan tetapi segmen 9 dan 10 biasanya tidak terlihat dan memiliki *cerci* yang melekat pada segmen ke 10 (Gambar 2.3). Beberapa jenis nyamuk, seperti *Culex* dan *Mansonia* memiliki ujung perut yang tumpul. Segmen perut ke 9 dan 10 pada nyamuk jantan termodifikasi menjadi alat kelamin jantan (*hypopygium*) (Lane dan Crosskey, 1993).

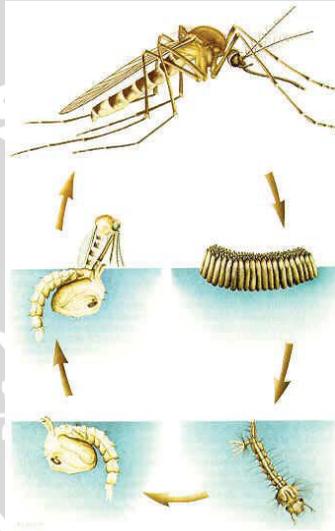


Gambar 2.3 Segmen Perut Nyamuk Betina (Thielman dan Hunter, 2007).

### 2.1.2 Siklus Hidup Nyamuk

Nyamuk termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) karena mengalami empat tahap dalam masa pertumbuhan dan perkembangan. Tahapan yang dialami oleh nyamuk yaitu tahap telur, larva, pupa dan dewasa (Gambar 2.4). Telur nyamuk akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari pada suhu 20-40°C. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan

larva dipengaruhi oleh suhu, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada di tempat perindukan. Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari sehingga waktu yang dibutuhkan dari telur hingga dewasa yaitu 7-14 hari (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.4 Siklus Hidup Nyamuk (Johnsen dan Renchie, 2007).

Telur nyamuk berwarna putih ketika pertama kali diletakkan dan akan berubah menjadi lebih gelap setelah 12 hingga 24 jam berikutnya. Telur nyamuk berbentuk elongate (agak lonjong) dan diletakkan secara satu persatu dan pada *Culex* sp. baru kemudian terikat membentuk rakit (*raft*) antara satu sama lain. Masa inkubasi tergantung pada faktor lingkungan dan genetik (The American Mosquito Control Association Public Health Pest Control, 2008).

Larva nyamuk hidup pada air dan sebagian besar memiliki tabung *siphon* untuk bernafas dan menggantung pada permukaan air. Larva nyamuk memakan mikroorganisme dan materi organik di air. Larva membutuhkan perairan dangkal dan tenang. Larva melewati empat tahapan atau instar. Pergantian kulit terjadi selama empat kali dan menjadi lebih besar setelah mengalami pergantian larva. Empat tahapan instar larva dapat digunakan sebagai kunci identifikasi (The

American Mosquito Control Association Public Health Pest Control, 2008).

Pupa nyamuk memiliki pergerakan yang aktif terutama ketika mendapatkan gangguan. Pupa nyamuk bernafas melalui dua tabung pernafasan ketika di permukaan air, tidak makan dan akan berubah menjadi nyamuk dewasa setelah 2-3 hari (the American Mosquito Control Association Public Health Pest Control, 2008).

Nyamuk dewasa hidup di daratan dan memiliki kemampuan untuk terbang. Nyamuk dewasa memiliki mulut yang tajam untuk menusuk sehingga nyamuk betina dapat memakan darah hewan dan nektar tanaman. Tipe mulut untuk nyamuk jantan dimodifikasi untuk menghisap nektar dan hasil sekresi tanaman sehingga tidak tajam. Nyamuk jantan bukan merupakan hama dan vektor penyakit (The American Mosquito Control Association Public Health Pest Control, 2008).

### **2.1.3 Perilaku dan Habitat**

Nyamuk betina membutuhkan darah untuk perkembangan telurnya. Darah dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan protein dalam proses pematangan telurnya (Supartha, 2008). Perilaku mengkonsumsi darah inilah yang meningkatkan potensi nyamuk sebagai vektor penyakit. Beberapa penyakit yang ditularkan oleh nyamuk di provinsi Jawa Timur menurut Huda (2004), antara lain demam berdarah yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus*, malaria yang ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* ( 4 spesies yang diduga sebagai vektor malaria di Jawa Timur yaitu *An. sundaicus*, *An. subpictus*, *An. aconitus* dan *An. maculatus*), filariasis (penyakit kaki gajah) yang ditularkan oleh nyamuk *Culex*, *Anopheles*, *Aedes* dan *Mansonia*, chikungunya yang ditularkan oleh *A. Aegypti*, *A. albopictus*, *Culex fatigans* dan *Mansonia* sp.

Nyamuk betina bisa menghisap darah hewan dan manusia. Nyamuk ini tertarik oleh karbon dioksida, bau tubuh dan panas tubuh hewan ataupun manusia. Kesukaan memilih inang mempengaruhi perilaku menghisap darah. Beberapa nyamuk lebih menyukai darah manusia (*anthropophilic*) dan lainnya lebih menyukai darah hewan (*zoophilic*) atau bahkan menyukai keduanya. *Culex quinquefasciatus*, *A. aegypti* dan *A. albopictus* merupakan beberapa spesies yang tergolong *anthropophilic* sedangkan *C. tritaeniorhynchus* merupakan

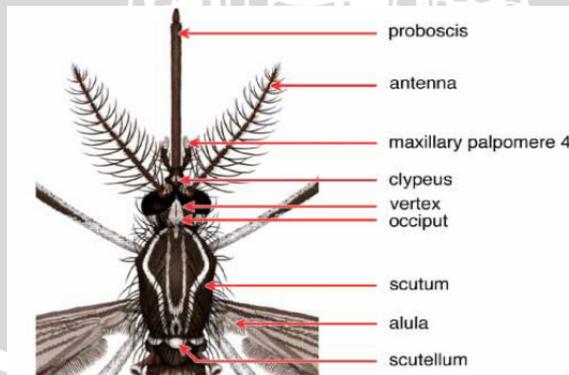
salah satu nyamuk yang tergolong *zoophilic* (Thenmozhi dan Pandian, 2009).

Nyamuk lebih menyukai tempat perindukan yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, permukaan terbuka lebar, berisi air tawar jernih dan tenang (Soegijanto, 2006). Tempat perindukan nyamuk (tempat nyamuk meletakkan telur) terletak di dalam maupun di luar rumah. Tempat perindukan di dalam rumah yaitu tempat-tempat penampungan air antara lain bak air mandi, bak air WC, tandon air minum, tempayan, gentong air, ember, drum, vas tanaman hias dan lain-lain. Tempat perindukan di luar rumah antara lain dapat ditemukan di drum, kaleng bekas, botol bekas, pot bekas, pot tanaman hias yang terisi air hujan dan lain-lain. Tempat perindukan nyamuk juga dapat ditemukan pada tempat penampungan air alami misalnya pada lubang pohon dan pelepah-pelepah daun (Soegijanto, 2006).

## 2.2 Nyamuk *Aedes aegypti* (L.)

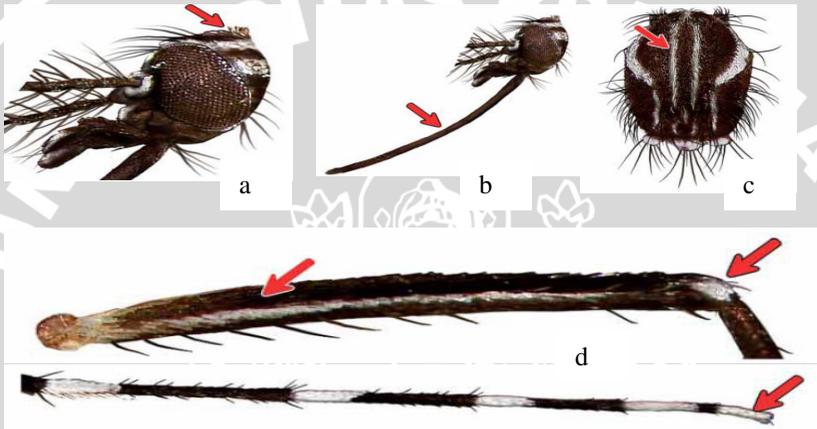
### 2.2.1 Deskripsi Morfologi

Nyamuk *A. aegypti* memiliki ukuran kecil dan berwarna hitam serta memiliki garis putih sekitar 5 mm. Nyamuk ini menggigit pada pagi hari dan dapat menggigit berulang kali (National Vector Borne Disease Control Programme, 2007). Ciri khas nyamuk ini yaitu memiliki kaki belang dan adanya dua garis lengkung yang berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral dan dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (Gambar 2.5) (Soegijanto, 2006).



Gambar 2.5 Bagian Dorsal *Aedes aegypti* (Rueda, 2004).

*Aedes aegypti* memiliki rambut halus dan tegak pada bagian *vertex* di kepala (2.6a), *proboscis* berwarna gelap tidak dilengkapi pita putih (2.6b). *Scutum* berwarna hitam atau cokelat dengan sepasang garis putih yang letaknya di bagian tengah dan satu garis lengkung di masing-masing sisi kepalanya (2.6c). Kaki tengah bagian depan dilengkapi garis putih yang memanjang dan bagian *femur* dilengkapi bercak putih serta kaki belakang dilengkapi dengan 5 berkas putih (2.6d) (Rueda, 2004).



Gambar 2.6 Karakter Morfologi *Aedes aegypti*

a) rambut halus pada *vertex*, b) *proboscis* gelap, c) garis pada *scutum*, d) garis putih pada *femur* dan persendian serta kaki belakang (Rueda, 2004).

### 2.2.2 Taksonomi *Aedes aegypti*

Nyamuk *A. aegypti* dikenal sebagai salah satu nyamuk rumah di Indonesia sehingga memiliki hubungan yang erat dengan manusia. Klasifikasi nyamuk ini menurut ITIS<sup>1</sup> (2008), yaitu :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Diptera
Family	: Culicidae
Genus	: <i>Aedes</i>
Species	: <i>Aedes aegypti</i> (L.)

### 2.2.3 Perilaku dan Habitat

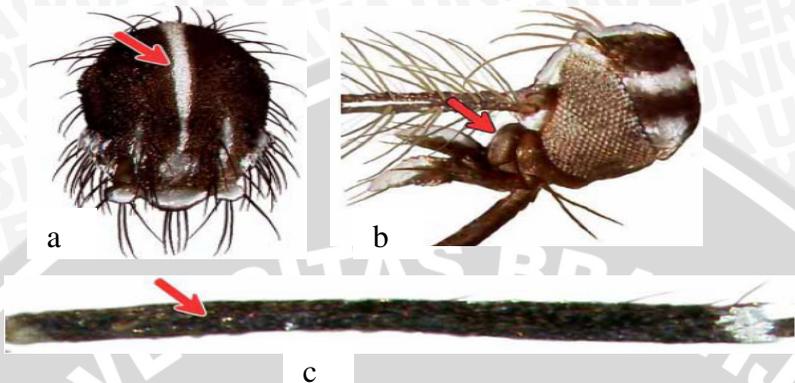
Nyamuk *A. aegypti* yang lebih menyukai habitat di dalam rumah, sering hinggap pada pakaian yang digantung untuk beristirahat dan bersembunyi menantikan saat tepat untuk menghampiri inang. *A. aegypti* dapat berkembang biak di tempat penampungan air bersih seperti bak mandi, tempayan, tempat minum burung dan barang-barang bekas yang tidak terpakai dan terisi air ketika hujan turun (Supartha, 2008).

Nyamuk *A. aegypti* lebih menyukai tempat perindukan yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, permukaan terbuka lebar, berisi air tawar jernih dan tenang. Nyamuk ini hidup di dalam dan di sekitar rumah. Nyamuk betina lebih menyukai darah manusia (*anthropophilic*) daripada darah binatang. Nyamuk ini memiliki kebiasaan menghisap darah pada jam 08.00-12.00 WIB dan sore hari antara 15.00-17.00 WIB. Kebiasaan menghisap darah ini dilakukan berpindah-pindah dari individu satu ke individu lain (Soegijanto, 2006).

## 2.3 Nyamuk *Aedes albopictus* (Skuse)

### 2.3.1 Deskripsi Morfologi

Nyamuk *A. albopictus* memiliki kesamaan morfologi dengan *A. aegypti*. Perbedaan keduanya terletak pada garis putih yang terdapat pada bagian *scutum*nya. *Scutum A. aegypti* berwarna hitam dengan dua garis putih sejajar di bagian dorsal tengah dan dua garis lengkung yang berwarna putih di kedua sisi lateral. *Scutum A. albopictus* berwarna hitam hanya berisi satu garis putih tebal di bagian dorsalnya (Supartha, 2008). Menurut Rueda (2004), *scutum A. albopictus* dilengkapi sisik putih memanjang pada bagian tengah (2.7a). *Clypeus* tanpa sisik putih (2.7b) dan bagian depan *femur* tidak terdapat sisik putih seperti halnya pada *A. aegypti* (2.7c).



Gambar 2.7 Karakter Morfologi *Aedes albopictus*

a) Garis putih pada *scutum*, b) *Clypeus* tidak dilengkapi sisik, c) *femur* yang tidak dilengkapi sisik (Ruade, 2004).

### 2.3.2 Taksonomi *A. albopictus*

Nyamuk ini dapat diklasifikasikan (ITIS<sup>2</sup>, 2009):

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Diptera
Family	: Culicidae
Genus	: <i>Aedes</i>
Species	: <i>Aedes albopictus</i> (Skuse)

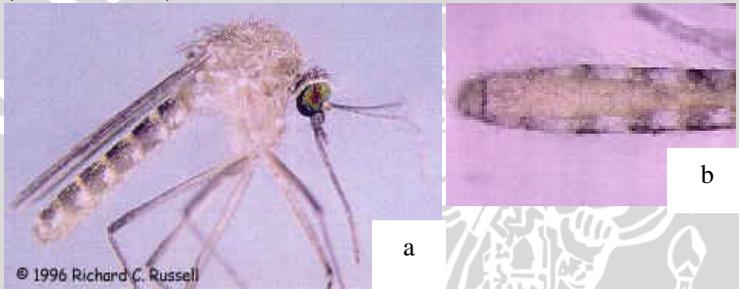
### 2.3.3 Perilaku dan Habitat

Nyamuk *A. albopictus* dapat berkembang biak di habitat perkebunan terutama pada lubang pohon atau pangkal bambu yang sudah dipotong yang biasanya jarang terpantau di lapangan (Supartha, 2008). Nyamuk betina aktif di luar ruangan yang teduh dan terhindar dari angin. Nyamuk ini aktif menggigit pada siang hari. Puncak aktivitas menggigit ini bervariasi tergantung habitat nyamuk meskipun diketahui pada pagi hari dan petang hari (New Zealand Biosecure Entomology Laboratory, 2007) .

## 2.4. Nyamuk *Culex quinquefasciatus* (Say)

### 2.4.1 Deskripsi Morfologi

Nyamuk *Culex quinquefasciatus* memiliki tubuh berwarna kecokelatan (Gambar 2.8a), *proboscis* berwarna gelap tetapi kebanyakan dilengkapi dengan sisik berwarna lebih pucat pada bagian bawah, *scutum* berwarna kecokelatan dan terdapat warna emas dan keperakan di sekitar sisiknya. Sayap berwarna gelap, kaki belakang memiliki *femur* yang berwarna lebih pucat, seluruh kaki berwarna gelap kecuali pada bagian persendian, segmen perut memiliki sisik hitam dengan pita yang menyemping berwarna lebih muda dan tidak menyatu kecuali pada bagian ujung (Gambar 2.8b) (Russel, 1996).



Gambar 2.8 Morfologi *Culex quinquefasciatus*

a) Morfologi Utuh, b) Pola Pucat pada Segmen Perut (Russel, 1996).

### 2.4.2 Taksonomi *Culex quinquefasciatus*

Spesies ini dapat diklasifikasikan (ITIS<sup>3</sup>, 2009):

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Diptera
Family	: Culicidae
Genus	: <i>Culex</i>
Species	: <i>Culex quinquefasciatus</i> (Say)

### 2.4.3 Perilaku dan Habitat

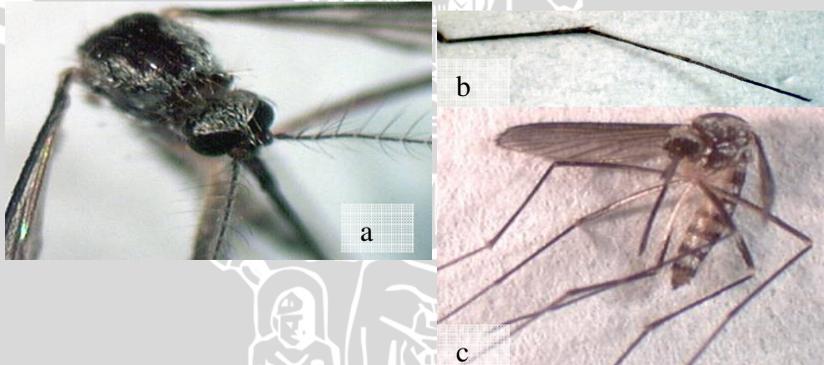
Nyamuk *C. quinquefasciatus* merupakan spesies yang umum ditemukan di kawasan pemukiman perkotaan. Spesies ini menempati habitat perairan yang tercemar dari sedang sampai berat (Seregeg, 2001). Spesies ini menghisap darah manusia dan burung. Hal inilah

yang menyebabkan spesies ini dapat menjadi vektor penyakit, dari burung ke manusia (Zinser, dkk., 2004). Spesies ini bisa hidup baik di dalam maupun luar ruangan (Russel, 1996). Spesies ini sering ditemukan di dalam rumah dan nyamuk betina merupakan nyamuk yang aktif pada malam hari. Nyamuk ini lebih menyukai menggigit manusia setelah matahari terbenam (Tiawsirisup dan Nithiuthai, 2006).

## 2.5 Nyamuk *Aedes triseriatus* (Say)

### 2.5.1 Deskripsi Morfologi

Nyamuk *A. triseriatus* dewasa merupakan nyamuk hitam dengan sisik putih sepanjang sisi thoraksnya (Gambar 2.9a). Kaki dan proboscis berwarna gelap (Gambar 2.9b)(Moore, 2001). Segmen perut hitam dan tidak memiliki belang Genus *Aedes* memiliki ujung abdomen yang lancip (Gambar 2,9 c) (Walker, 1992).



Gambar 2.9 Morfologi *Aedes triseriatus*

a) Sisik Bagian Scutum, b) Kaki yang Polos, c) Morfologi Nyamuk Keseluruhan (SdState, 2009).

### 2.5.2 Taksonomi *Aedes triseriatus*

Menurut ITIS<sup>4</sup> (2009), spesies ini dapat diklasifikasikan menjadi:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Diptera
Family	: Culicidae
Genus	: <i>Aedes</i>
Species	: <i>Aedes triseriatus</i> (Say)

### **2.5.3 Perilaku dan Habitat**

Nyamuk *A. triseriatus* dikenal sebagai nyamuk pepohonan karena nyamuk ini menetas pada lubang pohon yang biasanya terisi air ketika hujan. Nyamuk dewasa spesies ini umumnya ditemukan di kebun dan hutan. Nyamuk dewasa akan aktif menggigit selama pagi hari dan sore hari. Puncak aktivitas ini terjadi pada siang hari dan sore hari. Aktivitas ini akan diakhiri ketika hari sudah petang (Michigan Mosquito Control Association, 2002).

## **2.6 Demam Berdarah**

### **2.6.1. Definisi Umum**

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue I, II, III, dan IV yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini muncul sepanjang tahun. Penyakit ini sering terjadi pada anak-anak, akhir-akhir ini cenderung menyerang orang dewasa (Soegijanto, 2006). DBD yang banyak berkembang di masyarakat yaitu DBD yang disebabkan oleh virus dengue tipe I dan III (Departemen Kesehatan, 2004).

### **2.6.2. Penyebaran Demam Berdarah Dengue**

Demam berdarah dengue merupakan penyakit yang menyerang sebagian besar daerah tropis. Di Asia Tenggara, penyakit ini mulai mewabah pada musim penghujan dan berkaitan dengan peningkatan habitat untuk berkembang biak serta populasi vektor (Thenmozhi, dkk., 2007). Nyamuk yang berperan dalam penyebaran penyakit ini yaitu nyamuk betina. Nyamuk betina menggunakan darah sebagai nutrisi dalam perkembangan telurnya. Nyamuk betina memiliki kemampuan terbang yang lebih jauh untuk menemukan pasangan kawin, menemukan makanan ataupun untuk mencari tempat yang aman untuk meletakkan telur. Nyamuk *A. aegypti* mampu menyebarkan telurnya pada beberapa tempat. Beberapa faktor inilah yang membuat keturunannya tersebar. Nyamuk ini mampu mencapai radius 800 m (Honorio dkk., 2003).

Penyakit DBD mulai ditemukan di Indonesia pada tahun 1968 yaitu di kota Surabaya dan Jakarta. Pada tahun berikutnya kasus DBD ini menyebar ke lain kota dan meningkat setiap tahunnya. Kejadian luar biasa DBD ini terjadi di sebagian besar daerah perkotaan dan beberapa daerah pedesaan (Soegijanto, 2006).

Menurut Kristina dkk. (2004) bahwa sejak pertama kali ditemukan, penyakit ini memiliki kecenderungan untuk mengalami peningkatan baik dalam jumlah maupun luas wilayah yang terjangkau dan sporadis. Peningkatan jumlah kasus serta bertambahnya wilayah yang terjangkau dikarenakan semakin baiknya transportasi yang digunakan oleh penduduk, semakin meningkatnya jumlah pemukiman penduduk, kurangnya kesadaran masyarakat untuk mengendalikan vektor penyakit dan adanya vektor penyakit di hampir seluruh pelosok negara Indonesia serta adanya virus dengue.

### **2.6.3. Demam Berdarah Dengue di Kota Malang**

Kota Malang merupakan kota besar kedua di Jawa Timur setelah Kota Surabaya. Sebagai kota besar, Malang tidak lepas dari permasalahan sosial dan lingkungan yang semakin buruk kualitasnya (Dinas PU, 2004). Salah satu permasalahan yang terjadi di kota Malang yaitu sebagian besar wilayah merupakan daerah endemik DBD.

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Malang (2008), kasus DBD yang mulai dipantau pada tahun 1994 hingga 2007 ternyata mengalami peningkatan di setiap tahunnya. Peningkatan ini terjadi baik peningkatan jumlah penderita maupun jumlah kelurahan yang terjangkau penyakit. Peningkatan kasus DBD ini mengalami puncak dengan penderita tertinggi pada tahun 1998 yaitu sebanyak 786 penderita dengan 8 orang meninggal dan 45 kelurahan dinyatakan sebagai daerah endemis DBD pada tahun tersebut. Penyakit ini mengalami fluktuasi setiap tahunnya hingga akhirnya pada tahun 2007 mengalami peningkatan kembali yaitu sebanyak 642 penderita dengan 10 angka kematian. Hal ini menunjukkan bahwa masih tingginya jumlah nyamuk yang merupakan vektor dari penularan penyakit DBD di kota Malang.

Salah satu kelurahan yang merupakan daerah endemik DBD yaitu kelurahan Sawojajar. Sejak tahun 1998, kelurahan ini selalu memiliki kejadian penyakit demam berdarah. Jumlah penderita tertinggi terjadi pada tahun 2006 hingga mencapai 64 orang (Dinas Kesehatan Kota Malang, 2008).

#### **2.6.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyebaran Demam Berdarah Dengue**

Penyebaran berbagai tipe virus dengue dari suatu wilayah ke wilayah lain dibawa oleh orang-orang yang terinfeksi virus dengue yang berpindah tempat dari suatu tempat ke tempat yang lain. Adanya gigitan dari nyamuk vektor DBD dapat menyebarkannya kepada orang lain disekitarnya. Penyebaran virus akan mudah terjadi di daerah yang padat penduduknya (Hiswani, 2003).

Menurut Soegijanto (2006), terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi DBD antara lain faktor hospes (*host*), lingkungan, dan faktor virus itu sendiri. Faktor hospes yaitu kerentanan dan respon imun. Faktor lingkungan yaitu kondisi geografis (ketinggian dari permukaan air laut, curah hujan, angin, kelembaban dan musim), kondisi geografis (kepadatan, mobilitas, perilaku, adat istiadat, sosial ekonomi penduduk) dan jenis serta kepadatan nyamuk sebagai vektor penularan penyakit.

Faktor lingkungan berperan besar dalam penyebaran penyakit DBD. Penyebaran habitat nyamuk disebabkan meningkatnya mobilitas penduduk dan transportasi dari suatu daerah serta adanya perubahan lingkungan misalnya banyaknya tanaman yang ditebang sehingga suhu udara menjadi tinggi, dan penduduk makin padat, sehingga keadaan tersebut sesuai dengan habitat nyamuk *A. aegypti*. Lingkungan yang mempengaruhi penularan penyakit DBD ialah banyaknya tanaman hias dan tanaman pekarangan, yang mempengaruhi kelembaban dan pencahayaan di dalam rumah dan halamannya. Banyaknya tanaman hias dan pekarangan berarti akan menambah tempat yang disenangi nyamuk untuk hinggap, istirahat dan juga menambah umur nyamuk (Duma, dkk., 2007).

#### **2.6.5. Upaya Penanggulangan dan Pencegahan Demam Berdarah Dengue**

Penularan penyakit DBD akan terus meningkat apabila tidak ada upaya pengendalian serta akibat tingginya kontak dengan nyamuk vektor DBD (Budiyanto, 2005). Pengendalian DBD tergantung pada pengendalian nyamuk *A. aegypti* karena belum ada vaksin untuk pencegahan penyakit DBD dan obat-obatan khusus untuk penyembuhannya. Penyemprotan insektisida merupakan cara pengendalian yang biasa digunakan untuk mengendalikan vektor penyakit DBD. Cara ini memiliki kelemahan yaitu membutuhkan

pengoperasian khusus dan biaya tinggi. Pendekatan terpadu terhadap pengendalian nyamuk perlu dilakukan dengan menggunakan semua metode yang tepat, murah, aman serta ramah lingkungan. Upaya-upaya yang dapat dilakukan antara lain dengan pengelolaan lingkungan, perlindungan diri, pengendalian biologis dan pengendalian secara kimia (Muhlisin dan Pratiwi, 2006).

Upaya PSN (Pemberantasan Sarang Nyamuk) merupakan salah satu cara pengendalian vektor dilakukan dengan membasmi jentik nyamuk *A. aegypti* melalui peran aktif masyarakat melaksanakan 3M Plus yaitu menguras tempat penampungan air sedikitnya satu minggu sekali, menutup rapat tempat penampungan air dan mengubur barang-barang bekas yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan jentik nyamuk *A. aegypti* dan abatisasi (Widagdo dkk., 2008).

Program yang disusun untuk menanggulangi DBD harus disesuaikan dengan tingkat DBD pada suatu wilayah. Wilayah yang terjangkit DBD dibedakan berdasarkan daerah kerawanannya. Hal ini akan berpengaruh terhadap upaya menanggulangi serta mengurangi vektor DBD di daerah tersebut. Menurut Rachmawati (2003), tingkat kerawanan suatu wilayah dibedakan menjadi:

1. desa/kelurahan I (endemis), yaitu desa/kelurahan yang dalam tiga tahun terakhir selalu terjangkit DBD.
2. desa/kelurahan II (sporadis), yaitu desa/kelurahan yang dalam tiga tahun terakhir terjangkit DBD akan tetapi tidak setiap tahun.
3. desa/kelurahan III (potensial), yaitu desa/kelurahan yang dalam tiga tahun tidak pernah terjangkit DBD, tetapi memiliki padat penduduk, transportasi yang ramai dengan wilayah lain dan prosentase jentik yang ditemukan  $\geq 5\%$
4. desa/kelurahan bebas yaitu desa/kelurahan yang tidak pernah terjangkit DBD, ketinggian antara 100 m-1000 m di atas permukaan laut tetapi prosentase jentik  $\leq 5\%$ .

## **2.7 Geographic Information System (GIS)**

*Geographic Information System* (GIS) merupakan suatu teknologi baru yang pada saat ini menjadi alat bantu yang esensial dalam menyimpan, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan kembali kondisi-kondisi alam dengan bantuan data atribut dan data spasial (Prahasta, 2005). GIS dapat digunakan untuk mendukung keputusan sistem yang terlibat dalam penggabungan referensi data untuk penyelesaian suatu masalah lingkungan (Pine, 1998).

GIS merupakan suatu alat yang efektif untuk memonitor dan mengontrol berbagai macam penyakit infeksi. GIS dapat digunakan untuk mengawasi dan memantau perkembangan penyakit akibat penularan melalui vektor maupun melalui air, analisis kebijakan dan perencanaan yang akan dilakukan terhadap suatu penyakit, kondisi kesehatan suatu wilayah, perencanaan dan pemrograman aktivitas untuk mengatasi suatu penyakit. GIS juga dapat digunakan untuk menentukan lokasi dengan resiko penyakit tinggi dan tingkat pemerataan penyakit tersebut dalam suatu wilayah. GIS juga dapat digunakan untuk identifikasi resiko penyakit dan menggambarkan situasi kesehatan suatu wilayah. GIS menyajikan data spasial yang representatif berperan penting untuk perumusan kebijaksanaan kesehatan (Gupta, dkk., 2003).



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2008 - Juli 2009. Pengambilan sampel dilaksanakan di Kelurahan Sawojajar Kota Malang. Identifikasi nyamuk dilaksanakan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

### 3.2 Deskripsi Area Penelitian

Secara geografis, Kota Malang terletak antara  $07^{\circ}46'48''$  -  $08^{\circ}46'42''$  LS dan  $112^{\circ}31'42''$  -  $112^{\circ}48'48''$  BT, dengan luas wilayah  $110,06 \text{ km}^2$ . Kota Malang terdiri dari lima Kecamatan yaitu Kedungkandang, Klojen, Blimbing, Lowokwaru, dan Sukun serta 57 kelurahan. Kota Malang mempunyai elevasi antara 300-1.694 m di atas muka air laut. Karena letaknya yang cukup tinggi, Kota Malang memiliki udara yang sejuk dengan suhu rata-rata  $24,13^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udara 72% serta cerah hujan rata-rata 1.883 milimeter per tahun (Dinas PU, 2004).

Kelurahan Sawojajar merupakan salah satu kelurahan di Kota Malang yang merupakan daerah endemik DBD. Kelurahan ini memiliki luas 18125 ha. Kelurahan ini berada pada ketinggian 250 m di atas permukaan laut dan memiliki suhu minimum  $24^{\circ}\text{C}$  dan suhu maksimum  $31^{\circ}\text{C}$  dengan curah hujan rata-rata 1280 milimeter per tahun. Kelurahan ini memiliki jumlah penduduk sebanyak 29.766 orang dan sebagian besar bekerja sebagai PNS (Kelurahan Sawojajar, 2009).

Lokasi penelitian (lampiran 1) dipilih berdasarkan data kejadian penyakit DBD Puskesmas Gribig tahun 2006-2008. Sepuluh Lokasi yang dipilih dibedakan menjadi dua kelompok *in door* dan *out door*. Lokasi *in door* merupakan lokasi pengambilan sampel yang berada di dalam dan di sekitar rumah. Lokasi *in door* (lampiran 2) yaitu Jalan Danau Laut Tawar, Jalan Danau Sentani Timur, Jalan Danau Seriang, Jalan Danau Bratan dan Jalan Ranu Grati. Lokasi *out door* (lampiran 2) merupakan lokasi yang di luar ruangan yang terdapat pepohonan. Kelompok *out door* yaitu Sawojajar gang 21, Jalan



ditetesi alkohol 70% pada botol koleksi dapat membunuh nyamuk tanpa merusak struktur nyamuk tersebut. Nyamuk yang sudah mati diamati di bawah mikroskop stereo.

Pengambilan titik koordinat lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) untuk pembuatan peta. Faktor lingkungan meliputi suhu, intensitas cahaya dan kelembaban relatif juga diukur karena faktor-faktor ini mempengaruhi populasi nyamuk (Soegijanto, 2006). Faktor lingkungan diukur selama pengambilan sampel.

### 3.4 Analisis Kepadatan Nyamuk

Kepadatan nyamuk dapat dianalisis melalui nilai kepadatan, kepadatan relatif, frekuensi, frekuensi relatif. Analisis dilakukan dengan melakukan penghitungan menggunakan persamaan berdasarkan Leksono (2007):

$$\text{Kepadatan} = \frac{\text{jumlah individu}}{\text{total individu yang ditemukan}}$$

$$\text{Kepadatan relatif} = \frac{\text{kepadatan suatu jenis yang ditemukan}}{\text{kepadatan seluruh jenis yang ditemukan}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{jumlah plot ditemukan suatu jenis}}{\text{jumlah seluruh plot}}$$

$$\text{Frekuensi relatif} = \frac{\text{frekuensi dari suatu jenis}}{\text{frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

### 3.5 Perancangan Model Distribusi Nyamuk

Model distribusi nyamuk dirancang menggunakan software ArcGIS 9.1. Model ini dirancang berdasarkan titik koordinat lokasi pengambilan sampel dan jarak terbang nyamuk. Analisis dilakukan menggunakan *Multiple buffer analysis* untuk menampilkan jarak terbang beberapa jenis nyamuk yang ditemukan pada satu lokasi. *Intersection analysis* dilakukan untuk mengetahui daerah irisan pergerakan nyamuk. *Union analysis* digunakan untuk menggabungkan lokasi yang memiliki kesamaan komponen sehingga memiliki warna yang sama.

### 3.6 Analisis Data

Jenis nyamuk hasil identifikasi dianalisis secara deskriptif. Data di analisis secara kuantitatif dengan penghitungan frekuensi, kepadatan, frekuensi relatif dan kepadatan relatif yang dianalisis menggunakan Microsoft Excel 2003 Perancangan model distribusi nyamuk dilakukan menggunakan ArcGIS 9.1.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Jenis Nyamuk Diurnal yang Ditemukan di Kelurahan Sawojajar Kota Malang

Nyamuk yang ditemukan di kelurahan Sawojajar pada jam 07.00-11.05 WIB terdiri atas empat spesies. Empat spesies nyamuk tersebut yaitu *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Culex quinquefasciatus* dan *Aedes triseriatus*. Faktor lingkungan tidak mempengaruhi penemuan jenis nyamuk secara signifikan meskipun jumlah spesies tinggi ditemukan pada lokasi yang memiliki suhu rendah dan kelembaban relatif tinggi (lampiran 3).

#### 4.1.1 *Aedes aegypti*

Nyamuk *A. aegypti* yang ditemukan memiliki karakter antara lain kaki berwarna hitam dan memiliki belang berwarna putih, *palpus* pendek dengan ujung berwarna putih. Bagian dada berwarna hitam dan *scutum* memiliki dua garis putih pada bagian tengah dan pada bagian samping (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Hasil Pengamatan *A. aegypti*

(Keterangan: tanda panah menunjukkan garis putih pada scutum).

Nyamuk *A. aegypti* lebih sering ditemukan di lokasi indoor daripada di out door. Hal ini dikarenakan spesies ini yang memiliki sifat *anthrophophilic* yaitu lebih menyukai darah manusia daripada darah hewan sebagai nutrisi untuk perkembangan telurnya (Soegijanto, 2006).

Nyamuk *A.aegypti* banyak ditemukan mulai pukul 09.00 WIB, meskipun pada pagi hari sudah dapat ditemukan tetapi jumlah spesies sedikit. Hal ini menunjukkan bahwa jam aktif nyamuk ini mulai jam 09.00 WIB di lokasi in door. Nyamuk *A.aegypti* memiliki kebiasaan menghisap darah pada jam 08.00-12.00 WIB dan sore hari antara 15.00-17.00 WIB (Soegijanto, 2006).

#### 4.1.2 *Aedes albopictus*

Karakter spesies *A. albopictus* hampir sama dengan *A.aegypti*. Perbedaan terletak pada keberadaan satu garis putih yang memanjang dibagian tengah *scutum* (Gambar 4.2). Spesies ini juga memiliki kaki belang dan *palpus* yang lebih pendek daripada *proboscis*.



Gambar 4.2 Hasil Pengamatan *A. albopictus*

(Keterangan: tanda panah menunjukkan garis putih pada scutum).

Nyamuk *A. albopictus* ditemukan di semua lokasi *out door* dan hanya di dua lokasi *in door*. Nyamuk *A.albopictus* memiliki jam aktif pada pagi hari mulai pukul 07.00-10.00 WIB. Jumlah spesies paling tinggi ditemukan pada pagi hari yang menunjukkan bahwa puncak aktivitas nyamuk ini pada pagi hari. Hal ini sesuai dengan New Zealand Biosecure Entomology Laboratory (2007) bahwa puncak aktivitas spesies ini biasanya pada pagi hari dan sore hari.

#### 4.1.3. *Culex quinquefasciatus*

Nyamuk *C. quinquefasciatus* (Gambar 4.3) memiliki warna tubuh kecoklatan pada kepala, dada, perut dan kaki. Kaki berwarna hitam dengan adanya warna kecoklatan pada persendiannya. Dada berwarna coklat muda dan *scutum* polos. Spesies ini memiliki perut berwarna kecoklatan dan memiliki pola pucat (*pale pattern*).



Gambar 4.3 Hasil Pengamatan *Culex quinquefasciatus*

Nyamuk *C. quinquefasciatus* ditemukan baik di *in door* maupun *out door*. Nyamuk *C. quinquefasciatus* ditemukan pada jam pengambilan sampel 07.25-10.40 WIB. Hal ini berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa nyamuk *C. quinquefasciatus* aktif di malam hari. Menurut Tiawsirisup dan Nithiuthai (2006), nyamuk ini sering ditemukan di dalam rumah dan nyamuk betina aktif menggigit di malam hari. Hal ini dimungkinkan nyamuk yang ditemukan merupakan nyamuk yang sedang beristirahat akan tetapi karena adanya usikan, bau keringat dan hembusan nafas manusia maka nyamuk ini mendekat dan tertangkap.

#### 4.1.4. *Aedes triseriatus*

*Aedes triseriatus* memiliki warna tubuh hitam. Kepala, dada, sayap dan kaki berwarna hitam. *Palpus* berukuran lebih pendek daripada *proboscis* dan berwarna hitam. Ujung perut berbentuk lancip dan memiliki kaki yang hitam polos (Gambar 4.4).

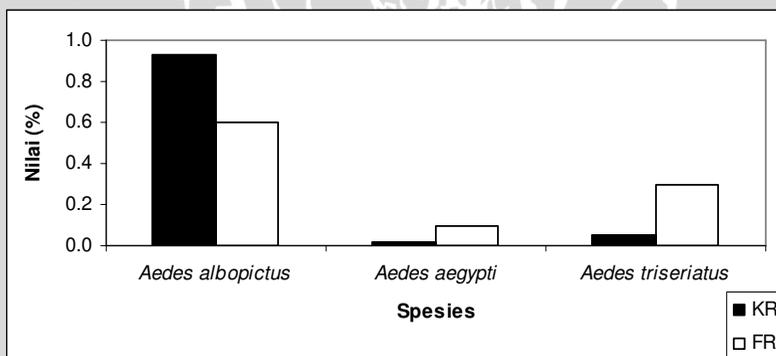


Gambar 4.4 Hasil Pengamatan *Aedes triseriatus*

Nyamuk *A. triseriatus* lebih sering ditemukan di *out door* daripada di *in door*. Nyamuk *A. triseriatus* ditemukan pada jam 07.00-07.20 WIB, 07.25-07.45 WIB, 09.30-09.50 WIB dan

09.55-10.15 WIB. Rata-rata jumlah spesies tertinggi ditemukan pada jam pengambilan sampel 09.55-10.15 WIB (lampiran 3). Menurut Michigan Mosquito Control Association (2002), puncak aktivitas menggigit nyamuk *A. triseriatus* terjadi pada siang hari dan sore hari.

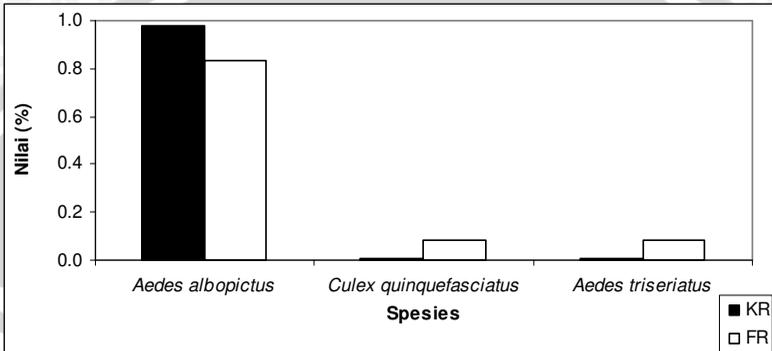
Tiga spesies yang ditemukan di Sawojajar gang 21 yaitu *A. albopictus*, *A. aegypti* dan *A. triseriatus*. Nyamuk *A. albopictus* memiliki kepadatan spesies tertinggi dan paling sering ditemukan di lokasi ini daripada spesies lain (Gambar 4.5). Lokasi pengambilan sampel berada di luar ruangan memiliki rerumputan yang tumbuh liar dan pepohonan. Pepohonan yang ditemukan di lokasi tersebut adalah bambu dan singkong. Lokasi yang memiliki pepohonan inilah yang disukai nyamuk *A. albopictus*. Nyamuk *A. albopictus* dapat berkembang biak di habitat perkebunan terutama pada lubang pohon atau pangkal bambu yang sudah dipotong yang biasanya jarang terpantau di lapangan (Supartha, 2008). Nyamuk *A. triseriatus* lebih banyak dan lebih sering ditemukan daripada *A. aegypti*. Hal ini dikarenakan nyamuk *A. triseriatus* yang memiliki kesamaan habitat dengan *A. albopictus* yaitu di luar ruangan. Nyamuk *A. triseriatus* dikenal sebagai nyamuk pepohonan karena nyamuk ini menetas telurnya pada lubang pohon yang biasanya terisi air ketika hujan. Nyamuk dewasa spesies ini umumnya ditemukan di kebun dan hutan (Michigan Mosquito Control Association, 2002).



Gambar 4.5 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Sawojajar Gang 21.

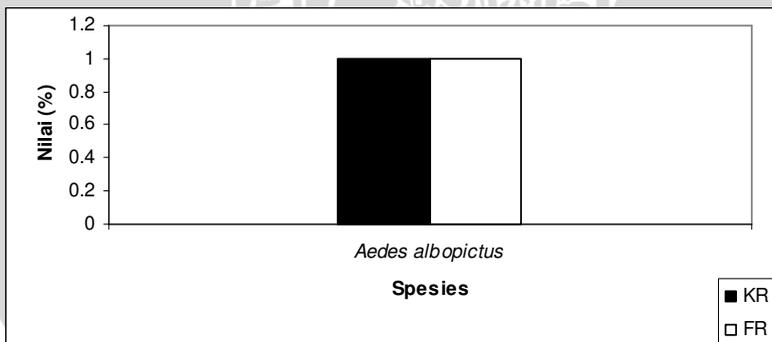
Lokasi Jalan Danau Laut Tawar *out door* memiliki tiga spesies yaitu *A. albopictus*, *C. quinquefasciatus* dan *A. triseriatus*. Nyamuk *A. albopictus* lebih sering ditemukan di lokasi ini dengan kepadatan spesies yang tinggi (Gambar 4.6). Hal ini dikarenakan lokasi

pengambilan sampel di luar ruangan. Lokasi pengambilan sampel yang ditumbuhi rerumputan dan pepohonan merupakan habitat yang disukai oleh nyamuk *A. albopictus*. Pepohonan yang ditemukan di lokasi ini yaitu bambu dan pisang. *C. quinquefasciatus* dan *A. triseriatus* hanya sedikit ditemukan di lokasi ini.



Gambar 4.6 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Laut Tawar (*out door*).

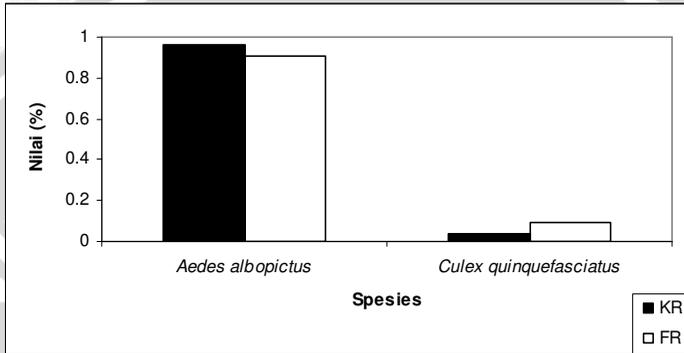
Nyamuk *A. albopictus* merupakan spesies yang ditemukan di lokasi Jalan Danau Laut Tawar (*in door*). Hal ini dikarenakan lokasi pengambilan sampel yang berada di depan rumah yang berdekatan dengan area pekarangan. Nyamuk ini memiliki kepadatan dan sering ditemukan di lokasi ini (Gambar 4.7) meskipun rata-rata jumlah spesiesnya sedikit (lampiran 3).



Gambar 4.7 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Laut Tawar (*in door*).

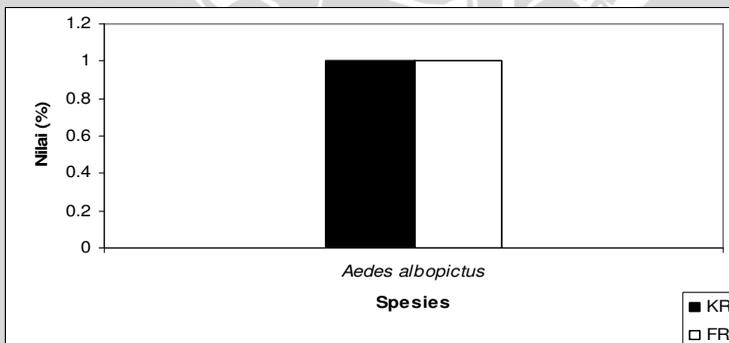
Nyamuk *A. albopictus* dan *C. quinquefasciatus* ditemukan di lokasi Jalan Danau Matana. Nyamuk *A. albopictus* memiliki kepadatan yang tinggi dan lebih sering ditemukan daripada *C.*

*quinquefasciatus* (Gambar 4.8). Hal ini dikarenakan lokasi pengambilan sampel yang merupakan lokasi yang ditumbuhi rerumputan dan pepohonan. Sampah dan bongkaran bangunan juga ditemukan di sekitar lokasi ini. Habitat ini merupakan habitat yang lebih disukai nyamuk *A. albopictus* daripada *C. quinquefasciatus*.



Gambar 4.8 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Matana.

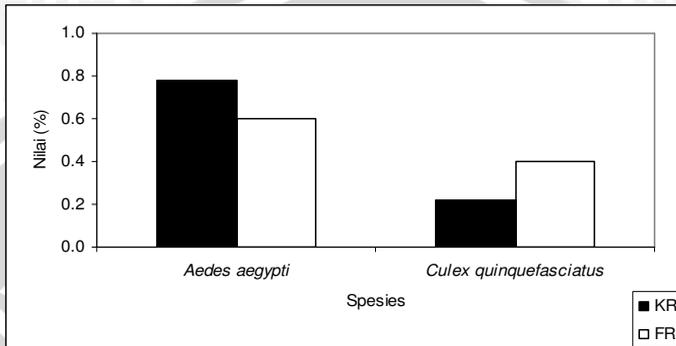
Lokasi pengambilan sampel di Jalan Danau Sentani Timur (*out door*) hanya memiliki nyamuk *A. albopictus* (Gambar 4.9). Hal ini dikarenakan lokasi pengambilan sampel yang ditumbuhi rerumputan dan semak-semak yang rimbun menjadikan lokasi ini menjadi tempat berkembang biak nyamuk *A. albopictus*.



Gambar 4.9 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Sentani Timur (*out door*).

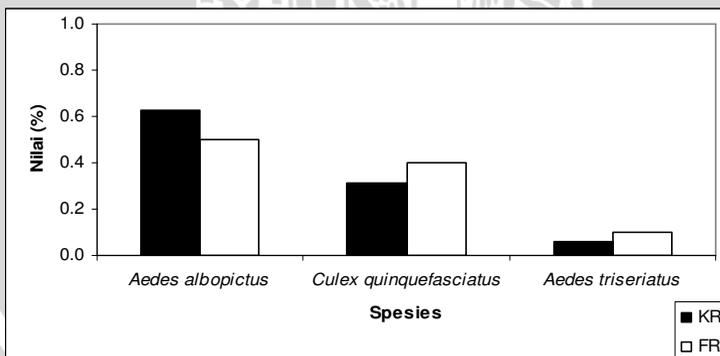
Nyamuk *A. aegypti* dan *C. quinquefasciatus* ditemukan di lokasi Jalan Danau Sentani Timur (*in door*) (Gambar 4.10). Nyamuk *A. aegypti* memiliki kepadatan dan frekuensi lebih tinggi daripada nyamuk *C. quinquefasciatus*. Kedua spesies ini ditemukan karena

loksi yang berada di dalam ruangan. Nyamuk *A. aegypti* yang lebih menyukai habitat di dalam rumah, terlindung dari sinar matahari (Supartha, 2008).



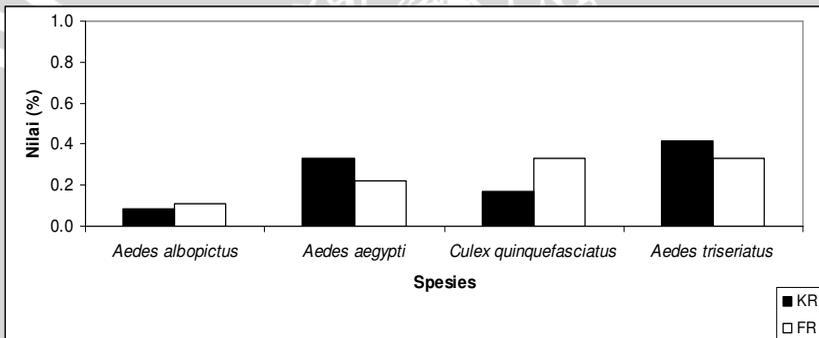
Gambar 4.10 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Sentani Timur (*in door*).

Velodrom memiliki tiga spesies nyamuk yaitu *A. albopictus*, *C. quinquefasciatus* dan *A. triseriatus* (Gambar 4.11). Nyamuk *A. albopictus* lebih banyak dan sering ditemukan di antara spesies yang lain. Lokasi pengambilan sampel yang memiliki pepohonan rimbun dengan naungan sehingga lokasi ini menjadi teduh. Adanya tanaman hias juga mendukung lokasi ini menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk khususnya nyamuk *A. albopictus* dan *A. triseriatus* yang memiliki kesenangan habitat di luar ruangan. *C. quinquefasciatus* juga ditemukan di lokasi ini karena sifat nyamuk ini yang dapat hidup di dalam maupun luar ruangan.



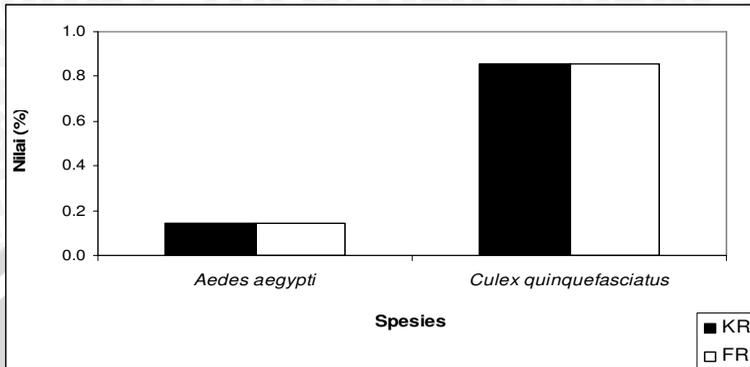
Gambar 4.11 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Velodrom.

Empat spesies ditemukan di lokasi Jalan Danau Seriang yaitu *A. albopictus*, *A. aegypti*, *C. quinquefasciatus* dan *A. triseriatus* (Gambar 4.12). Nyamuk *A. triseriatus* lebih banyak dan sering ditemukan di lokasi ini daripada spesies lainnya. Hal ini berbeda dengan Michigan Mosquito Control Association (2002) yang menyebutkan bahwa spesies ini lebih menyukai habitat pepohonan. Nyamuk *A. aegypti* memiliki kepadatan yang lebih tinggi daripada nyamuk *C. quinquefasciatus* meskipun nyamuk *C. quinquefasciatus* lebih sering ditemukan. Hal ini dikarenakan lokasi pengambilan sampel yang berada di dalam rumah dan berada di kamar tidur yang biasanya terdapat pakaian yang digantung. Nyamuk *A. aegypti* yang lebih memilih habitat di dalam rumah sering hinggap pada pakaian yang digantung untuk beristirahat dan bersembunyi menantikan saat tepat inang datang untuk mengisap darah (Supartha, 2008).



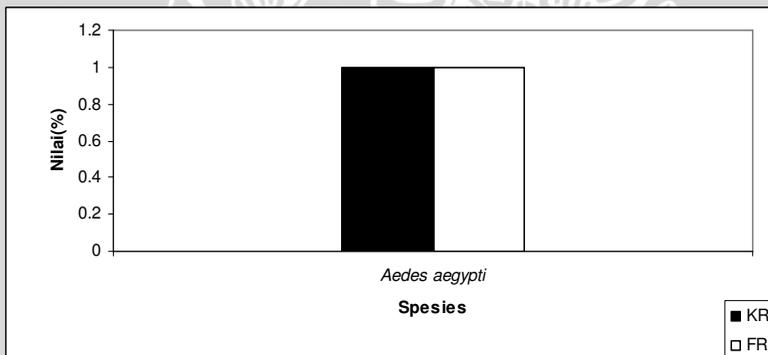
Gambar 4.12 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Seriang.

Nyamuk *A. aegypti* dan *C. quinquefasciatus* ditemukan di lokasi Jalan Danau Bratan (Gambar 4.13). Nyamuk *C. quinquefasciatus* lebih banyak dan sering ditemukan di lokasi ini daripada nyamuk *A. aegypti*. Hal ini dimungkinkan nyamuk *C. quinquefasciatus* yang tertangkap merupakan nyamuk yang beristirahat di dalam rumah. Lokasi pengambilan sampel yang berada di dalam rumah khususnya pada bagian dapur. Adanya perlengkapan-perengkapan dapur yang digantung digunakan nyamuk sebagai tempat beristirahat sehingga memungkinkan ditemukannya kedua jenis nyamuk tersebut. Nyamuk *C. quinquefasciatus* merupakan nyamuk yang aktif di malam hari (Tiawsirisup dan Nithiuthai, 2006). Nyamuk ini dapat hidup baik di dalam dan di luar ruangan (Russel, 1996).



Gambar 4.13 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Danau Bratan.

Lokasi Jalan Ranu Grati hanya memiliki nyamuk *A. aegypti* (Gambar 4.14). Lokasi pengambilan sampel di dalam rumah yang merupakan tempat penyimpanan kain menjadikan lokasi ini merupakan habitat nyamuk *A. aegypti*. Adanya kain-kain yang disimpan di ruangan yang merupakan lokasi pengambilan sampel ini dimungkinkan digunakan tempat beristirahat nyamuk *A.aegypti*.



Gambar 4.14 KR (Kepadatan Relatif) dan FR (Frekuensi Relatif) di Jalan Ranu Grati.

## 4.2 Perancangan Model Distribusi Nyamuk di Kelurahan Sawojajar Kota Malang.

Pembuatan model distribusi nyamuk yaitu untuk mengetahui nyamuk yang ada di suatu lokasi dan memperkirakan jarak pergerakan yang dilakukan nyamuk tersebut. Hal ini berguna untuk mengetahui daerah-daerah potensial yang diperkirakan memiliki populasi nyamuk tinggi. Daerah yang memiliki populasi nyamuk yang tinggi memiliki potensi untuk terjangkau penyakit. Hal ini dikarenakan nyamuk yang merupakan vektor penyakit, apabila sering terdapat kontak dengan nyamuk maka potensi terjangkau penyakit. Jenis dan kepadatan nyamuk sebagai vektor penularan penyakit mempengaruhi penyebaran penyakit (Soegijanto, 2006). Penularan penyakit khususnya DBD akan mengalami peningkatan apabila terdapat tingginya kontak dengan vektor DBD (Budiyanto, 2005).

Pergerakan nyamuk dengan kemampuan terbang yang berbeda memungkinkan perpindahan ke lokasi yang berbeda pula. Nyamuk yang ditemukan di satu lokasi dimungkinkan pula merupakan nyamuk yang merupakan nyamuk yang mengalami perpindahan ke lokasi lain. Hal inilah yang mendukung penyebaran penyakit khususnya DBD. Nyamuk betina memiliki kemampuan terbang lebih jauh untuk menemukan pasangan kawin, menemukan makanan ataupun untuk mencari tempat yang aman untuk meletakkan telur. *A. aegypti* mampu menyebarkan telurnya pada beberapa tempat. Beberapa faktor inilah yang membuat keturunannya tersebar dan meningkatkan potensi penyebaran penyakit (Honorio dkk., 2003).

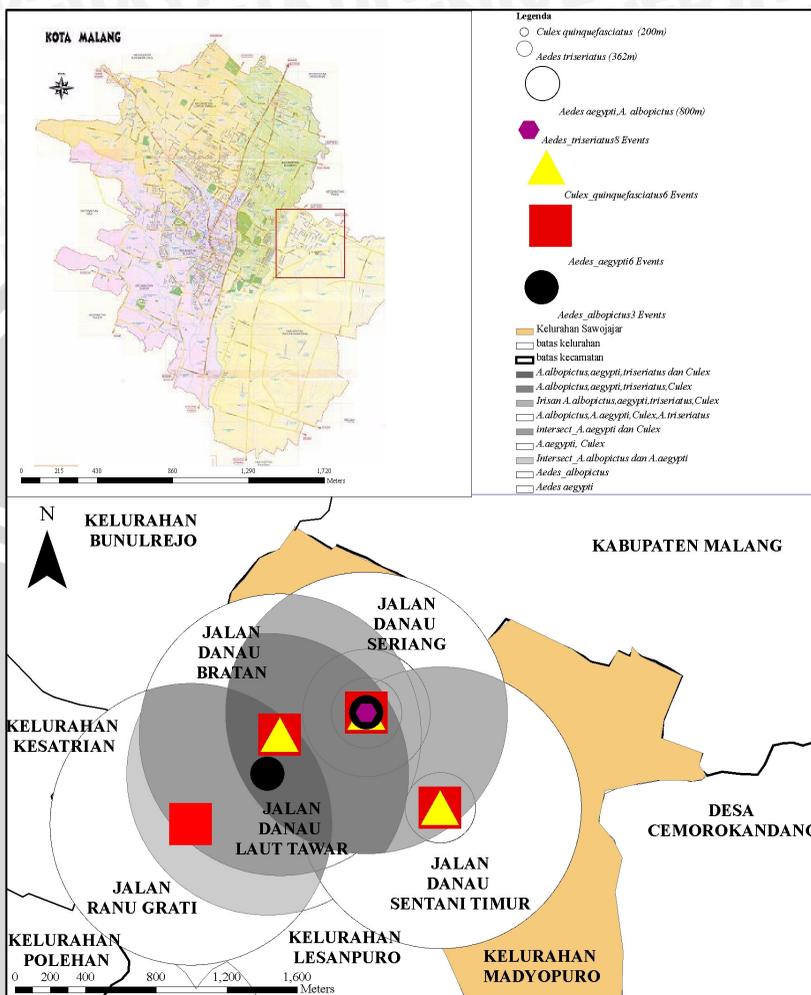
Berdasarkan hasil analisis pergerakan nyamuk dapat diketahui daerah-daerah irisan. Daerah irisan merupakan pertemuan jarak terbang nyamuk yang ditemukan di satu lokasi dengan lokasi lain. Daerah irisan ini merupakan daerah yang diperkirakan memiliki populasi nyamuk tinggi. Semakin banyak irisan maka semakin banyak pula nyamuk yang ditemukan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan banyaknya jenis nyamuk yang ditemukan di Jalan Danau Seriang, lokasi ini merupakan daerah irisan dari empat lokasi yang lain (Gambar 4.15).

Lokasi pengambilan sampel di Jalan Danau Matana merupakan daerah irisan dari empat lokasi *out door* yang lain (Gambar 4.16). Hal ini berbeda dengan hasil penelitian yang menunjukkan jenis nyamuk yang ditemukan di lokasi ini hanya dua jenis. Hal ini

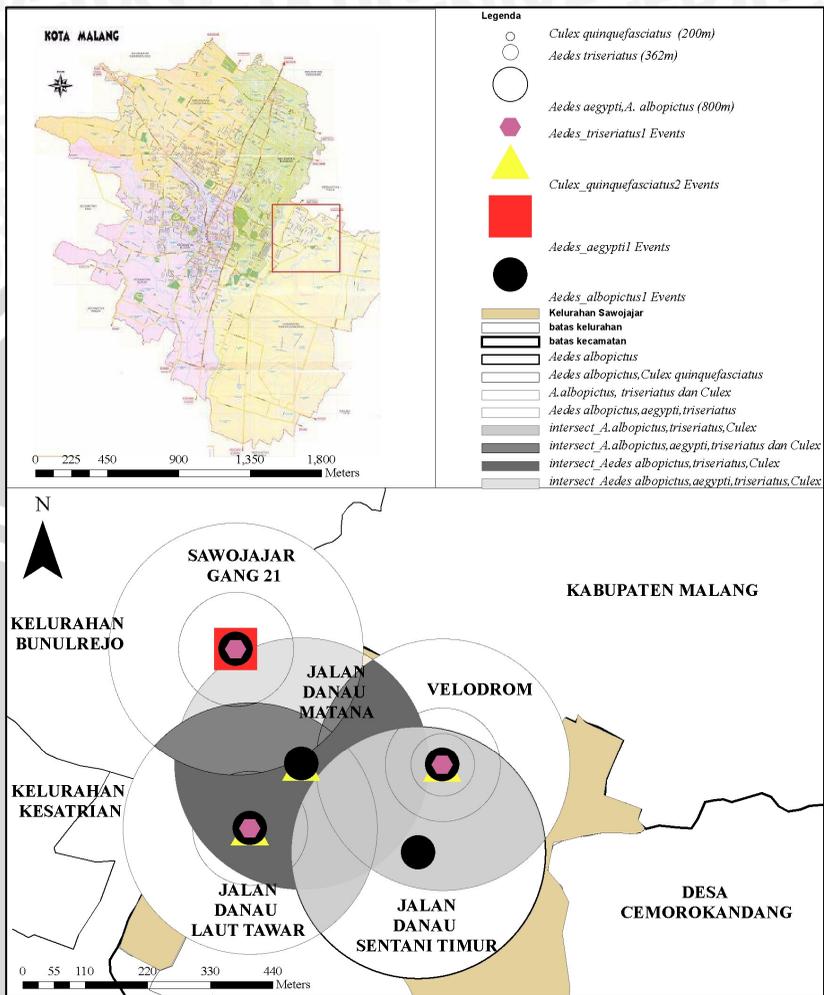
dimungkinkan jam pengambilan sampel yang kurang tepat dengan jam aktif jenis nyamuk yang lain.

Berdasarkan data Puskesmas Gribig (2009), pada bulan dilakukannya penelitian hanya sedikit kasus DBD yang terjadi di Kelurahan Sawojajar yaitu 28 kasus. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa kepadatan nyamuk yang ditemukan hanya sedikit. Salah satu kasus DBD yang terjadi terdapat di salah satu lokasi penelitian yaitu Jalan Danau Sentani Timur. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menemukan *A. aegypti* yang merupakan vektor penyakit DBD di lokasi tersebut.

Penyakit DBD juga ditemukan di kelurahan yang letaknya berdekatan dengan Kelurahan Sawojajar yaitu Kelurahan Madyopuro dan Kelurahan Lesanpuro. Pergerakan nyamuk yang luas mengakibatkan penyebaran nyamuk yang luas pula hingga ke kelurahan lain. Hal ini akan berpengaruh dengan penyebaran penyakit yang diperantarai oleh nyamuk khususnya DBD. Penyebaran penyakit ini berkorelasi dengan jenis nyamuk yang ditemukan dan pergerakan yang dilakukan berdasarkan jarak terbang spesies tersebut. Hal ini sesuai dengan hasil analisis pergerakan nyamuk yang menunjukkan bahwa nyamuk dapat terbang hingga ke kelurahan lain yang berada di sekitar kelurahan Sawojajar. Kelurahan Bunulrejo, Kelurahan Kesatrian, Kelurahan Polehan Kelurahan Kedungkandang, Kelurahan Lesanpuro, dan Kelurahan Madyopuro merupakan kelurahan yang berada di sekitar Kelurahan Sawojajar yang berpotensi memiliki kejadian penyakit DBD (Gambar 4.15 dan 4.16).



Gambar 4.15 Model Distribusi Populasi Nyamuk di Lokasi *in door* Kelurahan Sawojajar



Gambar 4.16 Model Distribusi Populasi Nyamuk di Lokasi *out door* Kelurahan Sawojajar

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Jenis nyamuk diurnal yang ditemukan pada jam 07.00-11.05 WIB di kelurahan Sawojajar adalah *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* dan *Aedes triseriatus*. Spesies *A. albopictus* lebih banyak dan sering ditemukan di lokasi *out door* sedangkan *A. aegypti* lebih sering ditemukan di lokasi *in door*. Lokasi Jalan Danau Seriang merupakan daerah irisan dari empat lokasi *in door* sehingga dapat ditemukan empat jenis nyamuk. Nyamuk *A. albopictus* dan *C. quinquefasciatus* ditemukan di Jalan Danau Matana yang merupakan daerah irisan dari empat lokasi *out door*. Model distribusi nyamuk dapat digunakan untuk memprediksi area pergerakan nyamuk sehingga dapat mengetahui perkiraan daerah yang memiliki populasi nyamuk tinggi.

### 5.2 Saran

Penelitian lanjutan perlu dilakukan pengambilan sampel larva nyamuk untuk mendukung penelitian yang berkaitan dengan nyamuk sebagai vektor penyakit. Koordinasi dengan pihak-pihak yang terkait (pemerintah setempat dan dinas terkait) perlu dilakukan dengan cermat untuk memudahkan penelitian yang melibatkan masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budiyanto, A. 2005. Studi Indeks Larva Nyamuk *Aedes aegypti* dan Hubungannya dengan PSP Masyarakat tentang Penyakit DBD di Kota Palembang Sumatera Selatan tahun 2005. <http://www.litbang.depkes.go.id/>. Tanggal akses 10 September 2008.
- Cambridge University Press. 2009. Introduction to Mosquitoes (Culicidae). <http://www.cambridge.com/>. Tanggal akses 18 Juli 2009.
- Departemen Kesehatan. 2004. Demam Berdarah Dengue. <http://www.litbang.depkes.go.id>. Tanggal akses 10 September 2008.
- Departemen Kesehatan. 2005. Penderita Kaki Gajah di Kabupaten Malang Meningkat. <http://www.depkes.go.id/>. Tanggal akses 30 November 2008
- Dinas Kesehatan Malang. 2008. Laporan Rutin Bidang Pencegahan Penyakit dan Penyehatan Lingkungan Dinas Kesehatan Kota Malang.
- Dinas PU. 2004. Profil Kota Malang. <http://ciptakarya.pu.go.id/>. Tanggal akses 18 September 2008.
- 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 9 Juli 2008.
- Guimaraes, A.E., C.Gentile, C.M. Lopes, R.P. de Mello. 2000. Ecology of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Areas of Serra do Mar State Park, State of São Paulo, Brazil. III – Daily Biting Rhythms and Lunar Cycle Influence. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 95(6): 753-760, Nov./Dec. 2000
- Gupta, R. D. Jay, R.Jain. 2003. Geographic Information Systems for the Study and Control of Infectious diseases. <http://dhf.ddc.moph.go.th/>. Tanggal akses 16 September 2008.
- Hiswani. 2003. Pencegahan Dan Pemberantasan Demama Berdarah Dengue (DBD). <http://library.usu.ac.id>. Tanggal akses 16 September 2008.
- Honório, N. A., W. da C. Silva, P. J. Leite, J. M. Gonçalves, L. P. Lounibos, R. Lourenço-de-Oliveira. 2003. Dispersal of *Aedes*

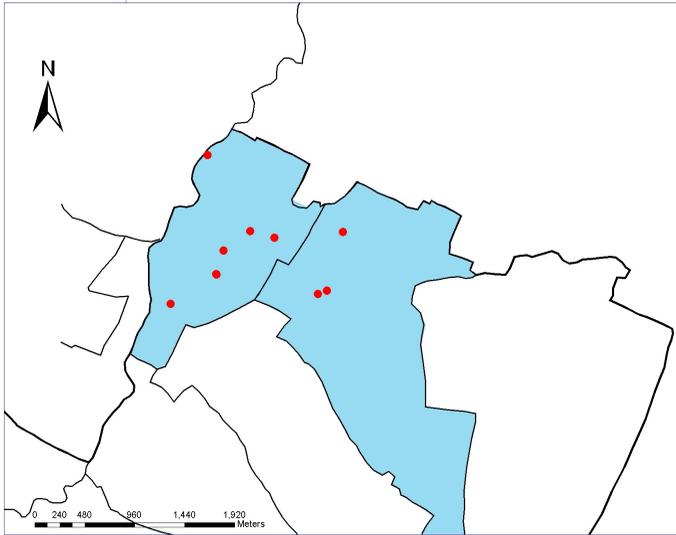
- aegypti and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in an Urban Endemic Dengue Area in the State of Rio de Janeiro, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 98(2): 191-198, March 2003
- Huda, A.H. 2004. Selayang Pandang Penyakit-Penyakit yang Ditularkan oleh Nyamuk Di Provinsi Jawa Timur tahun 2004. <http://www.dinkesjatim.go.id/>. Tanggal akses 13 Oktober 2008.
- ITIS<sup>1</sup>. 2008. *Aedes aegypti* (L.). <http://www.itis.gov/>. Tanggal akses 11 November 2008.
- ITIS<sup>2</sup>. 2009. *Aedes albopictus* (Skuse). <http://www.itis.gov/>. Tanggal akses 17 Juli 2009.
- ITIS<sup>3</sup>. 2009. *Aedes triseriatus* (Say). <http://www.itis.gov/>. Tanggal akses 17 Juli 2009.
- ITIS<sup>4</sup>. 2009. *Culex quinquefasciatus* (Say). <http://www.itis.gov/>. Tanggal akses 17 Juli 2009.
- Johnsen, M.M. dan Renchie, D.L., 2007. Mosquito Life Cycle. <http://www-aes.tamu.edu/>. Tanggal akses 18 September 2008.
- Kelurahan Sawojajar. 2009. Laporan Monografi. tidak dipublikasikan.
- Lane, R.P dan R.W. Crosskey. 1993. Medical Insect and Arachnids. Chapman and Hall. London.
- Leksono, A.S. 2007. Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif. Bayumedia Publishing. Malang.
- Michigan Mosquito Control Association. 2002. Michigan Mosquito Manual. <http://www.mimosq.org/>. Tanggal akses 1 Juli 2009
- Moore, B 2001. *Aedes triseriatus*. <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/>. Tanggal akses 17 Juli 2009
- Muhlisin, A dan A. Pratiwi. 2006. Penanggulangan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kelurahan Singopuran Kartasura Sukoharjo. <http://eprints.ums.ac.id/>. Tanggal akses 16 September 2008.
- National Vector Borne Disease Control Programme. 2007. Health Bulletin for ASHA On Prevention and Control of Vector Borne Diseases: Dengue Fever. <http://www.nvbdc.gov.in/>. Tanggal akses 9 Juli 2008.
- New Zealand Biosecure Entomology Laboratory. 2007. *Aedes albopictus* (Skuse). <http://www.smsl.no.nz/>. Tanggal akses 18 Juli 2009

- Novita, D. 2006. Pemetaan penyakit DBD Menggunakan Bayes Morkov Chain Monte Carlo (Studi Kasus di Kota Malang). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Prahasta, E. 2005. Sistem Informasi Geografis: Konsep-Konsep Dasar. Penerbit Informatika. Bandung.
- Pine, J.C. 1998. Geographic Information System In Emergency Management. <http://logic.lsu.edu>. Tanggal akses 24 Oktober 2008.
- Puskesmas Gribig. 2009. Laporan Bulanan. Tidak diterbitkan.
- Rachmawati, R. 2003. Hubungan Faktor Resiko Penyebaran dengan Insiden DBD di Kecamatan Blimbing Malang 2002 (Studi Kasus di Kelurahan Purwantoro Malang). Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rueda , L.M. 2004. Pictoral Key for The Identifcation of Mosquitoes (Diptera: Culicidae) Associated with Dengue Virus Transmission. Magnolia Press. New Zealand
- Russel, R.C. 1996. A colour photo atlas of mosquitoes of Southeastern Australia. Medical Entomology, Westmead Hospital.
- Seregeg, I.G. 2001. Teknologi Bioremediasi untuk Menurunkan Kepadatan Nyamuk di Pemukiman Perkotaan. Cermin Dunia Kedokteran. No. 131.
- Soegijanto, S. 2006. Demam Berdarah Dengue edisi kedua. Airlangga University Press. Surabaya.
- SdState. 2004. South Dakota Mosquitoes. <http://biomicro.sdstate.edu/>. Tanggal akses 18 Juli 2009
- Subekti, R.M. 2005. Daya Bunuh *Bacillus thuriengiensis* Isolat Sampang Madura terhadap berbagai instar Larva nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sumatri, R.A dan D.T.Iskandar. 2005. Kajian Keberagaman Genetik Nyamuk *Anopheles barbirostris* dan *A. vagus* di dua Daerah Endemik Penyakit Malaria di Jawa Barat. Jurnal Matematika dan Sains Vol. 10 No. 2, Juni 2005, hal 37-44
- 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/>
- The American Mosquito Control Association Public Health Pest Control. 2008. The Mosquito Life Cycle. <http://www.health.state.nm.us/>. Tanggal akses 15 Juli 2008.

- Thenmozhi, V., J.G. Hiriyan, S.C. Tewari, P.P. Samuel, R. Paramasivan, R. Rajendran, T.R. Mani dan B.K. Tyagi. 2007. Natural Vertical Transmission of Dengue Virus in *Aedes albopictus* (Diptera:Culicidae) in Kerala, a Southern Indian State. *Japan. J. Infect. Dis.*, 60, 245-249.
- Thenmozhi, V. dan R.S. Pandian. 2009. Host Feeding Pattern Of Wild Caught Mosquitoes In Reserve Forest, Rural Village And Urban Town In Natham Taluk, Tamil Nadu. *Current Biotica* Volume 2, Issue 4.
- 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/>
- Zinser, M., F. Ramberg, E. Willot. 2004. *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) as A Potential West Nile Virus Vector in Tucson, Arizona: Blood Meal Analysis Indicates Feeding on Both Humans and Birds. *Journal of Insect Science*, 4:20

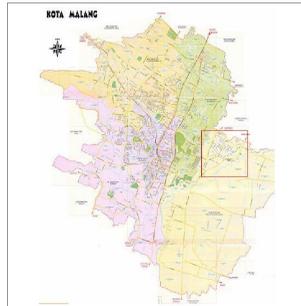
# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Lokasi Penelitian



### Legenda

-  batas kelurahan
-  batas kecamatan
-  Point



## Lampiran 2. Area Lokasi Penelitian

### 1. Lokasi *out door*



Gambar 2.1 Lokasi *Out door*

- a) Sawojajar Gang 21, b) Jalan Danau Laut Tawar, c) Jalan Danau Matana, d) Jalan Danau Sentani Timur, e) Velodrom

2. In door



a



b



c



d



e

Gambar 2.2 Lokasi *In door*

- a) Jalan Danau Laut Tawar, b) Jalan Danau Sentani Timur, c) Jalan Danau Seriang, d) Jalan Danau Bratan, e) Jalan Ranu Grati

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 3. Rata-rata Faktor Lingkungan dan Spesies yang Ditemukan

Lokasi	Jam (WIB)	Faktor lingkungan			Spesies yang ditemukan	Rata-rata Jumlah Spesies
		Intensitas cahaya (klux)	Suhu(oC)	Kelembaban Relatif (%)		
Sawojajar gang 21	07.00-07.20	66.70	23.4	85	<i>A. albopictus</i> <i>A. aegypti</i> <i>A. triseriatus</i>	5.2 0.1 0.3
Jalan Danau Laut Tawar (Out door)	07.25-07.45	39.67	24.8	79.7	<i>A. albopictus</i> <i>C. quinquefasciatus</i> <i>A. triseriatus</i>	11.2 0.1 0.1
Jalan Danau Laut Tawar (In door)	07.50-08.10	78.83	24.9	81.2	<i>A. albopictus</i>	0.8
Jalan Danau Matana	08.15-08.35	56.53	25.3	76.7	<i>A. albopictus</i> <i>C. quinquefasciatus</i>	2.4 0.1
Jalan Danau Sentani Timur (Out door)	08.40-09.00	223.57	26.4	78.1	<i>A. albopictus</i>	4.3
Jalan Danau Sentani Timur (In door)	09.05-09.25	19.97	26.9	75.4	<i>A. aegypti</i> <i>C. quinquefasciatus</i>	0.7 0.2
Velodrom	09.30-09.50	38.23	26.3	73.2	<i>A. albopictus</i> <i>C. quinquefasciatus</i> <i>A. triseriatus</i>	1 0.5 0.1

Jalan Danau Seriang	09.55-10.15	3.13	27.2	73.5	<i>A. albopictus</i>	0.1
					<i>A.aegypti</i>	0.4
					<i>C. quinquefasciatus</i>	0.2
					<i>A. triseriatus</i>	0.5
Jalan Danau Bratan	10.20-10.40	3.70	28.4	71.7	<i>A.aegypti</i>	0.1
					<i>C. quinquefasciatus</i>	0.6
Jalan Ranu Grati	10.45-11.05	3.23	27.4	71.9	<i>A.aegypti</i>	0.8

