



**STATUS KERENTANAN NYAMUK *Aedes aegypti*  
TERHADAP INSEKTISIDA *MALATHION* DI DESA  
ENDEMIS KABUPATEN KUDUS TAHUN 2015**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Oleh

Yudia Setyaswibi  
NIM. 6411411246

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

## ABSTRAK

Yudia Setyaswibi

**Status Kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Insektisida *Malathion* di Desa Endemis Kabupaten Kudus Tahun 2015,**

xiv + 56 Halaman + 6 Tabel + 7 Gambar + 11 Lampiran

*Aedes aegypti* merupakan vektor yang menyebabkan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di negara tropis dan subtropis termasuk Indonesia. Penggunaan insektisida *malathion* merupakan salah satu cara pengendalian vektor. Penggunaan *malathion* secara terus menerus dapat menurunkan tingkat kerentanan nyamuk terhadap insektisida tersebut. Tujuan penelitian adalah mengetahui status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida *malathion* di desa endemis Kabupaten Kudus. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan pendekatan *cross sectional*. Populasi adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang berada di desa endemis, sporadis dan potensial di Kabupaten Kudus. Sampel yaitu nyamuk *Aedes aegypti* betina di desa endemis (Desa Gribig, Desa Karangmalang, dan Desa Besito). Nyamuk *Aedes aegypti* diuji dengan *susceptibility test* dan *impregnated papermalathion* 0,8%. Hasil penelitian ini, nyamuk *Aedes aegypti* di desa endemis sudah resisten terhadap *malathion* dengan tingkat kematian 29%. Saran yang diberikan yaitu mengganti dan merotasi penggunaan insektisida *malathion* dengan insektisida lain dalam program pengendalian vektor penyakit DBD di Kabupaten Kudus.

UNNES  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**Kata Kunci** : *Aedes aegypti*, status kerentanan, *malathion*.

**Kepustakaan** : 41 (1995-2015)

Department of Public Health Sciences

Faculty of Sport Science

Semarang State University

January 2016

## ABSTRACT

Yudia Setyaswibi

***Susceptibility Status of Aedes aegypti to Malathion Insecticides in Endemic Villages of Kudus Region 2015,***

*xiv + 56 Pages + 6 Tables + 7 Image + 11 Attachment*

*Aedes aegypti is vector of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) disease in tropical and subtropical countries, including Indonesia. Malathion is insecticide of DHF vector control. The use of malathion continuously can reduce the susceptibility level of the mosquito to insecticides. The research aim to determine the susceptibility status of Aedes aegypti to malathion insecticide in endemic villages of Kudus region. The research was experiment with cross sectional approach. Population was Aedes aegypti mosquitoes that located in the endemic, sporadic and potential villages in Kudus region. Samples was Aedes aegypti mosquitoes in endemic villages (Gribig village, Karangmalang village, and Besito village). Aedes aegypti mosquitoes were tested with susceptibility test and impregnated paper malathion 0.8%. This study resulted that Aedes aegypti mosquitoes in endemic villages were resistant to malathion with a mortality rate of 29%. Advice given to relevant agencies to replace and rotate suitable insecticides for DHF vector control.*

**Keywords:** *Aedes aegypti, susceptibility status, malathion.*

**Literature :** 41 (1995-2015)

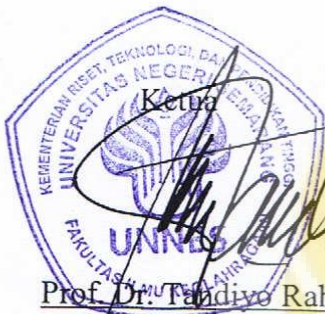
**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan panitia Sidang Ujian Skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. Skripsi atas nama Yudia Setyaswibi NIM.6411411246 dengan judul **“Status Kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Insektisida *Malathion* di Desa Endemis Kabupaten Kudus Tahun 2015”**

Pada hari : Rabu

Tanggal : 3 Februari 2016.



**Ketua**  
Prof. Dr. Tandiyono Rahayu, M.Pd

NIP. 19610320 198403 2 001

Panitia Ujian

**Sekretaris**

Irwan Budiono, S.KM, M.Kes (Epid)

NIP. 19751217 200501 1 003

**Dewan Penguji**

**Tanggal Persetujuan**

**Ketua Penguji**

(Penguji I) drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc

NIP. 19830309 200812 2 001

**Anggota Penguji**

(Penguji II) Prof. Dr. dr. Oktia Woro KH, M.Kes

NIP. 19591001 198703 2 001

**Anggota Penguji**

(Penguji III) Widya Hary Cahyati, S.KM, M.Kes (Epid)

NIP. 19771227 200501 2 001

6/4 - 2016

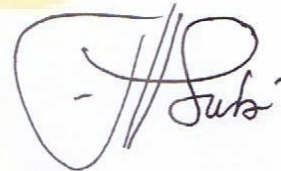
28 - 3 - 2016

17 Maret 2016

## PERNYATAAN

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

Semarang, Februari 2016



Penulis



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

1. Sesungguhnya bersama kesukaran itu ada keringanan. Karena itu bila kau sudah selesai (mengerjakan yang lain). Dan berharaplah kepada Tuhanmu (Q.S Al Insyirah : 6-8)
2. Orang harus berjuang untuk mendapatkan apa yang diinginkan, tetapi tidak ditemukan pejuang tanpa kesalahan dan kegagalan (Johann Wolfgang Van Goethe).



### PERSEMBAHAN:

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda (Eny Isfa'ati) dan Ayahanda (Arif Hidayat) sebagai dharma bakti Ananda.
2. Almamaterku Unnes.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “**Status Kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Insektisida *Malathion* di Desa Endemis Kabupaten Kudus Tahun 2015**” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang.

Sehubungan dengan penyelesaian proposal skripsi, pengambilan data, sampai dengan penyusunan skripsi, dengan rendah hati disampaikan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Prof. Dr. Tandiyo Rahayu M.Pd., atas surat keputusan penetapan dosen pembimbing skripsi.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Irwan Budiono, S.KM. M.Kes. (Epid), atas persetujuan penelitian.
3. Pembimbing, Widya Hary Cahyati, S.KM, M.Kes (Epid), atas bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Penguji I, drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc, atas bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Penguji II, Prof. Dr. dr. Oktia Woro KH, M.Kes atas bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen serta staf Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, atas bekal ilmu, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

7. Kepala Puskesmas Gribig, Bapak Jukisno, S.KM, beserta staf atas ijin penelitian.
8. Kepala Desa Gribig, Kepala Desa Karangmalang, dan Kepala Desa Besito, beserta staf atas ijin penelitian.
9. Kepala Balai Litbang P2B2 Banjarnegara, Budi Santoso, S.KM, M.Kes, serta staf atas bantuan dan saran yang diberikan.
10. Ibunda Eny Isfa'ati dan Ayahanda Arif Hidayat, atas do'a, motivasi, semangat, kasih sayangnya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
11. Adikku tersayang (Fauziah Arbi dan Mochammad Faisal Akbar) dan semua keluarga besar atas doa, bantuan, dorongan, dan semangatnya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
12. Teman-teman baikku, Kos Ashidi, Riana Zulfah, Irna Nurwijayanti, Rahayu Maryani, Beauty, Afriani Laela, Heni Fitria, Vivin, Niken, Rika Fauziah, dan Novi Tiara, terimakasih atas bantuan, dukungan, saran dan semangat yang kalian berikan.
13. Septian Adi Nugroho, terima kasih atas doa, bantuan, dorongan dan motivasi yang diberikan.
14. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas bantuannya dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga amal baik dari semua pihak mendapatkan pahala yang berlipat dari Allah SWT. Disadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan guna penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Semarang, Februari 2016

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Tujuan Penelitian .....	6
1.4. Manfaat Penelitian .....	6
1.5. Keaslian Penelitian.....	6
1.6. Ruang Lingkup Penelitian.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1. Landasan Teori.....	9

2.1.1. Demam Berdarah <i>Dengue</i> .....	9
2.1.2. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	10
2.1.2.1. Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	11
2.1.2.2. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	12
2.1.3. Pengendalian Vektor .....	16
2.1.3.1. Pengendalian Fisik .....	16
2.1.3.2. Pengendalian Biologi .....	17
2.1.3.3. Pengendalian Kimiawi .....	17
2.1.4. Insektisida .....	18
2.1.5. <i>Malathion</i> .....	20
2.1.6. Resistensi .....	21
2.1.7. Pengelompokan Kelurahan/Desa Berdasarkan Status Endemisitas .....	21
2.2. Kerangka Teori.....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1. Kerangka Konsep.....	24
3.2. Variabel Penelitian.....	24
3.2.1. Variabel Bebas .....	24
3.2.2. Variabel Terikat .....	25
3.2.3. Variabel Pengganggu .....	25
3.3. Populasi Penelitian.....	26
3.4. Sampel Penelitian.....	27

3.4.1. Teknik Pengambilan Sampel.....	27
3.5. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel.....	28
3.6. Jenis dan Rancangan Penelitian .....	28
3.7. Prosedur Penelitian.....	29
3.7.1. Persiapan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	29
3.7.2.. Bahan dan Alat Penelitian .....	29
3.7.3. Cara Pengujian .....	30
3.8. Pengumpulan dan Analisis Data .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>33</b>
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....	33
4.1.1. Letak Geografis .....	33
4.1.2. Pemasangan Ovitrap dan Pemeriksaan Jentik.....	34
4.2. Hasil Uji Kerentanan.....	37
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
5.1. Pemeriksaan Jentik.....	41
5.2. Pemeliharaan Nyamuk .....	42
5.3. Uji Kerentanan .....	44
5.3.1. Kondisi Lingkungan terhadap Kematian Nyamuk.....	44
5.3.2. Efek <i>Knock Down</i> dan Kematian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	45
5.3.3. Status Kerentanan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> terhadap <i>Malathion</i> .....	47
5.4. Keterbatasan Penelitian.....	50

5.5. Hambatan Penelitian .....	50
<b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>51</b>
6.1. Simpulan .....	51
6.2. Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>52</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>56</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian.....	6
Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel.....	28
Tabel 4.1. Frekuensi Rumah yang Diperiksa dan Ditemukan Jentik.....	35
Tabel 4.2. Jumlah Kontainer yang Ditemukan Jentik .....	35
Tabel 4.3. Angka Indikator Jentik.....	36
Tabel 4.4. Persentase Kematian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Setelah Kontak dengan <i>Malathion</i> .....	38
Tabel 4.5. Persentase Kematian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Setelah 24 Jam Penyimpanan ( <i> Holding</i> ).....	39



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Dengue Transmission Risk Reproduced from The WHO</i> .....	10
Gambar 2.2. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	11
Gambar 2.3. Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	13
Gambar 2.4. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	15
Gambar 2.5. Kerangka Teori .....	23
Gambar 3.1. Kerangka Konsep .....	24
Gambar 4.1. Persentase Pingsan <i>Aedes aegypti</i> Saat Terpapar <i>Malathion</i> .....	40



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penetapan Dosen Pembimbing.....	56
Lampiran 2 Surat <i>Ethical Clearance</i> .....	57
Lampiran 3 Surat Ijin Penelitian Balai Litbang P2B2 Banjarnegara .....	58
Lampiran 4 Surat Ijin Penelitian Kesbangpol Kudus.....	59
Lampiran 5 Surat Ijin Penelitian Puskesmas Gribig .....	60
Lampiran 6 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Balai Litbang P2B2 Banjarnegara.....	61
Lampiran 7 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian di Wilayah Kerja Puskesmas Gribig.....	62
Lampiran 8 Rekap Data Pemeriksaan Jentik Desa Besito .....	63
Lampiran 9 Rekap Data Pemeriksaan Jentik Desa Karangmalang .....	68
Lampiran 10 Rekap Data Pemeriksaan Jentik Desa Gribig .....	72
Lampiran 11 Dokumentasi.....	77

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang Masalah

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) yang disebut juga dengan *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF), *Dengue Fever* (DF), *Demam Dengue* (DD), dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* serotipe DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 (Soegijanto, 2012). Vektor utama penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pertama kali muncul pada tahun 1953 di Filipina dan menyebar ke berbagai negara di dunia termasuk Indonesia (Siregar, 2004).

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa 2,5 miliar atau 40% populasi dunia berisiko terhadap penyakit DBD terutama yang tinggal di perkotaan negara tropis dan subtropis. Indonesia merupakan salah satu negara tropis di dunia dengan tingkat kelembaban udara cukup tinggi menjadi pemicu berkembangbiaknya nyamuk seperti *Aedes aegypti* (Kemenkes RI, 2010).

Penyakit DBD ditemukan pertama kali pada tahun 1986 di Surabaya dan DKI Jakarta yang kemudian menyebar ke berbagai daerah di Indonesia. Kejadian DBD dari tahun ke tahun mengalami peningkatan jumlah penderita dan daerah penyebaran yang juga semakin luas. Sejak dilaporkannya kasus Demam Berdarah *Dengue* pada tahun 1986, terjadi kecenderungan peningkatan insiden. Sejak tahun 1994, seluruh provinsi di Indonesia telah melaporkan terjadinya kasus DBD dan



daerah tingkat II yang melaporkan kejadian DBD juga mengalami peningkatan (Soegijanto, 2012).

Pada tahun 2013, jumlah penderita DBD yang dilaporkan sebanyak 112.511 kasus (IR= 45,85/100.000 penduduk) dengan jumlah kematian 871 orang (CFR = 0,77%). Terjadi peningkatan jumlah kasus pada tahun 2013 dibandingkan pada tahun 2012 sebesar 90.245 kasus (IR= 37,11/100.000 penduduk) dengan jumlah kematian 816 orang (CFR= 0,90%) (Kemenkes RI, 2014).

Penyakit DBD sampai saat ini masih menjadi permasalahan serius di Provinsi Jawa Tengah, terbukti 35 kabupaten/kota sudah pernah terjangkit. Pada tahun 2013, dilaporkan sebanyak 15.144 kasus (IR= 30,84/100.000 penduduk), sedangkan pada tahun 2014 sebanyak 8.076 kasus (IR=32,95/100.000 penduduk). Kabupaten Kudus merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Tengah yang endemis penyakit DBD. Pada tahun 2013, Kudus adalah kabupaten dengan kejadian DBD tertinggi ke 8 di Jawa Tengah (Dinkes Jateng, 2014).

Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus tahun 2014, jumlah kasus DBD di Kudus selama beberapa tahun terakhir cenderung mengalami peningkatan. Pada tahun 2012 terjadi 162 kasus (IR = 21,2/100.000 penduduk) dengan 5 kasus kematian (CFR= 3,09%), pada tahun 2013 terjadi 501 kasus (IR= 63,33/100.000 penduduk) dengan 4 kasus kematian (CFR=0,8%), dan pada tahun 2014 terjadi 438 kasus (IR=55,4/100.000 penduduk) dengan 11 kasus kematian (CFR=2,51%) (Dinkes Kudus, 2014).

Sampai saat ini belum ditemukan obat untuk membasmi virus atau vaksin untuk mencegah penyakit DBD. Pengendalian vektor merupakan salah satu upaya pemberantasan DBD yang utama guna memutus rantai penularan. Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan cara biologi, kimiawi, dan secara fisik (Siregar, 2004).

Penggunaan insektisida kimia adalah salah satu contoh pengendalian vektor secara kimiawi. Biasanya diaplikasikan secara “*space spraying*” yakni pengkabutan (*thermal fogging*) dan *ultra low volume (cold fogging)*. *Malathion* adalah insektisida dengan sasaran nyamuk dewasa yang biasa digunakan dalam kegiatan *fogging* (pengasapan). Penggunaan insektisida dikatakan rentan/efektif apabila kematian nyamuk vektor yang diuji 98-100%, dikatakan toleran apabila kematian nyamuk antara 80-90%, dan dikatakan resisten apabila kematian nyamuk <80% (WHO, 2013).

Departemen Kesehatan RI menggunakan insektisida *malathion* dalam program pengendalian vektor DBD sejak tahun 1972. Sesuai dengan kebijakan tersebut, Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus juga menggunakan insektisida *malathion* dengan konsentrasi 0,8% dalam program pengendalian vektor DBD. Insektisida *malathion* yang didapat merupakan *dropping* dari pemerintah dan tidak digunakan masyarakat umum untuk memberantas hama. Insektisida *malathion* sudah digunakan untuk kegiatan *fogging* dalam waktu yang cukup lama dan dengan konsentrasi yang sama. Kegiatan *fogging* tersebut dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus dan tidak dilakukan secara swadaya oleh masyarakat umum.

Menurut data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus, belum ada penggantian insektisida yang digunakan dalam program pengendalian vektor. Namun sampai saat ini, populasi *Aedes aegypti* belum berhasil dikendalikan, sehingga angka kejadian DBD masih tergolong tinggi dan masih menjadi masalah kesehatan di Kabupaten Kudus dalam setiap tahunnya (Dinkes Kudus, 2014).

Penggunaan insektisida kimiawi dapat menguntungkan maupun merugikan. Penggunaan insektisida kimiawi dalam jangka waktu tertentu akan menimbulkan menurunnya status kerentanan vektor atau terjadinya resistensi vektor jika penggunaannya tidak tepat sasaran, tidak tepat dosis, tidak tepat waktu, serta menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan dan organisme bukan sasaran. Penggunaan insektisida rumah tangga juga dapat mempengaruhi tingkat resistensi nyamuk *Aedes aegypti* (Kemenkes RI, 2010).

Perkembangan status kerentanan vektor dapat terjadi akibat seringnya penggunaan insektisida terutama penyemprotan insektisida (*fogging focus*) pada wilayah dengan kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) tinggi atau Kejadian Luar Biasa (KLB). Seiring bertambahnya kasus DBD, maka jumlah *fogging focus* juga mengalami peningkatan. Hal tersebut dapat memicu terjadinya resistensi. Resistensi vektor terhadap insektisida merupakan fenomena global terutama bagi pengelola program pengendalian penyakit tular vektor di Indonesia. Resistensi adalah suatu kemampuan populasi serangga untuk bertahan terhadap suatu dosis insektisida yang dalam keadaan normal dapat membunuh serangga tersebut. Resistensi bersifat turun-temurun dan merupakan rintangan utama dalam keberhasilan pengendalian vektor secara kimiawi (Kemenkes RI, 2012 :93).

Deteksi dini resistensi vektor terhadap insektisida dapat digunakan sebagai informasi untuk pemilihan insektisida yang tepat dalam program pengendalian vektor secara lokal spesifik.

Menurut penelitian Widiarti *et al.* (2011), di beberapa daerah di Jawa Tengah dan DIY, nyamuk *Aedes aegypti* telah resisten terhadap *Malathion* 0,8%, *Bendiokarb* 0,1%, *Lambdasihalotrin* 0,05%, *Permetrin* 0,75%, *Deltametrin* 0,05%, dan *Etofenprok* 0,5%, tetapi di beberapa daerah masih peka terhadap insektisida *Sipermetrin* 0,05/5 dan *Bendiokarb* 0,1%. Menurut penelitian dari Mukhopadhyay *et al.* (2006) menunjukkan bahwa di Kota Rajahmudry India nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD masih rentan terhadap *malathion*.

Monitoring tingkat kerentanan (peka, toleran, dan resisten) vektor terhadap insektisida perlu dilakukan secara rutin dan berkala agar dapat membantu kebijakan program merotasi, mengganti, dan mencari insektisida yang tepat untuk pengendalian vektor DBD. Berdasarkan atas kajian tersebut, maka dilakukan penelitian dengan judul “Status Kerentanan Nyamuk *Aedes Aegypti* Terhadap Insektisida *Malathion* Di Desa Endemis Kabupaten Kudus Tahun 2015”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat ditulis rumusan masalah :

Bagaimana status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida *malathion* di desa endemis Kabupaten Kudus tahun 2015 ?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida *malathion* di desa endemis Kabupaten Kudus pada tahun 2015.

### 1.4. Manfaat Penelitian

#### 1.4.1. Bagi Penulis

Manfaat penulisan skripsi ini bagi penulis adalah untuk menambah pengetahuan peneliti tentang status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida *malathion* dan merupakan penerapan dari ilmu yang didapat selama perkuliahan.

#### 1.4.2. Bagi Instansi Kesehatan

Hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi kepada institusi untuk menambah informasi dalam kebijakan program merotasi, mengganti, dan mencari insektisida yang tepat untuk pengendalian vektor DBD.

#### 1.4.3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Manfaat penulisan skripsi ini bagi peneliti selanjutnya adalah sebagai bahan informasi mengenai status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida *malathion*.

### 1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian ini

No	Nama Peneliti /Judul Penelitian	Tahun Penelitian	Desain Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Milana Salim, <i>et al.</i> / Efektivitas <i>malathion</i> dalam	2009.	Metode penelitian observasional dengan rancangan	- Variabel bebas: insektisida <i>malathion</i> dan <i>temephos.</i> - Variabel terikat:	- <i>Aedes aegypti</i> masih rentan terhadap <i>malathion.</i>

			pengendalian vektor DBD dan uji kerentanan larva <i>Aedes aegypti</i> terhadap <i>temephos</i> di Kota Palembang.	<i>crosssectional</i> .	pengendalian vektor DBD dan tingkat kerentanan larva <i>Aedes aegypti</i> .	- Larva <i>Aedes aegypti</i> masih rentan terhadap <i>temephos</i> .
2.	Widiarti, <i>et.al/</i> Peta resistensi vektor demam berdarah <i>dengue Aedes aegypti</i> terhadap insektisida kelompok organofosfat, karbamat dan pyrethroid di Propinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta.	2011.	Metode penelitian deskriptif dengan rancangan <i>cross sectional</i> .	- Variabel bebas: insektisida kelompok organofosfat, karbamat, dan <i>pyrethroid</i> . - Variabel terikat: vektor DBD <i>Aedes aegypti</i> .	Vektor DBD <i>Aedes aegypti</i> di beberapa daerah di Jawa Tengah dan DIY resisten terhadap <i>malathion</i> 0,8%, bendiokarb 0,1%, lambdasihalotrin 0,05%, permetrin 0,75%, deltametrin 0,05%, dan Etofenprok 0,5%. Beberapa daerah masih peka terhadap sipermetrin 0,05% dan bendiokarb 0,1%.	
3.	Erna Krisnawati/ Uji resistensi <i>sipermetrin</i> dan <i>malathion</i> pada <i>Aedes aegypti</i> di daerah endemis demam berdarah <i>dengue</i> Kabupaten Lombok Barat.	2014.	Metode penelitian eksperimen semu dengan rancangan <i>post test only control group</i> .	- Variabel bebas: resistensi <i>sipermetrin</i> dan <i>malathion</i> . - Variabel terikat: kematian nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .	Status resistensi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> terhadap sipermetrin adalah toleran (85%) dan terhadap <i>malathion</i> rentan.	

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian sebelumnya adalah penelitian yang dilakukan pada skripsi ini menggunakan insektisida *malathion* dengan menggunakan metode eksperimen murni dengan pendekatan *cross sectional* dilaksanakan di Kabupaten Kudus.

## **1.6. Ruang Lingkup Penelitian**

### **1.6.1. Ruang Lingkup Tempat**

Tempat penelitian adalah Kabupaten Kudus dan Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (Balai Litbang P2B2) Banjarnegara.

### **1.6.2. Ruang Lingkup Waktu**

Waktu pelaksanaan penelitian September 2015.

### **1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan**

Ruang lingkup keilmuan dari penelitian ini adalah di bidang kesehatan masyarakat epidemiologi penyakit menular dalam bidang pengendalian vektor khususnya nyamuk *Aedes aegypti*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Landasan Teori

##### 2.1.1. Demam Berdarah *Dengue*

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, yang ditandai dengan demam mendadak 2 sampai dengan 7 hari tanpa penyebab jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri pada ulu hati, disertai tanda pendarahan di kulit yang berupa bintik perdarahan (*ptekie*), lebam (*echymosis*) atau ruam (*purpura*). Terkadang disertai dengan mimisan, berak darah, muntah darah, atau renjatan (*shock*) (Kemenkes RI, 2011:133).

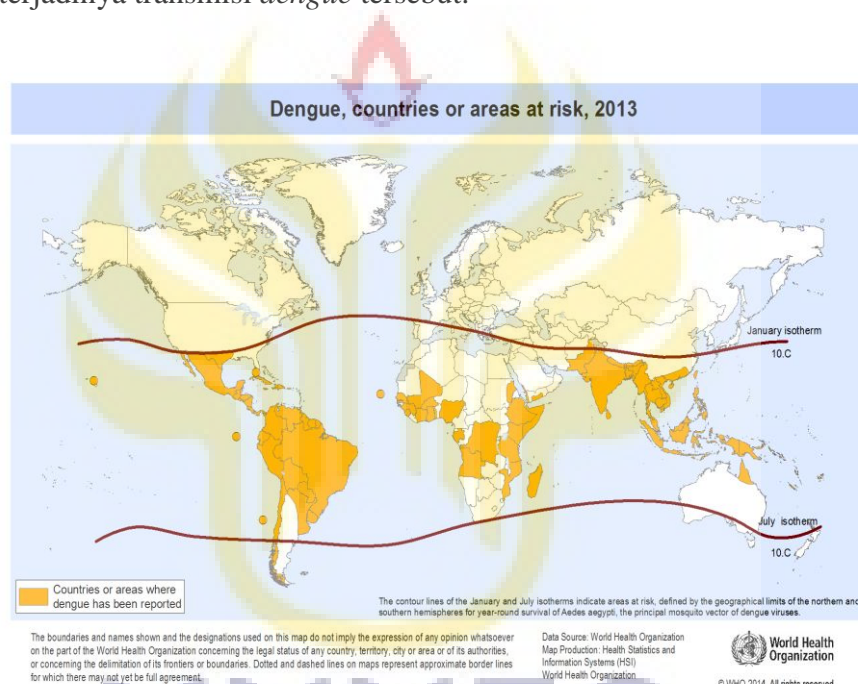
Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperkirakan bahwa populasi di dunia yang berisiko terjangkit penyakit DBD mencapai 2,5 miliar terutama yang bertempat tinggal di daerah perkotaan negara tropis dan subtropis. Saat ini juga diperkirakan terdapat 390 juta infeksi *dengue* yang terjadi di seluruh dunia dalam setiap tahun (WHO, 2015). Data dari WHO menunjukkan bahwa negara yang berada di kawasan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita setiap tahunnya. Di antara sekitar 2,5 miliar yang berisiko di seluruh dunia, terdapat sekitar 52% populasi atau 1,3 miliar berada di kawasan Asia Tenggara. Menurut perkiraan sekitar 2,9 juta kasus DBD terjadi di Asia Tenggara dengan 5.906 kematian setiap tahunnya (WHO, 2012:1).

Data dari seluruh dunia menunjukkan bahwa benua Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD dalam setiap tahun. Terhitung sejak tahun



1986 hingga 2009, WHO mencatat bahwa Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Di Indonesia, kasus DBD pertama kali terjadi di Surabaya tahun 1968 (Kemenkes RI, 2010).

Di bawah ini adalah gambar peta yang menunjukkan wilayah di dunia yang berisiko untuk terjadinya transmisi virus *dengue*. Indonesia berada dalam wilayah berisiko terjadinya transmisi *dengue* tersebut.



Gambar 2.1. *Dengue Transmission Risk Reproduced from The World Health Organization's: International and Travel Health Publication* (Sumber: WHO, 2014).

### 2.1.2. Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Richard dan Davis (1977), dalam Soegeng Soegijanto (2012:248), klasifikasi *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insecta

Ordo : Diptera  
 Family : Culicidae  
 Genus : *Aedes*  
 Species : *Aedes aegypti*



Gambar 2.2. Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Perbesaran 40x  
 (Sumber : Depkes RI, 1995:3)

#### 2.1.2.1. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal sebagai *Tiger mosquito* atau *Black White Mosquito* karena tubuhnya mempunyai ciri khas berupa adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di kedua sisi lateral, serta dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (Palgunadi dan Rahayu, 2011:2).

Nyamuk *Aedes aegypti* berukuran kecil (4-13 mm) dan rapuh. Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun dari tiga bagian yaitu kepala dada dan perut. Dada nyamuk ini tersusun dari 3 ruas, prothorax, mesothorax, dan metathorax. Setiap ruas dada ada sepasang kaki yang terdiri dari femur (paha), tibia (betis), dan tarsus (tampak). Pada ruas kaki ada gelang-gelang putih, tetapi pada bagian tibia kaki belakang tidak ada gelang putih. Pada bagian dada juga terdapat sepasang sayap tanpa noda-noda hitam. Gambaran punggung nyamuk *Aedes*

*aegypti* berupa sepasang garis lengkung putih pada tepinya dan sepasang garis submedian di tengahnya (Soegijanto, 2012:249).

#### **2.1.2.2. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk termasuk kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari 4 tahap, yaitu:

##### 1) Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk oval memanjang, berwarna hitam dengan ukuran rata-rata 0,7 mm, berwarna hitam, dan permukaan *polygonal* (Depkes RI, 1995:4).

Selama masa bertelur nyamuk betina mampu meletakkan 100-400 butir telur. Telur biasanya diletakkan di atas permukaan air satu persatu atau dalam kelompok. Telur dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama dalam bentuk dorman. Namun bila air cukup tersedia, maka telur akan menetas 2-3 hari sesudah diletakkan (Sembel, 2009:52).

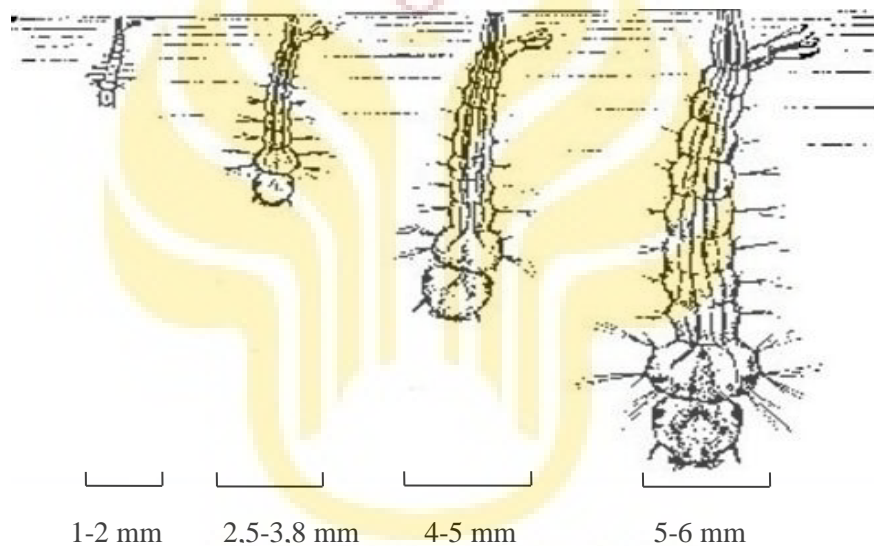
##### 2) Larva

Telur *Aedes aegypti* menetas menjadi larva atau sering disebut juga dengan jentik. Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki tubuh yang memanjang tanpa kaki dengan bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris (Soegijanto, 2012:248).

Larva *Aedes aegypti* memiliki kepala yang cukup besar serta toraks dan abdomen yang cukup jelas. Larva *Aedes aegypti* menyaring mikroorganisme dan partikel-partikel lainnya dalam air. Kehidupan larva *Aedes aegypti* pada tempat perindukan bisa bertahan hidup pada pH kisaran 4,4 sampai dengan pH 9,3 (Sukamsih, 2005). Larva *Aedes aegypti* melakukan pergantian kulit empat kali

dan berpupasi setelah sekitar 7 hari (Sembel, 2009:52). Ada empat tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva *Aedes aegypti* tersebut, yaitu (Depkes RI, 2005) :

- (1) Instar I : berukuran paling kecil, 1-2 mm
- (2) Instar II : 2,5-3,8 mm
- (3) Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II, 4-5 mm
- (4) Instar IV : berukuran paling besar sekitar 5-6 mm



Gambar 2.3. Larva Nyamuk *Aedes aegypti*  
(Sumber : Depkes RI, 1995:4)

### 3) Pupa

Setelah melewati pergantian kulit keempat, maka akan terjadi pupasi. Pupa merupakan stadium akhir calon nyamuk yang ada di dalam air. Pupa berbentuk pendek bengkok dan kepala-dada (*cephalothorax*) lebih besar dibandingkan dengan perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada punggung (*dorsal*) dada terdapat alat bernapas seperti terompet (Soegijanto, 2012:249).

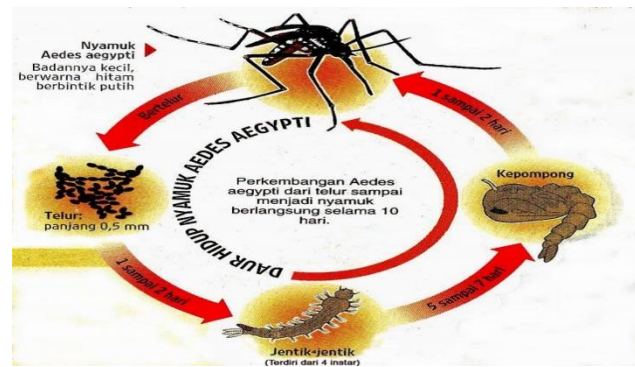
Selama fase ini pupa tidak memakan apapun, tetapi dapat bergerak aktif dalam air. Waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan permukaan air. Fase pupa memerlukan oksigen yang diambil melalui tabung pernapasan (*breathing trumped*). Pupa membutuhkan waktu dua atau tiga hari untuk tumbuh menjadi nyamuk dewasa. Pupa jantan akan menetas lebih cepat daripada betina (Safar, 2010:258).

#### 4) Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa yang baru keluar dari pupa berhenti sejenak di atas permukaan air. Hal tersebut bertujuan untuk mengeringkan tubuh nyamuk *Aedes aegypti* terutama sayap-sayapnya dan sesudah mampu mengembangkan sayapnya, nyamuk *Aedes aegypti* dewasa terbang. Dalam keadaan istirahat, nyamuk *Aedes aegypti* hinggap sejajar dengan permukaan (Sembel, 2009:53).

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki tubuh yang tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada, dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap dan lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk *Aedes aegypti* jantan bagian mulut lebih lemah, sehingga tidak mampu menembus kulit manusia karena tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*) (Soegijanto, 2012).

Nyamuk jantan biasanya tidak terbang terlalu jauh dari tempat perindukan menunggu nyamuk betina untuk berkopulasi. Nyamuk betina menghisap darah yang diperlukan untuk pembentukan telur (Safar, 2010:259).



Gambar 2.4. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*  
(Sumber: Kemenkes RI, 2011)

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang biak dengan baik di tempat-tempat perindukan di dalam rumah dan di luar rumah. Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* di luar rumah pada tanaman-tanaman yang dapat menampung air ataupun benda-benda yang berpotensi sebagai tempat penampungan air. Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* di dalam rumah pada tempat-tempat penampungan air di rumah tangga (Rosa, 2007).

Nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat perindukan yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, memiliki permukaan yang lebar, berisi air tawar jernih dan tenang. Tempat perindukan di dalam rumah yang paling utama adalah tempat penampungan air seperti bak mandi, bak air WC, tandon air minum, tempayan, dan gentong tanah liat. Tempat perindukan yang ada di luar rumah seperti drum bekas, kaleng bekas, botol bekas, ban bekas, pot bekas, pot tanaman yang terisi air hujan, dan lain-lain. Suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk berkisar antara  $25,0^{\circ}\text{C}$  –  $27,0^{\circ}\text{C}$  (Soegijanto, 2012:253) dan untuk pertumbuhan serta perkembangan nyamuk kelembaban udara optimal yaitu berkisar antara 60-90% (Yudhastuti, 2005).

Perilaku makan nyamuk *Aedes aegypti* betina meliputi kebiasaan menghisap darah untuk proses pematangan telur. Kebiasaan menggigit lebih banyak menggigit pukul 08.00–12.00 dan pukul 15.00–17.00 dan lebih banyak

menggigit di dalam rumah daripada di luar rumah. Setelah menggigit, selama menunggu waktu pematangan telur, nyamuk akan berkumpul di tempat-tempat di mana terdapat kondisi yang optimum untuk beristirahat (Sitio, 2008).

Kebanyakan nyamuk *Aedes aegypti* beristirahat di permukaan dinding gelap dekat dengan lantai bukan pada permukaan atas dinding dekat dengan langit-langit, terutama beristirahat pada pakaian atau di bawah perabot dan gelap bagian bawah permukaan dinding dekat dengan lantai. Waktu istirahat ditandai dengan kurangnya aktivitas menggigit nyamuk *Aedes aegypti* yaitu pada pukul 13.00-14.00 dan 18.00-19.00 (Syahribulan, *et al.*, 2012).

Nyamuk *Aedes aegypti* umumnya memiliki jarak terbang rata-rata sekitar 100-200 meter dalam usahanya mencari tempat perindukan untuk meletakkan telurnya. Pergerakan nyamuk dari tempat perindukan ke tempat mencari mangsa dan selanjutnya ke tempat untuk beristirahat ditentukan oleh kemampuan terbang nyamuk. Meskipun *Aedes aegypti* kuat terbang tetapi tidak pergi jauh-jauh, karena tiga macam kebutuhannya yaitu tempat perindukan, tempat mendapatkan darah, dan tempat istirahat ada dalam satu rumah. Keadaan tersebut yang menyebabkan *Aedes aegypti* bersifat lebih menyukai aktif di dalam rumah, endofilik (Palgunadi dan Rahayu, 2011:2).

### **2.1.3. Pengendalian Vektor**

#### **2.1.3.1. Pengendalian Fisik**

Pengendalian fisik merupakan pengendalian dengan menggunakan alat fisika untuk pemanasan, pembekuan dan alat listrik untuk pengadaan angin, penyinaran cahaya yang dapat membunuh atau mengganggu kehidupan vektor.

Suhu 60° dan suhu beku akan membunuh serangga dan suhu dingin dapat mengakibatkan terhambatnya aktivitas vektor (Safar, 2010:299). Contoh pengaplikasian pengendalian fisik yaitu penggunaan kawat kasa di rumah-rumah atau mencegah gigitan nyamuk dengan memakai pakaian yang dapat menutupi seluruh bagian tubuh kecuali muka (Sembel, 2009:67).

### **2.1.3.2. Pengendalian Biologi**

Pengendalian ini dapat dilakukan dengan memperbanyak musuh alami dari vektor. Beberapa parasit, bakteri, dan virus dapat dipakai sebagai pengendali pertumbuhan nyamuk. Beberapa spesies ikan merupakan pemangsa yang cocok untuk pengendalian vektor stadium larva nyamuk. Pengendalian vektor nyamuk dari antropofilik menjadi lebih zoofilik dengan meletakkan kandang hewan di antara tempat perindukan dan rumah penduduk (Safar, 2010:299).

### **2.1.3.3. Pengendalian Kimiawi**

Pengendalian kimiawi menggunakan bahan kimia yang berguna untuk membunuh serangga (insektisida) atau hanya berguna untuk menghalau serangga (*repellent*). Melakukan *fogging* dengan *malathion* untuk membunuh nyamuk dewasa merupakan salah satu contoh pengendalian secara kimiawi (Palgunadi dan Rahayu, 2011:5).

Kelebihan dari pengendalian ini adalah dapat dilakukan dengan segera dengan cakupan yang luas, sehingga dapat menekan populasi vektor dalam waktu yang singkat. Kelemahan dari pengendalian ini adalah dapat membunuh hewan peliharaan, membunuh organisme yang bukan menjadi sasaran, serta menimbulkan resistensi (Safar, 2010:298).



#### 2.1.4. Insektisida

Insektisida adalah bahan yang mengandung senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Aplikasi insektisida dibagi menjadi dua yaitu bersifat kontak/non-residual, dan insektisida residual. Insektisida non-residual yaitu insektisida yang langsung berkontak dengan tubuh serangga saat diaplikasikan berupa penyemprotan udara (*sprace spray*), sedangkan insektisida residual yaitu insektisida yang diaplikasikan pada permukaan suatu tempat dengan tujuan apabila serangga melewati/hinggap pada permukaan tersebut akan terpapar dan mati (Kemenkes RI, 2012:3).

Cara kerja insektisida dalam tubuh serangga dikenal dengan istilah *mode of action* dan *mode of entry*. *Mode of action* adalah cara insektisida memberikan pengaruh melalui titik tangkap (*target site*) di dalam tubuh serangga. Titik tangkap tersebut biasanya berupa enzim atau protein. Cara kerja insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor terbagi menjadi 5 kelompok yaitu mempengaruhi sistem saraf, menghambat produksi energi, mempengaruhi sistem endokrin, menghambat produksi kutikula, dan menghambat keseimbangan air. *Mode of entry* adalah cara insektisida masuk ke dalam tubuh serangga dapat melalui kutikula (racun kontak), alat pencernaan (racun perut), dan pernapasan (racun pernapasan). Suatu insektisida dapat mempunyai satu atau lebih cara masuk ke dalam tubuh serangga (Kemenkes RI, 2012).

Menurut Safar (2010:301), sifat yang terkandung dalam insektisida yang baik dan ideal adalah sebagai berikut :

- a. Mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi manusia, mikroorganisme bukan sasaran, serta hewan vertebrata;
- b. Harganya murah dan mudah didapat;
- c. Mempunyai susunan kimia stabil dan tidak mudah terbakar;
- d. Mudah digunakan dan dapat dicampur dengan bahan pelarut;
- e. Tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan.

Ada beberapa golongan insektisida yang berasal dari bahan sintetik, yaitu:

#### 1) Organofosfat

Insektisida paling toksik terhadap nyamuk, namun tidak membahayakan manusia. Mengandung fosfat dalam susunan kimianya. Contoh insektisida golongan ini adalah *malathion* (Sembiring, 2009).

#### 2) Organoklorin

Organoklorin (*chlorinated hydrocarbon*) terdiri dari beberapa kelompok yang diklasifikasi menurut bentuk kimianya. Yang paling populer dan pertama kali digunakan disintesis adalah “*Dichloro-diphenyl-trichloroethan*” atau disebut DDT. Mekanisme toksisitas terfokus pada neurotoksin dan otak. DDT tidak mudah larut dalam air dan larut dalam pelarut organik (Safar, 2010:303).

#### 3) Karbamat

Insektisida dari golongan karbamat adalah racun saraf yang bekerja dengan menghambat kolinesterase. Pada karbamat hambatan bersifat *reversible*. Insektisida dari golongan ini relatif mudah terurai di lingkungan dan tidak terakumulasi oleh jaringan lemak (Djojsumarto, 2008).

#### 4) Sintetik Piretroid

Insektisida kelompok piretroid merupakan insektisida sintetis yang merupakan tiruan atau analog dari piretrum. Kebanyakan piretroid merupakan racun yang mempengaruhi saraf serangga dengan cara kerja yang cepat dan menimbulkan paralisis bersifat sementara. Contoh golongan sintetis piretroid adalah lamdasihalotrin (Sembiring, 2009).

##### 2.1.5. *Malathion*

Insektisida *malathion* merupakan insektisida yang termasuk golongan organofosfat. Rumus molekul *malathion* yaitu  $C_{10}H_{19}O_6P S_2$ . *Malathion* berupa cairan dengan warna kecoklatan, bau tidak enak, lambat larut dalam air dan pelarut lainnya. *Malathion* sangat toksik terhadap nyamuk, namun tidak membahayakan manusia dan hewan lainnya (Safar, 2010:303).

Ciri khas *malathion* adalah mempunyai kemampuan melumpuhkan serangga dengan cepat, toksisitas terhadap mamalia relatif rendah, dan terhadap vertebrata kurang stabil. Bersifat korosif, berbau, dan memiliki rantai karbon pendek. *Mode of action malathion* yaitu menghambat kerja kolinesterase terhadap asetikolin (inhibitor asetilkolinesterase) dalam tubuh serangga. *Mode of entry malathion* yaitu racun kontak dan racun perut. Insektisida ini masuk melalui eksoskelet ke dalam badan serangga dengan perantaraan tarsus (jari-jari kaki) pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida. Pada umumnya digunakan untuk memberantas serangga yang memiliki bentuk mulut tusuk-isap (Hamzah, 2011:2).

### 2.1.6. Resistensi

Resistensi vektor merupakan suatu kemampuan populasi serangga untuk bertahan terhadap suatu dosis insektisida yang dalam keadaan normal dapat membunuh serangga tersebut. Resistensi dapat berlangsung secara cepat ataupun lambat. Faktor pendukung terjadinya resistensi yaitu penggunaan insektisida yang sama secara terus menerus, penggunaan bahan aktif atau formulasi yang mempunyai aktifitas sama, efek residual lama, dan faktor biologis vektor (Kemenkes RI, 2012 :93).

Terdapat dua macam resistensi yaitu resistensi bawaan dan resistensi yang didapat. Resistensi bawaan terjadi bila populasi serangga yang pada dasarnya sudah resisten terhadap insektisida dan sifat tersebut terjadi turun menurun, sehingga seluruh populasi serangga resisten. Resistensi yang didapat terjadi pada serangga yang rentan menyesuaikan diri terhadap pengaruh insektisida, sehingga tidak mati dan membentuk populasi baru yang resisten (Sutanto, *et al.*, 2009).

Insektisida dikatakan efektif /rentan apabila kematian nyamuk vektor yang diuji 98-100%, dikatakan toleran apabila kematian nyamuk antara 80-90% dan dikatakan resisten apabila kematian nyamuk <80% . Pengujian dilakukan dengan *uji susceptibility* (WHO, 2013:18).

### 2.1.7. Pengelompokan Kelurahan/Desa Berdasarkan Status Endemisitas

Berdasarkan status endemisitas, kelurahan/desa dibagi menjadi 4, yaitu:

- 1) Kelurahan/Desa Endemis

Kelurahan/desa endemis adalah kelurahan/desa yang dalam 3 tahun terakhir, setiap tahun ada penderita DBD.

2) Kelurahan/Desa Sporadis

Kelurahan/desa sporadis adalah kelurahan/desa yang dalam 3 tahun terakhir terdapat penderita DBD tetapi tidak setiap tahun.

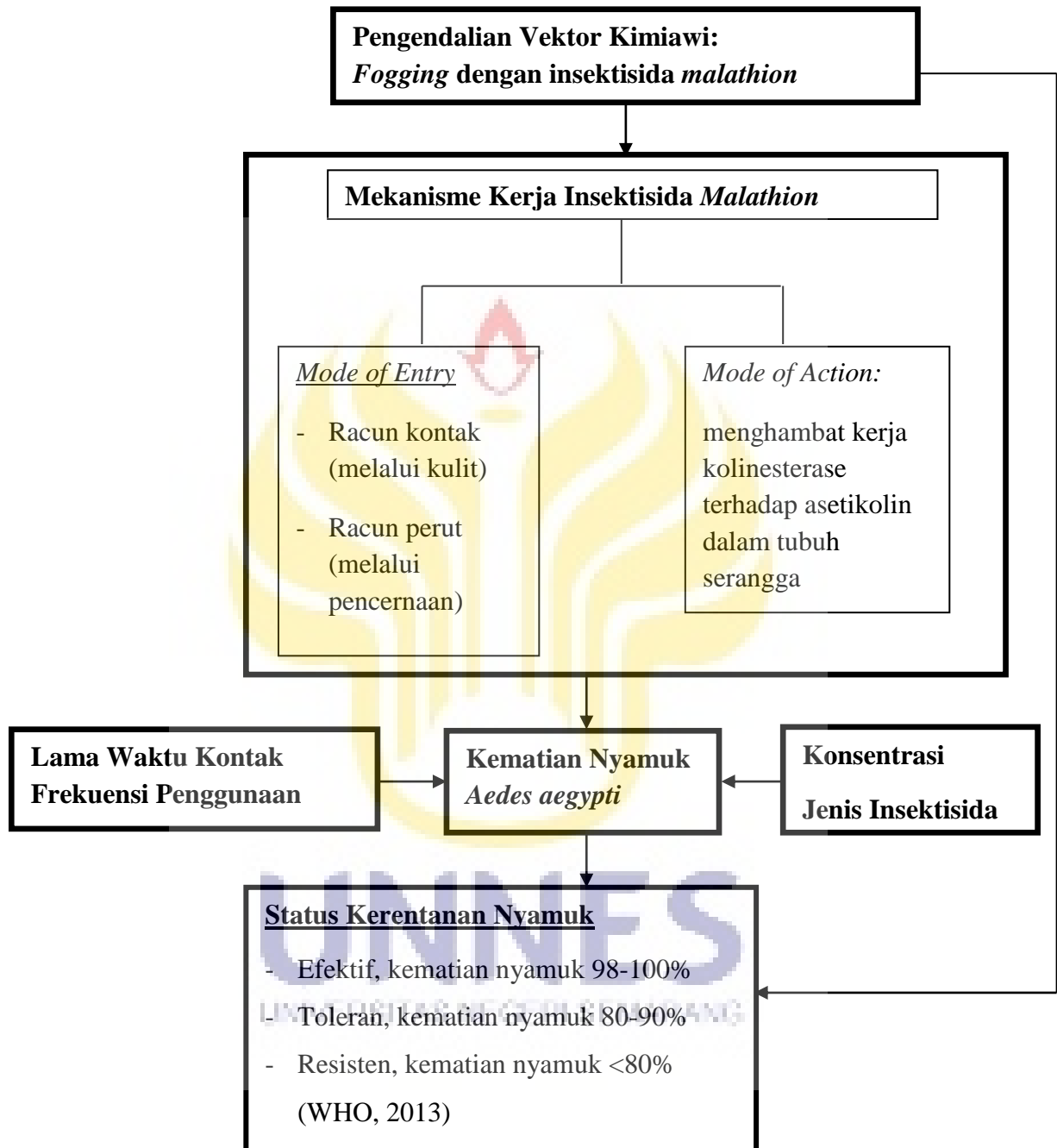
3) Kelurahan/Desa Potensial

Kelurahan/desa potensial adalah kelurahan/desa yang dalam 3 tahun terakhir tidak pernah ada penderita DBD, tetapi penduduknya padat, memiliki hubungan transportasi yang ramai dengan wilayah yang lain dan persentase rumah yang ditemukan jentik lebih atau sama dengan 5%.

4) Kelurahan/Desa Bebas

Kelurahan/desa bebas adalah kelurahan/desa yang tidak pernah ada penderita DBD selama 3 tahun terakhir dan presentase rumah yang ditemukan jentik kurang dari 5% (Depkes RI, 2005).

## 2.2. Kerangka Teori



Gambar 2.5. Kerangka Teori

Sumber : Depkes RI (2005), Sembel DT (2009), Soegijanto Soegeng (2012), Safar Rosdiana (2009), WHO (2013).

## BAB VI

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1 SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah status kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari desa endemis DBD Kabupaten Kudus terhadap insektisida *malathion* adalah resisten.

#### 6.2 SARAN

##### 1. Bagi Instansi Kesehatan

- a. Mengganti dan merotasi penggunaan insektisida *malathion* dengan insektisida lain dalam program pengendalian vektor penyakit DBD di Kabupaten Kudus.
- b. Melakukan monitoring tingkat kerentanan vektor terhadap insektisida secara berkala untuk mencegah terjadinya resistensi vektor.

##### 2. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Melakukan uji biokimia nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida *malathion* untuk mengetahui mekanisme resistensi pada nyamuk
- b. Melakukan uji keefektifan insektisida lain terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang sudah resisten terhadap *malathion*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Depkes RI, 1995. *Menggerakkan Masyarakat Dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN-DBD)*. Jakarta: Depkes RI
- Depkes RI, 2005. *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah di Indonesia*. Jakarta: Depkes RI.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Kudus, 2012. *Data Kasus Demam Berdarah Dengue(DBD) Kabupaten Kudus Tahun 2012*, Kudus: DKK Kudus.
- \_\_\_\_\_, 2013. *Data Kasus Demam Berdarah Dengue(DBD) Kabupaten Kudus Tahun 2013*, Kudus: DKK Kudus.
- \_\_\_\_\_, 2014. *Data Kasus Demam Berdarah Dengue(DBD) Kabupaten Kudus Tahun 2014*, Kudus: DKK Kudus.
- \_\_\_\_\_, 2014. *Data Endemisitas Kabupaten Kudus*. Kudus: DKK Kudus.
- Dinas Kesehatan Propinsi Jateng, 2014. *Profil Kesehatan Propinsi Jawa Tengah*. Semarang: Dinkes Propinsi Jateng.
- Djojosumarto, P. 2008. *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Hamzah, Razak Achmad. 2011. *Mempelajari Fisiologi Pencemaran Lingkungan dengan Teknik Radioisotop*. *J. Manusia Dan Lingkungan*, Vol. 18, No. 3, Nov. 2011: 173 – 178.
- Hasyimi, M, Mardjan Soekirno dan Anwar Musadad. 2006. *Dampak Fogging Insektisida Malathion Fendona, Cynoff, dan Icon terhadap Angka Jentik Nyamuk Aedes aegypti*. *Media Litbang Kesehatan XVI Nomor 2 Tahun 2006*.
- Kemenkes RI. 2010. *Buku 1 : Penemuan dan Tata Laksana Penderita Demam Berdarah Dengue*. Jakarta : Depkes RI.
- Kemenkes RI. 2011. *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Depkes RI.
- \_\_\_\_\_, 2012. *Buku 2 : Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue*. Jakarta : Depkes RI



- \_\_\_\_\_, 2014. *Profil Kesehatan Indonesia 2013*. (online). Diakses pada 17 Januari 2014. (<http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/profil-kesehatan-indonesia-2013.pdf>).
- Krisnawati, Erna, 2013. *Uji Resistensi Sipermetrin dan Malathion pada Aedes aegypti di daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Kabupaten Lombok Barat*. *Media Bina Ilmiah* 31. Volume 7, No. 2, Maret 2013.
- Lusiyana. 2014. *Kolonisasi Nyamuk Aedes aegypti menggunakan Tehnik Membran Artifisial di Laboratorium*. *JKKI*, Vol.6, No.3, September-Desember 2014.
- Mukhopadhyay, A.K, S.K. Patnaik dan P. Satya Babu. 2006. *Susceptibility status of some culicine mosquitoes to insecticides in Rajahmundry town of Andhra Pradesh, India*. *J VECT BORNE DIS* 43, MARCH 2006.
- Murti, Bisma. 1997. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Palgunadi, Bagus Uda., dan Rahayu, Asih. 2011. *Aedes aegypti sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue*.(online). Diakses pada 13 Maret 2015. (<http://elib.fk.uwks.ac.id/asset/archieve/jurnal/vol2.no1.Januari2011/AEDES%20AEGYPTI%20SEBAGAI%20VEKTOR%20PENYAKIT%20DEMAM%20BERDARAH%20DENGUE.pdf>).
- Ponlawat, Alongkot, Jeffrey G. Scott, And Laura C. Harrington. 2005. *Insecticide Susceptibility of Aedes aegypti and Aedes albopictus across Thailand*. *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* Vol. 42, No. 5: 821-825.2005.
- Rosa, E. 2007. *Studi Tempat Perindukan Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue di Dalam dan di Luar Rumah di Rajabasa Bandar Lampung*. *J Sains MIPA*. 13 (1) : 57-60.
- Safar, Rosdiana, 2010. *Parasitologi Kedokteran*. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Salim, Milana, Lasbudi, Yahya, Aprioza Yenni dan Yanelza Supranelfy. 2009. *Efektivitas Malathion dalam Pengendalian Vektor DBD Dan Uji Kerentanan Larva Aedes aegypti terhadap Temephos di Kota Palembang*. *Bul. Penelit. Kesehat*, Vol. 39, No.1, 2011: 10 – 21.
- Sallata, Meilson H.E, 2014. *Hubungan Karakteristik Lingkungan Fisik dan Kimia dengan Keberadaan Larva Aedes aegypti di Wilayah Endemis DBD Kota Makassar*, Makassar: FKM UNHAS.

- Sembel, DT. 2009. *Entomologi Kedokteran*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Sembiring, Odentara. 2009. *Efektivitas Beberapa Jenis Insektisida terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Tesis.
- Siregar, Faizah A. 2004. *Epidemiologi dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia, Sumatera Utara*: FKM USU.
- Sitio, Anton. 2008. *Hubungan Perilaku Tentang Pemberantasan Sarang Nyamuk dan Kebiasaan Keluarga dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Medan Perjuangan Kota Medan Tahun 2008*. Tesis (online). Diakses pada 13 Maret 2015. ([http://eprints.undip.ac.id/16497/1/ANTON\\_SITIO.pdf](http://eprints.undip.ac.id/16497/1/ANTON_SITIO.pdf)).
- Sukamsih. 2005. *Perbedaan Berbagai pH Air terhadap Kehidupan Larva Nyamuk Aedes aegypti di Laboratorium Balai Besar Penelitian Vektor Dan Reservoir Penyakit Salatiga Tahun 2005*. Skripsi.
- Sutanto, Inge., Ismid, Is Suhariah., Sjarifuddin, Pudji K., dan Sungkar, Sahela. 2009. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Balai Penerbit FK UI.
- Soegijanto, Soengeng. 2012. *Demam Berdarah Dengue Edisi Kedua*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Soenjono, Steven J. 2011. *Status Kerentanan Nyamuk Aedes sp (Diptera:Culicidae) terhadap Malathion dan Aktivitas Enzim Esterase Non Spesifik di Wilayah Kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan Bandar Udara Samratulangi Manado*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Volume 1 No. 1 Oktober 2011.
- Syahribulan., Bui, Fince Marthen., dan Hasan, Munif Said. 2012. *Waktu Aktivitas Menghisap Darah Nyamuk Aedes aegypti dan Aedes albopictus di Desa Pa'lanassang Kelurahan Barombong Makassar Sulawesi Selatan*. (online). Diakses pada 13 Maret 2015. (<http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/7474>).
- WHO, 2005. *Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah dengue*. Jakarta : EGC.
- WHO. 2009. *Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention, and Control*. Geneva: WHO Press.
- WHO, 2012. *Global Strategy for Dengue Prevention and Control 2012-2020*. WHO Library Cataloguing in Publication Data : WHO Press.

- WHO, 2013. *Test Procedures for Insecticide Resistance Monitoring In Malaria Vector Mosquitoes*. WHO Library Cataloguing in Publication Data : WHO Press.
- WHO, 2014. Dengue, Countries or Areas at Risk 2013, online, *Health Statistic and Information System*, <http://www.who.int/ith/en/>, diakses 10 Januari 2015.
- WHO, 2015. Fact Sheet Dengue and Severe Dengue, Online, *Health Statistic and Information System*, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en>, diakses tanggal 12 Februari 2015.
- Widiarti, Bambang Heriyanto, Damar Tri Boewono, Umi Widyastuti, Mujiono, Lasmia dan Yuliadi. 2011. *Peta Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue Aedes aegypti Terhadap Insektisida Kelompok Organofosfat, Karbamat, dan Pyrethroid di Propinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Jawa Tengah*. *Bul.Penelit.Kesehatan*, Vol. 39, No. 4, 2011: 176-189.
- Yudhastuti, Ririh, Anny Vidiyani. 2005. *Hubungan Kondisi Lingkungan, Kontainer, dan Perilaku Masyarakat dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Surabaya*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, VOL.1, NO.2, JANUARI 2005.