

**UJI RESISTENSI NYAMUK DEWASA *Aedes aegypti* TERHADAP MALATHION
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS ENDEMIS DBD KOTA MAKASSAR**

*AEDES AEGYPTI MOSQUITO RESISTANCE TEST TOWARD MALATHION AT THE
WORKING AREA OF DHF ENDEMIC HEALTH CENTRE*



Skripsi

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Kesehatan
Masyarakat Jurusan Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu
Kesehatan UIN Alauddin Makassar**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN

OLEH :

MURDAH ANUGRAH

70200114047

JURUSAN KESEHATAN MASYARAKAT

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Murdah Anugrah
NIM : 70200114047
Tempat/Tgl.Lahir : Ujung Pandang / 23 Maret 1996
Jurusan/ Konsentrasi : Kesehatan Masyarakat/ Kesehatan Lingkungan
Fakultas/Program : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan / Srata 1 (S1)
Alamat : BTN Andi Tonro Permai, Blok B3 Nomor 9, Gowa
Judul Penelitian : Uji Resistensi Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti* terhadap Malathion di Wilayah Kerja Puskesmas Endemis DBD Kota Makassar


Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain maka skripsi ini dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Samata, 18 Oktober 2018

Penyusun

ALAUDDIN
MAKASSAR


Murdah Anugrah
70200114047

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Uji Resistensi Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti* terhadap Malathion di Wilayah Kerja Puskesmas Endemis DBD kota Makassar”, yang disusun oleh Murdah Anugrah, NIM : 70200114047, Mahasiswa Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam Sidang Skripsi yang diselenggarakan pada Hari Rabu, 7 November 2018 dinyatakan telah dapat diterima sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Samata-Gowa, 21 November 2018

13 Rabiul Awal 1440 H

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr. dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc	(.....)
Sekretaris	: Azriful, SKM, M.Kes	(.....)
Pembimbing I	: Dr. Andi Susilawaty, S.Si, M.Kes	(.....)
Pembimbing II	: Muh. Saleh Jastam, SKM., M.Kes	(.....)
Penguji I	: Munawir Amansyah, SKM., M.Kes	(.....)
Penguji II	: Dr. H. Muh. Ilham, M.Pd	(.....)

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN
MAKASSAR

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar



Dr. H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc

NIP: 19550203 198312 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'Alaikum Wr. Wb.

الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي جَعَلَ الْقُرْآنَ كِتَابًا خَتَمَ بِهِ الْكُتُبَ وَأَنْزَلَهُ عَلَى نَبِيِّ خَتَمَ بِهِ الْأَنْبِيَاءَ بِدِينٍ عَامٍ خَالِدٍ خَتَمَ بِهِ الْأَدْيَانَ الَّذِي بِنِعْمَتِهِ تَنَّمُ الصَّالِحَاتُ وَبِفَضْلِهِ تَنْزَلُ الْخَيْرَاتُ وَالْبَرَكَاتُ وَبِتَوْفِيقِهِ تَتَحَقَّقُ الْمَقَاصِدُ وَالْغَايَاتُ. أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَحْدَهُ لَا شَرِيكَ لَهُ وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ صَلَّى اللَّهُ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَأَصْحَابِهِ أَجْمَعِينَ، أَمَّا بَعْدُ.

Segala puji dan syukur penulis persembahkan kehadiran Allah Swt, Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Atas segala limpahan Berkah, Rahmat dan Hidayah-Nya, Allah yang senantiasa menganugerahkan nikmat dan kasih sayang-Nya kepada setiap manusia, sehingga dengan rahmat, taufiq dan inayah-Nya jualah sehingga penulisan skripsi ini dapat di selesaikan dengan tepat waktu, sebagaimana mestinya. Salam dan Shalawat atas junjungan Nabi Muhammad Saw. yang menghantarkan manusia dari zaman kebodohan menuju zaman peradaban seperti saat ini sehingga melahirkan individu-individu yang berpengetahuan dan berakhlak.

Selanjutnya terima kasih tak terhingga kepada kedua orang tua Bapak Hamzah Tamar dan Ibu Hamsinah, kakek, nenek tersayang, saudara-saudari serta keluarga yang telah memberikan cinta kasih sepanjang masa.

Penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang tak terhingga saya ucapkan kepada semua pihak terutama kepada:

1. Prof Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si, selaku Rektor UIN Alauddin Makassar dan para Wakil Rektor I, II, III dan IV.

2. Dr. dr. Armyn Nurdin, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
3. Azriful, SKM. M.Kes. Selaku ketua jurusan dan Emmy Bujawati, SKM. M.Kes selaku sekertaris jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.
4. Dr. Andi Susilawaty, SSi., M.Kes dan Muh. Saleh Jastam, SKM., M.Kes sebagai pembimbing yang dengan penuh kesabaran dan kepedulian telah memberikan bimbingan, koreksi dan petunjuk dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Munawir Amansyah, SKM., M.Kes dan Dr. Muh. Ilham, MPd selaku penguji kompetensi dan integrasi keislaman yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Kepala Perpustakaan Pusat Bapak Quraisy Mathar dan Kepala Perpustakaan Pusat Andi Mansyur, S.Hum, MM
7. Para dosen di lingkungan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar atas keikhlasannya memberikan ilmu yang bermanfaat selama proses studi, serta segenap staf Tata Usaha di lingkungan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar yang banyak membantu penulis dalam berbagai urusan administrasi selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
8. Teman-teman Kesehatan Masyarakat angkatan 2014 khususnya Kesmas B dan teman-teman peminatan Kesehatan Lingkungan yang telah memberikan dukungan moril, moral maupun materil serta saran demi penyelesaian skripsi ini.
9. Ibu Nana dan Kakak-kakak di laboratorium Entomologi Unhas yang banyak membimbing dalam penelitian saya.

10. Sahabat-sahabat saya yaitu Diah, Farnida, Pute, Kiky, Untari, Tari, Feni, Dini, Mis, Kak Asmi, Dilah, Windy, Ammi, Sabrina yang tidak pernah bosan mendengar keluhan saya, selalu mendampingi dan mendoakan. Semoga segala kebaikan kalian bernilai ibadah disisi Allah Swt. Aamiin
11. Efendi Al-qadri Mulyadi, semoga Allah Swt. memberkahi segala kebaikan dan ikhtiar kita.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih mempunyai banyak kekurangan. Olehnya itu segala kritik dan saran penulis nantikan demi kesempurnaan dalam penulisan selanjutnya.

Akhirnya, penulis berharap semoga hasil penelitian ini bernilai ibadah disisi Allah Swt dan dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Makassar, 18 Oktober 2018

Penulis



DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1-14
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Definisi Operasional.....	5
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	6
E. Kajian pustaka.....	8
F. Tujuan.....	14
G. Manfaat.....	14
BAB II TINJAUAN TEORITI.....	16-46
A. Tinjauan Tentang Demam Berdarah.....	16
B. Tinjauan Tentang Vektor Penyakit.....	16
C. Tinjauan Tentang Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	21
D. Tinjauan Tentang Insektisida.....	35
E. Tinjauan Tentang Resistensi.....	40
F. Kerangka Teori.....	45
G. Rancangan Konsep.....	46
BAB III METODE PENELITIAN.....	47-59

A. Jenis dan Lokasi Penelitian	47
B. Pendekatan Penelitian	47
C. Populasi dan Sampel Penelitian	48
D. Metode Pengumpulan Data	50
E. Alur Penelitian	51
F. Prosedur Penelitian	53
G. Validasi dan Reliabilitas Instrumen	58
H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	59
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 60-77
A. Hasil Penelitian	60
B. Pembahasan	66
C. Keterbatasan Peneliti	77
 BAB V PENUTUP	 78-79
A. Kesimpulan	78
B. Saran	78
 KEPUSTAKAAN	 80
LAMPIRAN-LAMPIRAN	83
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	90



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Ulangan (Replikasi) Perlakuan	48
Tabel 4.1 Persentase Kepemilikan Jentik di Rumah Penderita DBD Kaluku Bodoa...	60
Tabel 4.2 Persentase Kepemilikan Jentik di Rumah Non Penderita DBD Kaluku Bodoa.....	61
Tabel 4.3 Persentase Keberadaan Jentik di rumah penderita dan non penderita DBD 2017	62
Tabel 4.4 Jumlah mortalitas nyamuk <i>Aedes aegypti</i> menurut lama kontak di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa	63
Tabel 4.5 Jumlah mortalitas nyamuk <i>Aedes aegypti</i> menurut lama kontak di wilayah kerja puskesmas Kapasa.....	64
Tabel 4.6 Status Kerentanan nyamuk <i>Aedes aegypti</i> terhadap malathion 0,8 %	64
Tabel 4.7 Status Kerentanan nyamuk <i>Aedes aegypti</i> terhadap malathion 6 %.....	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram <i>propagative</i>	20
Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	27
Gambar 2.3 Telur <i>Aedes aegypti</i>	28
Gambar 2.4 Larva <i>Aedes aegypti</i>	29
Gambar 2.5 Pupa <i>Aedes aegypti</i>	30
Gambar 2.6 Nyamuk Dewasa <i>Aedes aegypti</i>	31
Gambar 3.1 Desain Penelitian	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi

Lampiran 2 Surat Izin Meneliti

Lampiran 3 Surat Izin Meneliti ke Puskesmas

Lampiran 4 Surat Izin Survey Larva

Lampiran 5 Surat Keterangan Selesai Penelitian

Lampiran 6 Formulir Uji Resistensi

Lampiran 7 Formulir Survey Larva



**UJI RESISTENSI NYAMUK DEWASA *Aedes aegypti* TERHADAP MALATHION
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS ENDEMIS DBD**

KOTA MAKASSAR

¹Murdah Anugrah, ²Andi Susilawati, ³Muh. Saleh Jastam

¹²³*Bagian Kesehatan Lingkungan, Jurusan Kesehatan Masyarakat*

FKIK UIN ALAUDDIN MAKASSAR

ABSTRAK

Demam berdarah adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang sebelumnya telah terinfeksi oleh virus *dengue* dari penderita DBD lainnya. Pengendalian vektor dewasa dengan cara *fogging* masih menjadi cara utama dalam pengendalian penyakit DBD. Namun penggunaan insektisida yang terus menerus dan tidak terbatas mempunyai dampak negatif yaitu resistensi serangga sasaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai persentase kematian dan status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap malathion 0,8 % dan 6%. Jenis penelitian adalah kuantitatif dengan rancangan eksperimen murni. Sampel penelitian adalah nyamuk *Aedes aegypti* berumur 2-5 hari sebanyak 360 ekor yang dibagi dalam 3 kelompok uji yaitu 0,8 %, 6 %, dan kontrol serta 3 kali replikasi. Perhitungan total kematian nyamuk dilakukan pada jam ke-24 *holding*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase rata-rata kematian nyamuk yang berasal dari puskesmas Kaluku Bodoa pada dosis malathion 0,8 % yaitu sebesar 95 % dengan status resistensi yaitu toleran, sedangkan dosis malathion 6 % yaitu sebesar 100 % dengan status resistensi yaitu peka. Sedangkan persentase rata-rata kematian nyamuk yang berasal dari Puskesmas Kapasa pada dosis 0,8 % yaitu sebesar 100 % dengan status resistensi yaitu peka, dan pada dosis 6 % yaitu sebesar 100% dengan status resistensi yaitu Peka. Tidak ada kematian pada kelompok nyamuk kontrol. Suhu Ruangan pada saat pengujian yaitu 26-29°C dan Kelembaban udara yaitu 70-75% sehingga suhu dan kelembaban tidak mempengaruhi kematian nyamuk. Penelitian ini menyarankan agar menggunakan variasi insektisida dalam operasional *fogging* untuk menghindari terjadinya resistensi.

Kata Kunci : *Aedes aegypti*, Resistensi

***AEDES AEGYPTI MOSQUITO RESISTANCE STATUS TOWARD MALATHION AT
THE WORKING AREA OF DHF ENDEMIC HEALTH CENTRE***

KOTA MAKASSAR

¹Murdah Anugrah, ²Andi Susilawati, ³Muh. Saleh Jastam

¹²³*Environment Health, Public Health Department*

*FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES OF ALAUDDIN STATE ISLAMIC
UNIVERSITY OF MAKASSAR*

ABSTRACT

Dengue Haemorrhagic Fever (DHF) is a disease where a dengue virus is transferred to human through mosquito bites. Even though fogging has been proven to be the most effective intervention for controlling mature vector to further prevent the widespread of DHF, the constant exposure to pesticides can backfire because the targeted insects may develop resistance toward the pesticides. This research aims to investigate the insect death rate and the resistance status of *Aedes aegypti* toward malathion 0.8% and 6%. In investigating the issue, this research uses quantitative method and utilises pure experimental design. The samples of this research are 360 dengue viruses infected *Aedes aegypti* mosquitos which are divided into 3 groups namely 0.8%, 6% and control group with triple replication. The death count starts after the 24th hour of holding state. The research findings show that the mosquito death rate from Kaluku Health Centre with malathion 0.8% treatment reaches 95% with resistance status “tolerant” while the mosquito death rate with malathion 6% treatment reaches 100% with resistance status “susceptible”. The mosquito death rate from Kapasa Health Centre with malathion 0.8% and 6% treatments reach 100% each with resistance status “susceptible”. The findings also suggest zero mosquito death rate in the control group. The experiments were conducted in a room temperature ranging 26-29°C with humidity level 70-75%, a condition of which mosquito death is barely affected. To conclude, this research advises the use of a variety pesticides through fogging to prevent mosquitos from developing resistance toward particular types of pesticides.

Keywords : *Aedes aegypti*, *Resistance*

BAB I

PENDAHULUAN

A. *Latar Belakang*

Demam Berdarah Dengue (DBD) saat ini masih menjadi ancaman utama bagi kesehatan masyarakat global. Penyakit demam berdarah adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus DEN-1, DEN-2, DEN-3 atau, DEN-4 yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang sebelumnya telah terinfeksi oleh virus dengue dari penderita DBD lainnya. (Ginjar, 2008)

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) tersebar luas di berbagai belahan dunia termasuk di berbagai wilayah di Indonesia, utamanya di daerah perkotaan dengan vektor utamanya yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Hal tersebut dibuktikan dalam 50 tahun terakhir ini dimana insiden kasus DBD meningkat 30 kali lipat disertai dengan peningkatan sebaran secara geografis ke negara-negara baru dan mulai menyebar dari lingkungan perkotaan ke pedesaan. Setiap tahunnya, diperkirakan terjadi 50-100 juta infeksi Dengue dan 2,5% diantaranya mengalami kematian (WHO, 2012).

Data dari seluruh dunia menunjukkan asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. Penyakit DBD masih merupakan salah satu masalah utama kesehatan masyarakat di Indonesia yang menempati peringkat pertama terhadap jumlah kasus DBD di Asia Tenggara dengan jumlah lebih dari 90.000 kasus pada tahun 2013 (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2015)

Habitat nyamuk vektor DBD (nyamuk *Aedes aegypti*) sangat cocok tinggal di daerah tropis seperti di Indonesia. Hal inilah yang mendasari angka kejadian DBD cukup tinggi di Indonesia. Jumlah kasus DBD fluktuatif setiap tahunnya. Data dari Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik

Kemenkes RI, pada 2014 jumlah penderita mencapai 100.347 orang, 907 orang diantaranya meninggal. Pada 2015, sebanyak 129.650 penderita dan 1,071 kematian. Sedangkan di 2016 sebanyak 202,314 penderita dan 1,593 kematian. Di 2017, terhitung sejak Januari hingga Mei tercatat sebanyak 17.877 kasus, dengan 115 kematian. Angka kesakitan atau Incidence Rate (IR) di 34 provinsi di 2015 mencapai 50.75 per 100 ribu penduduk, dan IR di 2016 mencapai 78.85 per 100 ribu penduduk. Angka ini masih lebih tinggi dari target IR nasional yaitu 49 per 100 ribu penduduk. Pada tahun 2016 kejadian luar biasa (KLB) penyakit DBD dilaporkan ada di 12 Kabupaten dan 3 Kota dari 11 Provinsi di Indonesia, salah satu diantaranya adalah provinsi Sulawesi Selatan yang menempati posisi kelima. (Kemenkes, 2017)

Data Demam Berdarah dinas kesehatan kota Makassar pada tahun 2015-2017 juga menunjukkan data yang fluktuatif. Pada tahun 2015 dilaporkan terdapat 142 kasus, sedangkan pada tahun 2016 jumlah kasus demam berdarah mencapai angka 248 kasus. Pada tahun 2017 kasus demam berdarah mengalami penurunan dari tahun sebelumnya yaitu 135 kasus. Puskesmas Kaluku Bodoa merupakan puskesmas dengan trend penyakit DBD yang setiap tahunnya mengalami kenaikan, sedangkan puskesmas Kapasa merupakan puskesmas dengan trend penyakit DBD yang selalu mengalami penurunan setiap tahunnya. (Dinas Kesehatan Kota Makassar, 2018)

Berbagai upaya dan teknik pengendalian nyamuk telah dilakukan untuk mengurangi populasi *Aedes aegypti* akan tetapi belum mampu menurunkan angka kejadian demam berdarah di masyarakat secara maksimal. Bentuk pengendalian ini dilakukan secara mekanik, biologi, dan kimiawi. Namun penggunaan insektisida yang terus menerus dan tidak terbatas mempunyai dampak negatif antara lain resistensi serangga sasaran. Hal ini terjadi karena nyamuk *Aedes aegypti* mampu mengembangkan sistem kekebalan terhadap insektisida yang sering dipakai

Di Indonesia, resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap malathion telah dilaporkan oleh Surya Rahman (2016) terjadi di daerah Yogyakarta. Selain itu penelitian Steven Jacob (2017) dilaporkan nyamuk *Aedes aegypti* telah resisten terhadap malathion 0,8 % di Kota Tomohon Manado.

Pengendalian vektor terus dilakukan dikarenakan belum tersedianya vaksin untuk pencegahan penyakit DBD ini. (Sungkar, 2005) Di berbagai negara termasuk Indonesia, pengendalian *Ae. aegypti* masih sangat bergantung pada penggunaan insektisida. Pengendalian vektor dewasa dengan cara *fogging* masih menjadi cara utama dalam pengendalian penyakit DBD. Kegiatan *fogging* membutuhkan biaya besar yang dapat menimbulkan resistensi vektor akibat penggunaan dosis yang tidak tepat. Malathion (OMS-1) sekarang sudah secara luas dipergunakan dalam program pengendalian *vector born disease*, yang dengan *system thermal* dilarutkan dalam solar dengan konsentrasi 4-5%. Malathion telah digunakan dalam program pemberantasan demam berdarah (DBD) di Indonesia sejak tahun 1973. Di kota Makassar, Konsentrasi Malathion yang digunakan sejak beberapa tahun belakangan yaitu menggunakan konsentrasi 6% dengan dosis pencampuran 1 : 15. (Dinkes Kota Makassar, 2018)

Resistensi serangga terhadap insektisida apapun jenisnya akan terlihat setelah 2-20 tahun digunakan secara terus menerus. Penggunaan insektisida dapat berperan sebagai agen seleksi populasi secara alami yang membuat serangga hidup mempunyai gen resisten yang akan diturunkan ke generasi berikutnya. Akibatnya persentase serangga yang resisten akan terus bertambah, sedangkan serangga rentan akan tereliminasi karena insektisida. Pada akhirnya, penggunaan insektisida menjadi tidak efektif karena jumlah serangga resisten jauh lebih banyak dibandingkan dengan serangga rentan. (Aditama, 2012)

Resistensi serangga terhadap insektisida merupakan hambatan utama dalam pengendalian serangga hama, termasuk vektor penyakit. Serangga yang telah resisten akan sulit dikendalikan walaupun dilakukan aplikasi berulang dan dengan penggunaan dosis yang tinggi. Akibatnya, pengendalian menjadi tidak efektif bahkan dapat terjadi ledakan populasi hama, biaya operasional meningkat, serta terjadinya kerusakan lingkungan.

Penentuan status resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* secara berkala sangat diperlukan untuk mendapatkan data dasar deteksi lebih lanjut dan monitoring terjadinya resistensi. Dengan demikian karakteristik potensial terjadinya resistensi dapat diketahui lebih awal untuk bahan pertimbangan dalam strategi pengendalian Nyamuk *Aedes aegypti*. Keberhasilan dalam pengendalian vektor DBD tergantung status resistensi vektor terhadap insektisida yang digunakan.

Oleh karena itu, maka perlu dilakukan uji resistensi nyamuk dewasa vektor DBD *Aedes aegypti* di wilayah kerja puskesmas endemis DBD terhadap insektisida malation yaitu di puskesmas Kaluku Bodoa dan Puskesmas Kapasa. Kota Makassar adalah daerah yang dipilih karena kota ini termasuk daerah endemis DBD dengan kondisi permukiman padat penduduk.

B. Rumusan Masalah

Pokok masalah dalam penelitian ini adalah

1. Berapa persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari wilayah kerja puskesmas endemis DBD yaitu puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa kota Makassar terhadap malathion 0,8 % dan 6 %?
2. Bagaimana status resistensi nyamuk dewasa *Aedes aegypti* yang berasal dari wilayah kerja puskesmas endemis DBD yaitu puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa kota Makassar terhadap malathion 0,8 % dan 6 %?

C. Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya kekeliruan penafsiran terhadap variabel-variabel yang dibahas dalam penelitian ini, maka perlu dijelaskan definisi operasional terhadap masing-masing variabel yang diteliti yaitu sebagai berikut :

No.	Variabel	Definisi Operasional	Alat ukur	Hasil ukur	Skala ukur
1.	Resistensi	Persentase Kematian nyamuk setelah terpajan Malathion 0,8 % dan 6 % selama 1 jam dan 24 jam	Observasi	Mortalitas nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	Rasio
2	Nyamuk Dewasa	Nyamuk dewasa berusia 2-5 hari dalam kondisi kenyang gula	Observasi	Visualisasi	-
3	<i>Aedes aegypti</i>	Nyamuk betina dengan ciri berukuran kecil dengan warna dasar hitam. Pada bagian dada, perut, dan kaki terdapat bercak-bercak putih yang dapat dilihat dengan mata telanjang.	Observasi	Visualisasi	-
4	Malathion 0,8 %	Insektisida yang diperoleh dari pencampuran malathion 98 % dan solar dengan dosis sesuai dengan dosis diagnostik standar WHO untuk uji <i>susceptibility</i>	Konsentrasi zat	-	-

5 Malathion 6 %	Malathion 6 % adalah insektisida yang diperoleh dari pencampuran malathion 98% dan solar sesuai dengan dosis operasional yang digunakan dinas kesehatan kota Makassar di Lapangan	Konsentrasi Zat	-	-
6 Endemis	Kecamatan dimana setiap tahunnya selalu terdapat kasus dengan kriteria kasus tertinggi pada tahun sebelumnya, serta kecamatan dimana setiap tahunnya selalu terdapat kasus dengan kriteria kasus selalu mengalami kenaikan selama tahun berturut- turut.		-	-
7 Mortalitas Nyamuk	Nyamuk yang jatuh dan sudah tidak mampu bergerak lagi	Observasi	Visualisasi	-

D. Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini lebih terarah dengan baik, maka perlu dibuat suatu batasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini merupakan penelitian ilmu kesehatan lingkungan.
2. Masalah penelitian dibatasi pada persentase kematian nyamuk yang telah dipaparkan malathion 0,8 % dan 6 % menggunakan *impragnated paper* pada waktu yang ditentukan.

3. Nyamuk yang diteliti adalah nyamuk *aedes aegypti* berusia 2-5 hari setelah menjadi nyamuk dewasa generasi pertama (F1) hasil *rearing* di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar
4. Malathion 0,8 % adalah insektisida yang diperoleh dari pencampuran jenis organopospat dengan dosis sesuai dengan dosis diagnostik standar WHO untuk uji *susceptibility*
5. Malathion 6 % adalah insektisida yang diperoleh dari pencampuran malathion 98 % sesuai dengan dosis operasional yang digunakan dinas kesehatan kota Makassar di Lapangan
6. Jenis penelitian ini adalah penelitian Analitik Observasional dengan pendekatan Laboratorium dengan tujuan untuk mengetahui status resistensi nyamuk *aedes aegypti*
7. Penelitian ini dilaksanakan selama Bulan Juli-Agustus 2018

E. Kajian Pustaka

Tabel Daftar Penelitian Terdahulu tentang Uji resistensi Nyamuk :

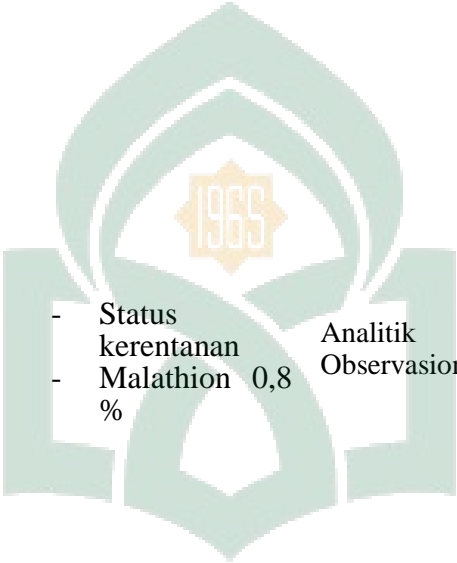
No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Tahun	Karakteristik Variabel			
				Variabel	Jenis Penelitian	Sampel	Hasil
1.	Steven Jacob Soenjono Suwarja, Marlyn Magdalena Pandean	Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue <i>Aedes aegypti</i> terhadap Malathion di Kota Tomohon	2017	- Status Resistensi Malathion	Deskriptif Observasional	Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> generasi pertama (F1)	Hasil pengujian resistensi terhadap nyamuk <i>Ae. aegypti</i> menunjukkan bahwa semua sampel nyamuk yang diuji menunjukkan telah resisten terhadap malathion 0,8%. (Soenjono & Pandean, 2017)
2.	Amalan Tomia, Upik Kesumawati Hadi, Susi Soviana, Elok Budi	<i>Resistance Status of Ae.aegypti to Insecticide in Ternate City, North Maluku</i>	2017	- Status Resistensi Insektisida temephos, malathion, cypermethrin	Deskriptif Observasional	Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> yang berasal dari 20 sub-districts di Ternate Utara	Hasil dari uji resistensi terhadap nyamuk dewasa <i>Ae. Aegypti</i> menunjukkan bahwa <i>Ae. Aegypti</i> di 19 kabupaten

Retnani



telah resisten terhadap Malathion (kematian selama 24 jam < 80%), hanya *Ae. aegypti* dari Sulamadaha yang mempunyai status toleran terhadap malathion

(kematian selama 24 jam = 89,3%). Status resistensi *Ae.aegypti* terhadap Cypermethrin menunjukkan bahwa 20 kecamatan telah resisten (kematian selama 24 jam = <80%. Sehingga monitoring pengendalian vektor DHF di kota Ternate harus segera dihentikan tetapi dilakukan rotasi insektisida dari kelompok

						carbamat.
3.	Muhammad Surya Rahman, Liena Sofiana	Perbedaan Status Resistensi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> terhadap <i>Malathion</i> di Kabupaten Bantul Yogyakarta	2016	 <p>- Status kerentanan Malathion 0,8 %</p>	Analitik Observasional	<p>Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> hasil rearing di daerah endemis dan non endemis</p> <p>Populasi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang berasal dari desa endemis yaitu Desa Panggunharjo telah resisten terhadap insektisida <i>malathion</i> dengan persentase kematian nyamuk yang di uji sebesar 0% (resisten 100%).</p> <p>Sedangkan populasi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang berasal dari desa non endemis yaitu Desa Dlingo tidak mengalami resisten terhadap insektisida <i>malathion</i>, melainkan berada pada kriteria toleran yaitu dengan persentase sebesar 93%.</p>
4.	Isak Tasane	Uji resistensi malathion 0,8 % terhadap nyamuk <i>Aedes aegypti</i> di	2015	<p>- Uji Resistensi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Malathion 0,8</p>	Deskriptif	<p>semua nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dewasa</p> <p>Hasil uji kematian nyamuk <i>Ae.aegypti</i> di Pelabuhan Yos</p>

wilayah fogging
Kantor kesehatan
pelabuhan kelas II
ambon

%

generasi pertama (F1) hasil survei Jentik di Daerah Perimeter dan Buffer di Pelabuhan Yos Sudarso,

Pelabuhan Perikanan Nusantara, Bandara Pattimura.

Sudarso adalah Perimeter 5 ekor (20 %) Buffer 5 ekor (20 %), kemudian di

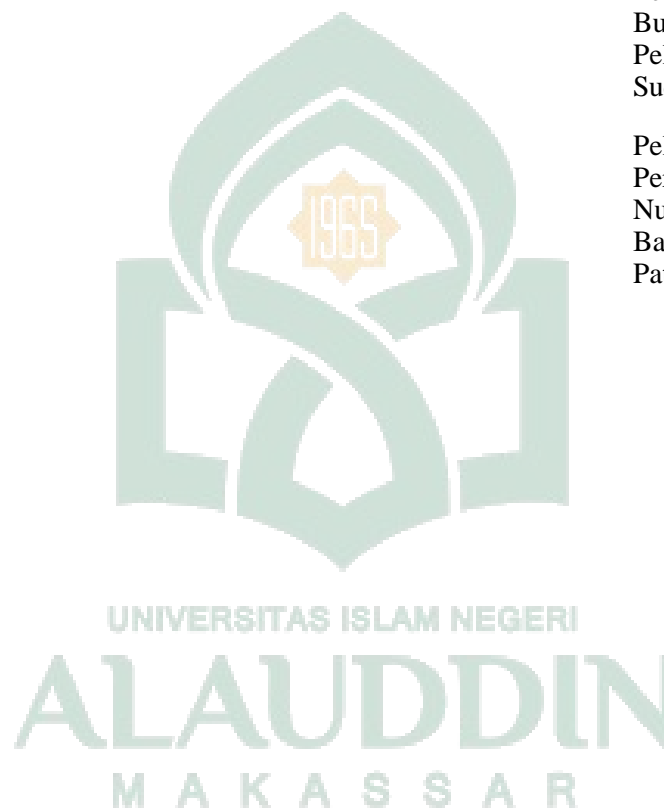
Pelabuhan Perikanan Nusantara di areal Perimeter 5 ekor (20 %) Buffer 5

ekor (20 %), Bandara Udara Pattimura di areal Perimeter 4 ekor (16 %) Buffer 5

ekor (20 %). Malathion 95 % tidak bisa digunakan lagi oleh Kantor Kesehatan

Pelabuhan Kelas II Ambon karena sudah resisten terhadap nyamuk *Ae.aegypti*

sehingga perlu diganti dengan Insektisida golongan yang lain seperti golongan



						Pirethroid (Deltametrin, Lambdasihalotrin, dan cypermetrin)(Tasan e et al., 2015)	
5.	Hasrida Mustafa, Jastal, Gunawan, dan Risti	Penentuan Status Kerentanan Nyamuk <i>Anopheles</i> <i>barbirostris</i> terhadap Insektisida Bendiocarb, Etofenprox, dan Lambdacyhalothri n di Kabupaten Tojo Una-una, Sulawesi Tengah	2015	<ul style="list-style-type: none"> - Status kerentanan Nyamuk <i>Anopheles barbirostris</i> - Insektisida Bendiocarb, Etofenprox, dan Lambdacyhalo thrin 	Observasional	Nyamuk Dewasa <i>Anopheles barbirostris</i> generasi pertama yang berasal dari kabupaten Tojo Una-una	Una-una telah resisten terhadap insektisida Lambdacyhalothrin 0,05% dan Etofenprox 0,5%, sementara terhadap Bendiocarb 0,1% masih toleran. (Hasrida Mustafa, Jastal, Gunawan, 2016)
6.	Tyas Iswidaty, Martini, Dyah Widiastuti	Status Resistensi Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> terhadap Malathion 0,8% di Area <i>Perimeter</i> dan <i>Buffer</i> Pelabuhan Tanjung Emas Semarang	2016	<ul style="list-style-type: none"> - Status Resistensi Malathion 0,8 % - Uji bioassay - Uji biokimia 	Eksperimental	100 ekor nyamuk yang berasal dari daerah perimeter dan 100 nyamuk yang berasal dari daerah buffer Pelabuhan Tanjung Emas	Hasil uji resistensi nyamuk yang berasal dari daerah buffer dan perimeter pelabuhan Tanjung Emas Semarang adalah resisten dan terjadi peningkatan aktivitas ezim ekterase non

				Semarang	spesifik. (Tyas Iswidaty, Martini, 2016)
7.	A.A. Alsheikh, W.S. Mohammed 1, E.M. Noureldin, O.M. Daffalla1, K.J. Shrwani, Y.A. Hobani, F.A. Alsheikh, M.H. Alzahrani and A.A. Binsaeed	<i>Resistance Status of Aedes aegypti to Insecticides in the Jazan Region of Saudi Arabia</i> 2016	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Resistance status of Aedes aegypti Larvae and adult mosquitoes</i> - <i>Insecticides (Lambda-cyhalothrin (0.05%), Cyfluthrin (0.15%), Deltamethrin (0.05%), Permethrin (0.75%), Fenitrothion (1%), Bendiocarb (0.1%) and DDT (4%)</i> 	Experimental	<p><i>Cyfluthrin was found to be the only effective Pyrethroid used in Jazan region against the adult of Ae. aegypti. Methoprene on the other hand proved to be an effective IGR against the larvae of Ae. aegypti in the region. (Alsheikh et al., 2016)</i></p>
8.	Diogo Fernandes Bellinato, Priscila Fernandes	<i>Resistance Status to the Insecticides Temephos, Deltamethrin, and Diflubenzuron</i> 2016	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Resistance status of Aedes aegypti populations</i> - <i>Insecticides Temephos, Deltamethrin,</i> 	Experiment	<p><i>The larvae, F1 and f2 generations of adult mosquitoes from High levels of resistance to neurotoxic insecticides were detected in almost</i></p>

<p>Viana-Medeiros, Simone Costa Araújo,</p>	<p><i>in Brazilian Aedes aegypti Populations</i></p>	<p>and <i>Diflubenzuron</i></p>	<p><i>five states all populations: Roraima (RR) RR95 to temephos varied between 4.0 and 27.1; the lowest RR95 to deltamethrin and Par´a (PA) at the north, Rio Grande do Norte (RN) at the northeast, Esp´rito Santo (ES), at the southeast, and Goi´as (GO) at the central-west region.</i></p> <p><i>was 13.1, and values higher than 70.0 were found. In contrast, all samples were susceptible to diflubenzuron (RR95 < 2.3). (Bellinato et al., 2016)</i></p>	
<p>9.</p>	<p>Indri Grysel Karauwan, Janno B B Bernadus, Greta P Wahongan</p> <p>Uji Resistensi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Dewasa Terhadap <i>Cypermethrin</i> Di Daerah Pasar Tua Bitung 2016</p>	<p>2016</p>	<p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN M A L I S S A R</p> <p>- Resistensi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> terhadap <i>Cypermethrin</i> deskriptif cross-sectional</p>	<p>Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dewasa usia 5 hari yang dikembangbiakan dari larva nyamuk yang diambil di daerah Pasar Tua kota Bitung.</p> <p>Setelah dilakukan 2 kali uji resistensi menggunakan <i>cypermethrin</i> 0,5% didapatkan hasil nyamuk masih toleran. (Indri Grysel Karauwan1, Janno B B Bernadus2, 2017)</p>

F. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan

a. Tujuan Umum

Mengetahui status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida malathion 0,8% dan 6 % di wilayah kerja puskesmas endemis demam berdarah yaitu di Puskesmas Kaluku Bodoa dan Puskesmas Kapasa Kota Makassar.

b. Tujuan Khusus

- 1) Menilai mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida malathion 0,8% dan 6% pada wilayah kerja puskesmas endemis DBD yaitu puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa kota Makassar.
- 2) Mengetahui status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida malathion 0,8% dan 6 % pada wilayah kerja puskesmas endemis DBD yaitu puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa kota Makassar terhadap malathion 0,8 % dan 6 %?.

2. Manfaat

a. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian dapat menjadi pengetahuan bagi peneliti dan masyarakat dalam mengidentifikasi status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida malathion 0,8% dan 6 % di Kota Makassar sekaligus sebagai acuan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

b. Manfaat Terapan / Kebijakan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan penggunaan insektisida yang tepat sekaligus evaluasi kepada pemerintah setempat maupun kepentingan yang terkait terhadap kebijakan pengendalian populasi vektor DBD dalam upaya pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap pemberantasan penyakit DBD

dengan menggunakan insektisida di Kota Makassar agar upaya pengendalian tersebut DBD lebih efektif kedepannya.



BAB II

TINJAUAN TEORETIS

A. *Tinjauan Tentang Demam Berdarah*

Demam berdarah merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dari kelompok arbovirus B, yaitu *arthropod-borne virus* atau virus yang disebabkan oleh arthropoda. Virus-virus dengue ditularkan ke tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *aedes* yang terinfeksi, terutama *Aedes aegypti*. Apabila nyamuk telah terinfeksi oleh virus ini maka akan tetap terinfeksi sepanjang hidupnya, menularkan virus ke individu rentan selama menggigit dan menghisap darah. Nyamuk betina terinfeksi juga dapat menurunkan virus ke generasi nyamuk dengan penularan transovarian, tetapi ini jarang terjadi dan kemungkinan tidak memperberat penularan yang signifikan pada manusia. Manusia adalah penjamu utama yang dikenai virus. Virus bersirkulasi dalam darah manusia terinfeksi pada kurang lebih waktu dimana mereka menggigit individu saat ia dalam keadaan viraemik. Virus kemudian berkembang di dalam nyamuk selama periode 8-10 hari sebelum ini dapat ditularkan ke manusia lain selama menggigit atau menghisap darah berikutnya. Lama waktu yang diperlukan untuk inkubasi ekstrinsik ini tergantung pada kondisi lingkungan, khususnya suhu sekitar.

B. *Tinjauan Tentang Vektor Penyakit*

Penularan penyakit pada manusia melalui vektor penyakit berupa serangga dikenal sebagai *arthropodborne disease* atau sering juga disebut sebagai *vectorborne disease*. Penyakit ini merupakan penyakit yang penting dan seringkali bersifat endemis maupun epidemis dan dapat menimbulkan bahaya kematian.

Organisme hidup yang dapat menularkan agens penyakit dari satu hewan ke hewan lain atau ke manusia disebut sebagai vektor. Arthropoda merupakan vektor

penting di dalam penularan penyakit parasit dan virus yang spesifik. Nyamuk merupakan vektor yang paling penting untuk penularan virus yang menyebabkan ensefalitis pada manusia. Nyamuk mengisap darah dari reservoir yang terinfeksi. Agen penyakit ini kemudian ditularkan pada reservoir yang lain atau pada manusia.

1. Jenis Vektor

Arthropoda berasal dari kata “*artho*” dan “*paus*”, merupakan suatu filum kerajaan binatang. Hewan yang termasuk dalam filum ini memiliki organ dengan lubang eksoskeleton yang bersendi dan keras serta tungkai yang bersatu. Anggota filum ini antara lain kelas Insekta, kelas Arachnida, serta kelas Crustasae, yang kebanyakan spesiesnya penting secara medis, baik itu sebagai parasit maupun sebagai vektor organisme yang dapat menularkan penyakit pada manusia.

Arthropoda yang berperan penting sebagai vektor penyebaran penyakit (*arthropodborne disease*) dari kelas insekta adalah Nyamuk. Kelas-kelas yang tergabung dalam filum arthropoda memiliki spesiesnya masing-masing. Adapun contoh spesies dari Nyamuk adalah *Anopheles*, *Culicines*, *Aedes*. (Dr. Budiman Chandra, 2006)

Vektor DBD di Indonesia adalah nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama dan *Aedes albopictus* sebagai vektor sekunder. Spesies tersebut merupakan nyamuk pemukiman, stadium pra dewasa mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air/wadah yang berada di permukiman dengan air yang relatif jernih. Nyamuk *Ae. aegypti* lebih banyak ditemukan berkembang biak di tempat-tempat penampungan air buatan antara lain : bak mandi, ember, vas bunga, tempat minum burung, kaleng bekas, ban bekas dan sejenisnya di dalam rumah meskipun juga ditemukan di luar rumah di wilayah perkotaan; sedangkan *Ae. albopictus* lebih banyak ditemukan di penampungan air alami di luar rumah, seperti axilla daun, lubang pohon,

potongan bambu dan sejenisnya terutama di wilayah pinggiran kota dan pedesaan, namun juga ditemukan di tempat penampungan buatan di dalam dan di luar rumah. Spesies nyamuk tersebut mempunyai sifat antropofilik, artinya lebih memilih menghisap darah manusia, disamping itu juga bersifat *multiple feeding* artinya untuk memenuhi kebutuhan darah sampai kenyang dalam satu periode siklus gonotropik biasanya menghisap darah beberapa kali. (Kementrian Kesehatan, 2010)

2. Transmisi Arthropoda disease

Masuknya agens penyakit ke dalam tubuh manusia sampai terjadi atau timbulnya gejala penyakit disebut sebagai masa inkubasi atau *incubation period*. Khusus pada *arthropodborne disease* terdapat dua periode masa inkubasi, periode pada tubuh vektor dan periode pada manusia.

Beberapa istilah yang sering digunakan pada transmisi *arthropodborne disease*, antara lain:

- a. Inokulasi (*inoculation*) adalah masuknya agens penyakit atau bibit yang berasal dari arthropoda ke dalam tubuh manusia melalui gigitan pada kulit atau deposit pada membran mukosa.
- b. Infestasi (*infestation*) adalah masuknya arthropoda pada permukaan tubuh manusia kemudian berkembang biak disebut sebagai infestasi, misalnya, penyakit skabies.
- c. *Extrinsic Incubation period* dan *instrinsic incubation period*

Masa inkubasi ekstinsik adalah lama Waktu agens penyakit untuk beregenerasi dalam tubuh vektor, sedangkan masa inkubasi intrinsik adalah lama waktu yang diperlukan agens penyakit untuk beregenerasi dalam tubuh manusia. (Dr. Budiman Chandra, 2006)

d. *Definitive host dan intermediate host*

Vektor atau pun manusia akan menjadi *definitive host* atau *intermediate host* bergantung apakah dalam tubuh vektor atau manusia tersebut terjadi perkembangan siklus aseksual atau siklus seksual agens penyakit. Apabila yang terjadi adalah siklus seksual, vektor atau manusia itu disebut sebagai *definitive host*.

Ada 3 macam cara transmisi *artropodborne disease*, yaitu

a. Kontak Langsung

Arthropoda memindahkan secara langsung penyakit atau infestasi dari satu orang ke orang lain dengan kontak langsung. Contoh, pedikulus dan skabies

b. Transmisi secara mekanis

Arthropoda menularkan secara mekanis kepada agens penyakit.

c. Transmisi secara biologis

Dengan atau tanpa multiplikasi agens penyakit mengalami perubahan siklus, perubahan seperti itu disebut transmisi biologis. Transmisi biologis dibedakan menjadi 3 yaitu:

1) *Propagative*

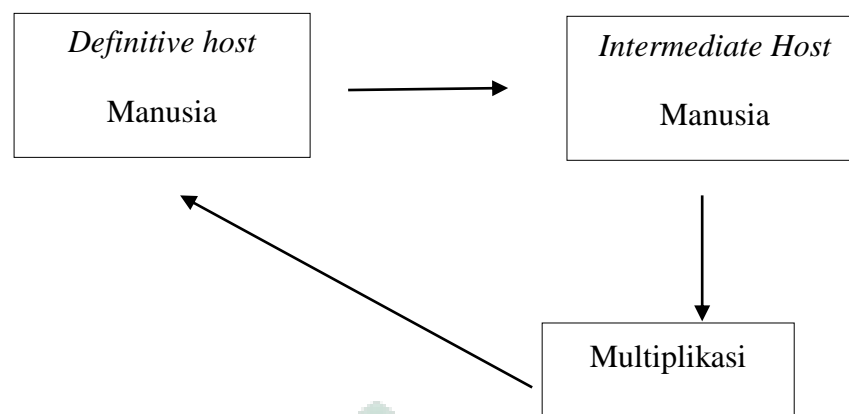
Agens penyakit bermultiplikasi di dalam tubuh vektor tetapi tidak mengalami perubahan siklus. Contoh virus dengue pada nyamuk *Aedes sp.*

2) *Cyclo-propagative*

Agens penyakit bermultiplikasi dan juga mengalami perubahan siklus di dalam tubuh arthropoda. Contoh parasit malaria pada nyamuk *anopheles*

3) *Cyclo-developmental*

Agens penyakit tidak bermultiplikasi tetapi mengalami perubahan siklus di dalam tubuh arthropoda. Contoh, parasit filaria pada nyamuk *culex* dan cacing pita pada *cyplos*.



Gambar 2.1. Diagram *propagative*

3. Pengendalian Vektor

Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi berisiko untuk terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah atau menghindari kontak masyarakat dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dicegah. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, n.d.)

Dalam keputusan menteri kesehatan Indonesia nomor 374 tahun 2010 pengendalian vektor di Indonesia dirangkul dalam Pengendalian vektor Terpadu. Pengendalian vektor terpadu (PVT) adalah pendekatan yang menggunakan kombinasi beberapa metode pengendalian vektor yang dilakukan berdasarkan azas keamanan, rasionalitas dan efektifitas pelaksanaannya serta dengan mempertimbangkan kelestarian keberhasilannya.

Pengendalian vektor terpadu dibedakan atas beberapa metode yaitu sebagai berikut :

- a. Metode pengendalian fisik dan mekanis adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan habitat perkembangbiakan dan populasi vektor secara fisik dan mekanik Contohnya :

- 1) Modifikasi dan manipulasi lingkungan tempat perindukan (3M, pembersihan lumut, penanaman bakau, pengeringan, pengaliran/drainase, dan lain-lain)
 - 2) Pemasangan kelambu
 - 3) Memakai baju lengan panjang
 - 4) Penggunaan hewan sebagai umpan nyamuk (*cattle barrier*)
 - 5) Pemasangan kawat kasa
- b. Metode pengendalian dengan menggunakan agen biotik
- 1) Predator pemakan jentik (ikan, mina padi dan lain-lain)
 - 2) Bakteri, virus, fungi
 - 3) Manipulasi gen (penggunaan jantan mandul, dan lain-lain)
- c. Metode pengendalian secara kimia
- 1) Surface spray (IRS)
 - 2) Kelambu berinsektisida
 - 3) Larvasida
 - 4) Space spray (pengkabutan panas/fogging dan dingin/ULV)
 - 5) Insektisida rumah tangga (penggunaan repelen, anti nyamuk bakar, liquid vaporizer, paper vaporizer, mat, aerosol dan lain-lain)
- C. Tinjauan Tentang Nyamuk *Aedes aegypti***

Nyamuk termasuk kedalam ordo Diptera. Ordo Diptera terdiri dari 80 spesies yang tergolong kedalam 140 famili. Ordo ini termasuk juga dalam fillum Arthropoda. Ordo Diptera mempunyai dua pasang sayap, Karena Diptera berasal dari kata *di* artinya dua dan *pteron* yang artinya sayap, tetapi pada sayap posterior telah berubah bentuk dan berfungsi sebagai alat keseimbangan yang disebut *halter*, mata majemuk (*compound eyes*) dan umumnya memiliki tiga mata tunggal (*ocelli*), bermetamorfosis lengkap atau

sempurna, mulut berfungsi sebagai penusuk untuk menghisap darah inangnya. Tahapan perkembangan terdiri dari empat tahap (stadium) yaitu telur, larva, pupa dan dewasa.

Nyamuk *aedes aegypti* adalah vektor utama terhadap penyebaran penyakit DBD. Populasi nyamuk *aedes aegypti* meningkat antara bulan September-November, dengan puncaknya antara bulan maret-mei. Peningkatan populasi nyamuk ini berakibat pada peningkatan bahaya penyakit DBD di daerah endemis. (Ayuningtyas, 2013)

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Selain dengue, *aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan *chikungunya*. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. Sebagai pembawa virus dengue, *aedes aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*), dan bersama *aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran dengue.

Dalam perpektif Islam, tiada satupun ciptaan Allah swt. yang diciptakan begitu saja tanpa ada manfaat atau tujuan. Al-Quran dan Nabi dengan sunnahnya merupakan dua hal pokok dalam ajaran Islam. Keduanya merupakan hal sentral yang menjadi jantung umat Islam. Karena seluruh hukum dan sumber keilmuan Islam terinspirasi dari dua hal pokok tersebut.

Dalam quran surah al-baqarah ayat 26 Nyamuk disebutkan sebagai perumpaan yaitu :

﴿ إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا ۚ فَأَمَّا

الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ ۗ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا

فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا ۗ يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ

كَثِيرًا ۗ وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ﴿٢٦﴾

Terjemahnya:

“ 26. Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, Maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: "Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan?." dengan perumpamaan itu banyak orang yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik, (Q.S. Al-baqarah/2:26)

Semua ciptaan itu ada hanya untuk memperlihatkan kekuasaan, pengetahuan dan seni yang dimiliki oleh pencipta Allah swt. Semua ciptaan memperlihatkan tanda-tanda yang demikian. Termasuk di dalamnya binatang kecil seperti nyamuk, sebagaimana dapat dilihat pada ayat di atas. Ketika kita mencoba memahami perikehidupan nyamuk, kita akan mengetahui betapa rumit dan kompleksnya sistem yang berjalan. Secara umum kita mengetahui bahwa makhluk ini adalah penghisap darah manusia dan binatang lainnya. Akan tetapi, pengetahuan demikian ini tidak sepenuhnya benar. Karena tidak semua individu nyamuk hidup dari mengisap darah. Hanya nyamuk betina saja yang memerlukan darah dalam dietnya. Keperluan tentang darah tidak berkaitan dengan kebiasaan makan jenis ini. Kaitan pokoknya adalah dengan perkembangbiakannya. (Kementerian Agama, 2018)

Allah sering membuat perumpamaan untuk menjelaskan kebenaran dan hakikat yang luhur, dengan bermacam makhluk hidup, baik kecil maupun besar. Orang-orang kafir mencibir ketika Allah mengambil perumpamaan berupa makhluk kecil yang dipandang remeh seperti lalat dan laba-laba. Di sini dijelaskan sesungguhnya Allah tidak merasa segan atau malu untuk membuat perumpamaan bagi sebuah kebenaran dengan seekor nyamuk atau kutu yang sangat kecil atau yang lebih kecil dari itu. Kendati kecil, belalainya dapat menembus kulit gajah, kerbau, dan unta, dan menggigitnya, serta menyebabkan kematian. Adapun orang-orang yang beriman, ketika

mendengar perumpamaan itu mereka tahu maksud perumpamaan itu dan tahu bahwa perumpamaan itu adalah kebenaran dari Tuhan yang tidak diragukan lagi. Tetapi sebaliknya, mereka yang kafir menyikapi itu dengan sikap ingkar dan berkata, "Apa maksud Allah dengan perumpamaan yang remeh ini?" Allah menjawab bahwa perumpamaan itu dibuat untuk menguji siapa di antara mereka yang mukmin dan yang kafir. Oleh karenanya, dengan perumpamaan itu banyak orang yang dibiarkan-Nya sesat, karena mereka tidak mencari dan menginginkan kebenaran, dan dengan perumpamaan itu banyak pula orang yang diberi-Nya petunjuk karena mereka memang mencari dan menginginkannya. Tetapi Allah tidak akan menzalimi hamba-Nya, sehingga tidak ada yang Dia sesatkan dengan perumpamaan itu selain orang-orang fasik, yang melanggar ketentuan-ketentuan agama, baik berupa ucapan maupun perbuatan. (Kementerian Agama, 2018)

1. Taksonomi *Aedes aegypti*

Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
 Phylum : *Arthropoda*
 Sub Phylum : *Mandibulata*
 Kelas : *Insecta*
 Sub Kelas : *Pterygota*
 Ordo : *Diptera*
 Sub Ordo : *Nematocera*
 Famili : *Culicidae*
 Sub family : *Culicinae*
 Genus : *aedes*
 Sub Genus : *Ategomia*

Species : *aedes aegypti*

2. Morfologi nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa memiliki tubuh berwarna hitam kecoklatan dengan ukuran tubuh betina yaitu antara 3-4 cm, tidak termasuk panjang kakinya. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Di bagian punggung (dorsal) tubuhnya tampak terdapat dua garis melengkung vertikal di bagian kanan dan kiri yang menjadi ciri khas nyamuk spesies ini. (Ginanjar, 2008)

Secara umum nyamuka *Aedes aegypti* sebagaimana serangga lainnya mempunyai ciri khas atau tanda pengenal sebagai berikut :

- a. Terdiri dari tiga bagian, yaitu : kepala, dada, dan perut
- b. Pada kepala terdapat sepasang antena yang berbulu dan moncong yang panjang (*proboscis*) untuk menusuk kulit hewan/manusia dan menghisap darahnya.
- c. Pada dada ada 3 pasang kaki yang beruas serta sepasang sayap depan dan sayap belakang yang mengecil yang berfungsi sebagai penyeimbang (*halter*).

Nabi saw juga menyampaikan pandangan Allah SWT tentang bobot dunia dan seisinya. Beliau katakan bahwa di hadapan Allah kenikmatan dunia ini hanya setara dengan sebelah sayap nyamuk. Nabi saw bersabda :

لَوْ كَانَتِ الدُّنْيَا تَغْدِلُ عِنْدَ اللَّهِ جَنَاحَ بَعُوضَةٍ ، مَا سَقَى كَافِرًا مِنْهَا شَرْبَةَ مَاءٍ

Artinya :

“Seandainya nilai dunia di sisi Allah setara dengan 1 sayap nyamuk niscaya Allah tidak akan memberi minum kepada orang kafir 1 teguk airpun.” (HR. at-Tirmidzi no. 2242)

Nilai dunia adalah sangat rendah di sisi Allah *Subhanahu wa Ta'ala* bahkan tidak sampai melebihi 1 sayap nyamuk sehingga kita seharusnya lebih berhati-hati terhadap segala kenikmatan dunia karena sesungguhnya dunia sangatlah rendah derajatnya dibanding akhirat.

Aedes aegypti dewasa berukuran kecil dengan warna dasar hitam. Pada bagian dada, perut, dan kaki terdapat bercak-bercak putih yang dapat dilihat dengan mata telanjang. Pada bagian kepala terdapat pula probocis yang pada nyamuk betina berfungsi untuk menghisap darah, sementara pada nyamuk jantan berfungsi untuk menghisap bunga. Terdapat pula palpus maksilaris yang terdiri dari 4 ruas yang berujung hitam dengan sisik berwarna putih keperakan. Pada palpus maksilaris *Aedes aegypti* tidak tampak tanda-tanda pembesaran, ukuran palpus maksilaris ini lebih pendek dibandingkan dengan *proboscis*. Sepanjang antena terdapat diantara sepasang dua bola mata, yang pada nyamuk jantan berbulu lebat (*Plumose*) dan pada nyamuk betina berbulu jarang (*pilose*).

Dada nyamuk *Aedes aegypti* agak membongkok dan terdapat *scutelum* yang berbentuk tiga lobus. Bagian dada ini kaku, ditutupi oleh *scutum* pada punggung (dorsal), berwarna gelap keabu-abuan yang ditandai dengan bentuk menyerupai huruf Y yang ditengahnya terdapat sepasang garis membujur berwarna putih keperakan. Pada bagian dada ini terdapat dua macam sayap, sepasang sayap kuat pada bagian mesotorak dan sepasang sayap pengimbang (*halter*) pada metatorak. Pada sayap terdapat saluran trachea yang terdiri dari *chitin* yang disebut *venasi*. *Venasi* pada *Aedes aegypti* terdiri dari vena costa, vena subcosta, dan vena longitudinal. (Soedarto, 1992)

Terdapat tiga pasang kaki yang masing-masing terdiri dari coxae, trochanter, femur, tibia dan lima tarsus yang berakhir sebagai cakar. Pada pembatas antara prothorax dan mesothorax, dan antara mesothorax dengan metathorax terdapat *stigma* yang merupakan alat pernafasan. (Soedarto, 1992)

Bagian perut nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk panjang ramping, tetapi pada nyamuk gravid (kenyang) perut mengembang. Perut terdiri dari sepuluh ruas dengan ruas terakhir menjadi alat kelamin. Pada nyamuk betina alat kelamin disebut *cerci*

sedang pada nyamuk jantan alat kelamin disebut *hypopigidium*. Bagian dorsal perut *Aedes aegypti* berwarna hitam bergaris-garis putih, sedang pada bagian ventral serta lateral berwarna hitam dengan bintik-bintik putih keperakan. (Soedarto, 1992)

3. Siklus Hidup *Aedes aegypti*



Gambar 2.2. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

sumber : (Kementrian Kesehatan, 2010)

Aedes aegypti seperti spesies lainnya dalam kelas insekta golongan nyamuk mengalami metamorfosis sempurna, yaitu mengalami proses perubahan morfologi selama hidupnya dari stadium telur kemudian menjadi larva berubah menjadi pupa hingga kemudian menjadi nyamuk dewasa. (World Health Organization (WHO), 2012)

1) Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk elips atau oval memanjang, memiliki ukuran 0,5-0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung. (Herms W, 2006)

Telur *Aedes aegypti* berwarna putih saat pertama kali dikeluarkan, lalu menjadi coklat kehitaman dan diletakkan didinding wadah. (Cecep Dani Sucipto, 2011)

Setiap bertelur nyamuk *Aedes aegypti* betina mampu menghasilkan telur rata-rata 100 sampai 200 telur apabila telah menghisap darah manusia dan nyamuk *Aedes aegypti* mampu bertelur hingga lima kali selama semur hidup. (Dantje T. Sembel, 2009)

Telur apabila berada pada tempat kering dapat bertahan sampai 6 bulan. (Herms W, 2006) Di daerah tropis yang memiliki iklim hangat, telur dapat berkembang dalam 1 atau 2 hari, sedangkan di daerah yang beriklim sedang dingin telur dapat berkembang hingga seminggu. (Dantje T. Sembel, 2009)



Gambar 2.3. Telur *Aedes aegypti*

Sumber: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/aedes_aegypti11.htm

2) Larva

Menurut Herms (2006), larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas memiliki siphon yang pendek, besar dan berwarna hitam. Larva ini tubuhnya langsing, bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif dan pada waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan permukaan air. Larva menuju ke permukaan air dalam waktu kira-kira setiap $\frac{1}{2}$ -1 menit, guna mendapatkan oksigen untuk bernapas. Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang selama 5-8 hari. (Herms W, 2006)

Larva instar I tubuhnya sangat kecil, transparan, panjangnya 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar III lebih besar sedikit dari

instar II. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*chepalo*), dada (*toraks*), dan perut (*abdomen*)(Jaya, 2017)

Larva jantan berkembang lebih cepat daripada betina. Larva *Aedes aegypti* pada suhu dingin dapat bertahan hidup sampai berbulan-bulan selama pasokan air cukup. (Dantje T. Sembel, 2009)

Larva akan berubah menjadi pupa yang berbentuk bulat gemuk menyerupai tanda koma. Suhu untuk perkembangan pupa yang optimal adalah sekitar 27-30°C. (Yulidar, 2015)



Gambar 2.4. Larva *Aedes aegypti*

Sumber : <http://picjb.blogspot.com>

3) Pupa

Larva instar IV akan berubah menjadi pupa yang berbentuk bulat gemuk menyerupai tanda koma. Untuk menjadi nyamuk dewasa diperlukan waktu 2 – 3 hari. Suhu untuk perkembangan pupa yang optimal adalah sekitar 27°C – 32°C.

Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan terdapat sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsang. Stadium pupa tidak memerlukan makanan. Bentuk

nyamuk dewasa timbul setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara karena gerakan aktif pupa. (Yulidar, 2015)

Gambar 2.5. Pupa *Aedes aegypti*



Sumber : <http://denguedisease.blogspot.com/&docid=2Mid9BxtXLiE4M&imgurl>

4) Dewasa

Setelah keluar dari selongsong pupa, nyamuk akan diam beberapa saat di selongsong pupa untuk mengeringkan sayapnya. Nyamuk betina dewasa menghisap darah sebagai makanannya, sedangkan nyamuk jantan hanya makan cairan buah-buahan dan bunga. (Ashry Sikka Aradilla, 2009) Oleh karena itu penularan penyakit dilakukan oleh nyamuk betina. (Ginanjari, 2008)

Setelah berkopulasi, nyamuk betina menghisap darah dan tiga hari kemudian akan bertelur sebanyak kurang lebih 100 butir. Nyamuk akan menghisap darah lagi. Nyamuk dapat hidup dengan baik pada suhu 24°C – 39°C dan akan mati bila berada pada suhu 6°C dalam 24 jam. Nyamuk dapat hidup pada suhu 7°C – 9°C. Rata-rata lama hidup nyamuk betina *Aedes aegypti* selama 10 hari. Perkembangan dari telur hingga dewasa membutuhkan waktu 8 hingga 13 hari, namun dapat lebih lama apabila kondisi lingkungan tidak mendukung (Ashry Sikka Aradilla, 2009)



Gambar 2.6. Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti*

Sumber : (Saadilah Mursid, 2016)

4. Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti*

Binomik adalah perilaku nyamuk yang meliputi, tempat bertelur (*Breeding*), kebiasaan menggigit (*host preference*), tempat istirahat (*resting places*), dan jangkauan terbang. (Jaya, 2017)

a. Tempat Bertelur (*Breeding Places*)

Nyamuk *Aedes aegypti* mula-mula banyak ditemukan di kota-kota pelabuhan dan dataran rendah, kemudian menyebar ke pedalaman. Spesies *Aedes aegypti* merupakan nyamuk pemukiman, stadium pra dewasanya mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air/wadah yang berada di permukiman dengan air yang relatif jernih. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih banyak ditemukan berkembang biak di tempat-tempat penampungan air buatan antara lain : bak mandi, ember, vas bunga, tempat minum burung, kaleng bekas, ban bekas dan sejenisnya di dalam rumah meskipun juga ditemukan di luar rumah di wilayah perkotaan. (Kementrian Kesehatan, 2010)

b. Kebiasaan menggigit

Nyamuk *Aedes aegypti* betina menggigit dan menghisap darah untuk merangsang hormon yang diperlukan untuk ovulasi, sedangkan nyamuk jantan tidak menghisap darah tetapi hidup dengan menghisap madu dan sari-sari tumbuhan sebagai makanannya. (Eka Yuniarsih, 2010). Nyamuk *Aedes aegypti* bersifat antropofilik yaitu lebih memilih darah manusia daripada hewan. Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki aktivitas menggigit umumnya pada pukul 08.00-12.00 dan sebelum matahari terbenam pukul 15.00-17.00. Nyamuk betina menggigit di dalam rumah, dan hanya kadang di luar rumah. Nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berulang kali (*multiple bites*) dalam satu siklus gonotropik, untuk memenuhi lambungnya dengan darah.

Aedes aegypti jantan yang lebih cepat menjadi nyamuk dewasa tidak akan terbang terlalu jauh dari tempat perindukan untuk menunggu nyamuk betina yang muncul untuk kemudian berkopulasi. *Aedes aegypti* bersifat antropofilik dan hanya nyamuk betina saja yang menggigit. Nyamuk menggigit baik di dalam maupun di luar rumah, biasanya pada pagi hari pukul 08.00 – 11.00 WIB dan pada sore hari pukul 15.00 – 17.00 WIB. Sifat sensitif dan mudah terganggu menyebabkan *Aedes aegypti* dapat menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat (*multiple halter*) dimana hal ini sangat membantu dalam memindahkan virus dengue ke beberapa orang sekaligus, sehingga dilaporkan adanya beberapa penderita DBD dalam satu rumah. Meskipun tidak menggigit, nyamuk jantan juga tertarik pada manusia apabila melakukan kopulasi (Soedarto, 1992).

c. Tempat istirahat (*resting places*)

Nyamuk *Aedes aegypti* sebelum menggigit, nyamuk akan beristirahat untuk dapat mengenali mangsanya, sesudah menggigit tubuh nyamuk akan lebih berat sehingga nyamuk akan beristirahat untuk memulihkan tenaganya. Nyamuk betina

membutuhkan waktu 2-3 hari untuk beristirahat dan mematangkan telurnya. Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan istirahat terutama di dalam rumah, di tempat yang gelap, lembab dan pada benda-benda yang bergantung sehingga agar nyamuk *Aedes aegypti* tidak beristirahat di tempat-tempat tersebut maka perlu menghindari keadaan tersebut.

Islam adalah agama yang sempurna, mengatur segala aspek kehidupan manusia dengan cara yang juga sempurna. Salah satu aspek yang amat diperhatikan Islam adalah tentang kebersihan seperti yang terdapat dalam hadist yang diriwayatkan oleh Tirmidzi

عَنْ سَعْدِ بْنِ أَبِي وَقَّاصٍ عَنْ أَبِيهِ عَنِ النَّبِيِّ ﷺ : إِنَّ اللَّهَ طَيِّبٌ يُحِبُّ
الطَّيِّبَ نَظِيفٌ يُحِبُّ النَّظَافَةَ كَرِيمٌ يُحِبُّ الْكِرَامَ جَوَادٌ يُحِبُّ الْجُودَ
فَنَظِّفُوا أَفْنَيْتِكُمْ (رواه الترمذي)

Terjemahnya:

“Diriwayatkan dari Sa’ad bin Abi Waqas dari bapaknya, dari Rasulullah saw. : Sesungguhnya Allah SWT itu suci yang menyukai hal-hal yang suci, Dia Maha Bersih yang menyukai kebersihan, Dia Mahamulia yang menyukai kemuliaan, Dia Maha Indah yang menyukai keindahan, karena itu bersihkanlah tempat-tempatmu” (HR. Tirmizi)

Kebersihan, kesucian, dan keindahan merupakan sesuatu yang disukai oleh Allah SWT sebab Allah adalah zat yang maha bersih. Menjaga kebersihan lingkungan adalah perbuatan yang mulia, jika melakukan sesuatu yang disukai oleh Allah SWT, tentu mendapatkan nilai di hadapan-Nya, yakni berpahala.

Nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan beristirahat pada benda-benda yang tergantung seperti pakaian. Keutamaan membersihkan pakaian dijelaskan dalam surah al mudatsir ayat 4 yaitu

وَتِيَابَكَ فَطَهِّرْ ﴿٤﴾

Terjemahnya :

“ 4. Dan pakaianmu bersihkanlah,” (Q.S. Al-Mudatsir/74:4)

Ibnu Juraij telah meriwayatkan dari Ata, dari Ibnu Abbas sehubungan dengan makna ayat ini bahwa menurut kalam orang-orang Arab, artinya membersihkan pakaian. Tetapi menurut riwayat yang lain dengan sanad yang sama, sucikanlah dirimu dari dosa-dosa. (Ibnu Katsir, 2015)

Dalam ayat ini, Allah memerintahkan Nabi Muhammad supaya membersihkan pakaian. Makna membersihkan pakaian menurut sebagian ahli tafsir adalah:

- 1) Membersihkan pakaian dari segala najis dan kotoran, karena bersuci dengan maksud beribadah hukumnya wajib, dan selain beribadah hukumnya sunah. Membersihkan di sini juga termasuk cara memperolehnya, yaitu pakaian yang digunakan harus diperoleh dengan cara yang halal. Ketika Ibnu 'Abbas ditanya orang tentang maksud ayat ini, beliau menjawab bahwa firman Allah tersebut berarti larangan memakai pakaian untuk perbuatan dosa dan penipuan. Jadi menyucikan pakaian adalah membersihkannya dari najis dan kotoran. Pengertian yang lebih luas lagi, yakni membersihkan tempat tinggal dan lingkungan hidup dari segala bentuk kotoran, sampah, dan lain-lain, sebab dalam pakaian, tubuh, dan lingkungan yang kotor banyak terdapat dosa. Sebaliknya dengan membersihkan badan, tempat tinggal, dan lain-lain berarti berusaha menjauhkan diri dari dosa. Demikianlah para ulama Syafi'iyah mewajibkan membersihkan pakaian dari najis bagi orang yang hendak salat. Begitulah Islam mengharuskan para pengikutnya untuk selalu hidup bersih, karena kebersihan jasmani mengangkat manusia kepada akhlak yang mulia.
- 2) Membersihkan pakaian berarti membersihkan rohani dari segala watak dan sifat-sifat tercela. Khusus buat Nabi Muhammad, ayat ini memerintahkan beliau menyucikan nilai-nilai nubuwwah (kenabian) yang dipikulnya dari segala yang mengotorinya (dengki, dendam, pemaarah, dan lain-lain). Pengertian kedua ini

bersifat kiasan (majazi), dan memang dalam bahasa Arab kadang-kadang menyindir orang yang tidak menepati janji dengan memakai perkataan, "Dia suka mengotori baju (pakaian)-nya," Sedangkan kalau orang yang suka menepati janji selalu dipuji dengan ucapan, "Dia suka membersihkan baju (pakaian)-nya." Secara singkat, ayat ini memerintahkan agar membersihkan diri, pakaian, dan lingkungan dari segala najis, kotoran, sampah, dan lain-lain. Di samping itu juga berarti perintah memelihara kesucian dan kehormatan pribadi dari segala perangai yang tercela. (Kementerian Agama, 2017)

d. Jangkauan Terbang dan Masa Hidup

Jarak terbang Nyamuk *Aedes aegypti* rata-rata tidak terlalu jauh, yaitu sekitar 40–100 meter. Meskipun jarak terbang *Aedes aegypti* bisa mencapai 2 km namun jarang sekali terbang sampai sejauh itu karena tiga hal penting yang dibutuhkan untuk berkembang biak terdapat dalam satu rumah, yaitu tempat perindukan, tempat mendapatkan darah, dan tempat istirahat (Soedarto, 1992).

Umur nyamuk betina bisa mencapai 8-15 hari, sedangkan nyamuk jantan 3-6 hari. Umur nyamuk jantan lebih pendek dari nyamuk betina. Sedangkan umur nyamuk *Aedes aegypti* di alam bebas biasanya sekitar 10 hari. Umur 10 hari tersebut cukup untuk mengembangbiakkan *virus dengue* di dalam tubuh nyamuk tersebut. Di dalam laboratorium dengan suhu ruangan 28°C kelembaban udara 80% dan nyamuk diberi makan larutan gula 10% serta darah mencit, umur nyamuk dapat mencapai 2 bulan (Cecep Dani Sucipto, 2011).

D. Tinjauan Tentang Insektisida

1. Pengertian Insektisida

Insektisida adalah pestisida khusus yang digunakan untuk membunuh serangga dan invertebrata lain. Secara harfiah insektisida berarti pembunuh serangga, berasal dari Bahasa Latin “*cida*” yang berarti pembunuh.

Dalam Peraturan Pemerintah nomor 7 tahun 1973 tentang Pengawasan atas Peredaran, Penyimpanan dan Penggunaan Insektisida, insektisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik, serta virus yang dipergunakan untuk memberantas atau mencegah binatang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia (Nurhidayah, 2017).

Insektisida merupakan suatu bahan yang bekerja untuk menolak, mengundang atau membunuh serangga dengan maksud menghilangkan/membasmi serangga pengganggu atau vektor penyakit (Mahardika, 2007).

2. Jenis-jenis Insektisida untuk Pengendalian Vektor

a. Organofosfat (OP).

Insektisida ini bekerja dengan menghambat enzim kolinesterase. OP banyak digunakan dalam kegiatan pengendalian vektor, baik untuk *space spraying*, IRS, maupun larvasidasi. Contoh: malation, fenitrothion, temefos, metil-pirimifos, dan lain lain.

Malathion merupakan jenis insektisida dari golongan organofosfat yang banyak digunakan untuk dalam program pengendalian hama pemukiman untuk pengendalian nyamuk, lipas, dan lalat terkhusus pada vektor DBD di Indonesia.

Malathion mempunyai ciri khas yaitu mampu untuk melumpuhkan serangga dengan cepat, sangat berbabu, korosif, termasuk dalam kelompok alifatik, dan memiliki rantai karbon yang pendek. (Cecep Dani Sucipto, 2011)

Malathion merupakan insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor secara pengasapan yang dikenal dengan istilah *fogging* dalam bentuk aerosol. Aerosol adalah bentuk partikel yang sangat halus. Sifat nyamuk *Aedes aegypti* lebih senang terbang di udara dan bersitirahat pada tempat-tempat hinggap sehingga insektisida berada lama di udara yang memungkinkan kontak dengan serangga-serangga yang dituju dalam hal ini *Aedes aegypti*. (Mahardika, 2007)

Insektisida malathion memiliki jenis senyawa yang inaktif. Kemampuan toksisitas yang terjadi pada manusia sama dengan yang terjadi pada insekta, bergantung pada perubahannya menjadi metabolit yang aktif, yang disebut malaokson.

Diagnosis Dose (DD) adalah suatu dosis insektisida tertentu yang merupakan dosis aplikasi untuk populasi yang masih rentan terhadap insektisida yang mengakibatkan kematian lebih dari 98% populasi target dalam pengamatan kematian dilakukan maksimal setelah 24 jam pemaparan insektisida. Diagnosis Dose Malathion untuk *Aedes* menurut WHO adalah 0,8% (Rasyid et al., 2008).

Cara kerja Malathion dalam membunuh insekta yaitu dengan cara meracun lambung, kontak langsung dan dengan uap/pernapasan. Malathion mempunyai sifat yang khas yaitu dapat menghambat kerja *kolinesterase terhadap asetilkolin (Asetilcholinesterase Inhibitor)* di dalam tubuh. Di dalam darah dan hati, insektisida tersebut mengalami proses *biotransformation*. Sebagai malathion dapat dipecahkan dalam hati mamalia dan penurunan jumlah dalam tubuh terjadi melalui jalan *hidrolisa esterase*.

b. Karbamat.

Cara kerja Insektisida ini identik dengan OP, namun bersifat reversible (pulih kembali) sehingga relatif lebih aman dibandingkan OP. Contoh: bendiocarb, propoksur, dan lain lain.

c. Piretroid (SP).

Insektisida ini lebih dikenal sebagai *synthetic pyrethroid* (SP) yang bekerja mengganggu sistem syaraf. Golongan SP banyak digunakan dalam pengendalian vector untuk serangga dewasa (*space spraying* dan IRS), kelambu celup atau *Insecticide Treated Net* (ITN), *Long Lasting Insecticidal Net* (LLIN), dan berbagai formulasi Insektisida rumah tangga. Contoh: metoflutrin, transflutrin, d-fenotrin, lamda-sihalotrin, permetrin, sipermetrin, deltametrin, etofenproks, dan lain-lain.

d. *Insect Growth Regulator* (IGR).

Kelompok senyawa yang dapat mengganggu proses perkembangan dan pertumbuhan serangga. IGR terbagi dalam dua kelas yaitu : Juvenoid atau sering juga dikenal dengan *Juvenile Hormone Analog* (JHA). Pemberian juvenoid pada serangga berakibat pada perpanjangan stadium larva dan kegagalan menjadi pupa. Contoh JHA adalah fenoksikarb, metopren, piriproksifen dan lain-lain. Penghambat Sintesis Khitin atau *Chitin Synthesis Inhibitor* (CSI) mengganggu proses ganti kulit dengan cara menghambat pembentukan kitin. Contoh CSI: diflubensuron, heksaflumuron dan lain-lain.

Berdasarkan stadium serangga yang dimatikannya, insektisida dibedakan menjadi :

- 1) Imagosida yaitu insektisida yang digunakan untuk mematikan serangga dewasa.
- 2) Larvasida yaitu insektisida yang digunakan untuk mematikan larva serangga.
- 3) Ovisida yaitu insektisida yang digunakan untuk mematikan telur serangga (Mahardika, 2007).

3. Cara Kerja Insektisida dalam Tubuh Vektor

Cara kerja Insektisida dalam tubuh vektor diketahui ada 2 yaitu *mode of action* dan cara masuk atau *mode of entry*.

- a. *Mode of action* yaitu cara Insektisida memberikan efek melalui titik tangkap (*target site*) di dalam tubuh serangga atau vektor. (Nurhidayah, 2017)
- b. *Mode of entry* adalah cara insektisida masuk ke dalam tubuh serangga baik melalui kutikula (racun kontak), saluran pencernaan (racun perut), atau lubang/alat pernafasan (racun pernafasan). Meskipun demikian suatu insektisida dapat masuk ke dalam tubuh serangga melalui satu atau bahkan lebih cara (Nurhidayah, 2017)

Cara kerja Insektisida yang digunakan dalam pengendalian vektor terbagi dalam 5 kelompok yaitu:

- a. Mempengaruhi sistem saraf,
- b. Menghambat produksi energi,
- c. Mempengaruhi sistem endokrin,
- d. Menghambat produksi kutikula dan
- e. Menghambat keseimbangan air.

Aplikasi pengendalian vektor penyakit secara umum diketahui dua jenis insektisida yaitu

- a. Insektisida yang bersifat kontak/non-residual adalah nsektisida yang dapat langsung kontak dengan tubuh serangga ketika diaplikasikan. Aplikasi kontak ini seperti penyemprotan udara (*space spray*) misalnya pengkabutan panas (*thermal fogging*) maupun pengkabutan dingin (*cold fogging*)/ *ultra low fogging* (*ULV*)

- b. insektisida residual merupakan insektisida yang dipaparkan pada permukaan suatu tempat dengan tujuan apabila serangga atau vektor melintas/hinggap pada daerah permukaan tersebut akan terkontaminasi/terpapar lalu kemudian mati (Nurhidayah, 2017)

E. Tinjauan Tentang Resistensi

1. Pengertian Resistensi

Uji resistensi pada dasarnya merupakan uji untuk mengetahui adanya resistensi vektor terhadap insektisida yang digunakan untuk pengendalian vektor. (Hasrida Mustafa, Jastal, Gunawan, 2016)

Arthropoda atau serangga dikatakan resisten terhadap suatu jenis insektisida apabila arthropoda atau serangga dapat bertahan atau dapat tetap hidup pada dosis insektisida yang diberikan. (Mahardika, 2007)

Resistensi merupakan suatu fenomena evolusi yang diakibatkan oleh seleksi pada serangga hama yang diberi perlakuan insektisida secara terus menerus. (Hendri et al., 2016)

Resistensi adalah penurunan tingkat kepekaan populasi organisme sasaran terhadap pestisida yang dapat menyebabkan pestisida yang semula efektif untuk mengendalikan organisme sasaran tersebut menjadi tidak efektif lagi. (Menteri Pertanian Republik Indonesia, 2011)

Resistensi dapat terjadi akibat serangga mempunyai enzim yang dapat menetralkan racun, dan juga terdapat timbunan lemak di dalam tubuh arthropoda yang bisa menyerap insektisida yang masuk ataupun hambatan-hambatan lainnya yang bisa menghambat penyerapan insektisida ke dalam tubuh serangga yang dapat meningkatkan daya kekebalan/resistensi serangga tersebut. (Mahardika, 2007)

Menurut Lima 2011, Munculnya galur *Aedes aegypti* resisten dapat dipicu oleh adanya pajanan yang berlangsung lama terhadap insektisida tertentu. Hal ini terjadi karena *Aedes aegypti* mampu mengembangkan sistem kekebalan terhadap insektisida sehingga terjadi peningkatan metabolisme insektisida dalam tubuh serangga dengan enzim *mixed function oxidase*, *hidrolase*, *esterase* dan *glutathione-S-transferase*. (Ratnasari, 2016)

Resistensi berkembang dalam populasi spesies vektor melalui generasi atau seleksi akibat paparan insektisida terhadap spesies vektor. Faktor pendukungnya adalah penggunaan insektisida yang sama atau sejenis secara terus menerus terhadap semua stadium pertumbuhan vektor (telur, larva, pupa, nimfa, dewasa). Jenis serangga yang mempunyai kemampuan untuk beregenerasi dalam beberapa turunan dalam jangka waktu satu tahun akan lebih cepat menjadi resisten terhadap suatu insektisida dibandingkan jenis serangga atau arthropoda yang hanya mampu beregenerasi sebanyak satu kali dalam satu tahunnya. Faktor lainnya yang juga mengakibatkan resistensi adalah kompleksitas genetik dari suatu arthropoda yaitu semakin banyak gen yang *manage* kemampuan resistensi arthropoda terhadap insektisida maka semakin lambat terjadinya resistensi. (Mahardika, 2007)

Status resistensi atau kerentanan insektisida terhadap serangga dapat diukur dengan menggunakan prosedur standar resistensi, yaitu metode yang telah distandarisasi untuk mengukur resistensi insektisida khususnya di lapangan.

2. Tipe Resistensi

Resistensi dibedakan menjadi 2 tipe yaitu :

- a. *Vigour tolerance*, sedikit kenaikan toleransi terhadap satu atau beberapa insektisida (penurunan resistensi), dihasilkan dari seleksi kontinyu populasi

serangga yang tidak memiliki gen spesifik untuk resistensi terhadap insektisida tertentu.

- b. Resistensi fisiologis, populasi serangga mungkin terseleksi untuk tetap hidup terhadap tekanan insektisida tertentu oleh mekanisme fisiologis yang berbeda (enzim mendetoksifikasi, timbunan insektisida dalam lemak). Dalam beberapa contoh nyamuk yang resisten dapat meningkat akibat penggunaan insektisida.

3. Konsentrasi insektisida dalam uji resistensi

Konsentrasi insektisida yang digunakan dapat menurut dosis diagnostik yang sudah ditetapkan oleh WHO yaitu 0,8 %. (Cecep Dani Sucipto, 2011)

Konsentrasi lain yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan dosis operasional yang digunakan oleh Dinas Kesehatan setempat untuk pengendalian secara *fogging*. (Ambarita et al., 2014)

Dosis operasional untuk malathion digunakan konsentrasi 5%. Dosis tersebut merupakan rekomendasi Depkes RI untuk aplikasi malathion tertinggi yang dapat digunakan di lapangan. Sedangkan, Dinas kesehatan Kota Makassar menggunakan malathion 6 %.

4. Mekanisme Resistensi

Mekanisme resistensi dapat digolongkan dalam dua kategori, yaitu:

- a. Biokimiawi

Mekanisme biokimiawi berkaitan dengan fungsi enzimatik di dalam tubuh vektor yang mampu mengurai molekul insektisida menjadi molekul-molekul lain yang tidak toksik (detoksifikasi). Molekul insektisida harus berinteraksi dengan molekul target dalam tubuh vektor sehingga mampu menimbulkan kematian. Detoksifikasi insektisida terjadi dalam tubuh spesies vektor, karena meningkatnya populasi yang

mengandung enzim yang mampu mengurai molekul insektisida. Tipe resistensi dengan mekanisme biokimiawi ini sering disebut sebagai resistensi enzimatik.

Pada serangga adanya enzim esterase sangat penting, karena fungsinya untuk mendetoksifikasi insektisida. Istiana, Heryani, Isnaini (2012) menyebutkan bahwa resistensi secara genetik terhadap insektisida dan pada nyamuk terutama disebabkan oleh dua mekanisme, yaitu adanya perubahan tempat target yang menginduksi insensitivitas (*target site resistance*) dan atau adanya peningkatan metabolisme insektisida (*metabolic-based resistance*). Peningkatan metabolik insektisida meliputi biotransformasi molekul insektisida oleh enzim, keadaan ini menjadi mekanisme kunci penyebab resistensi insektisida pada nyamuk. Mekanisme ini menghasilkan perubahan genetik yaitu adanya suatu mutasi dari protein enzim dan adanya mutasi dari region *non coding* yang berfungsi untuk pengaturan pembentukan enzim, sehingga terjadi produksi berlebihan yang mampu menyebabkan metabolisme insektisida.

b. Resistensi Perilaku

Kemampuan nyamuk lari/menghindar dari pengaruh/efek insektisida karena perilaku alamiah atau modifikasi perilaku nyamuk tersebut (*infused behavior*) akibat insektisida. Individu dari populasi mempunyai struktur eksoskelet sedemikian rupa sehingga insektisida tidak mampu masuk ke dalam tubuh vektor. Secara alami vektor menghindari kontak dengan insektisida, sehingga insektisida tidak sampai pada targetnya. (Cecep Dani Sucipto, 2011)

5. Penyebab Resistensi

a. Resistensi Bawaan

Menurut soedarto 2011, serangga yang secara alami telah resisten terhadap jenis insektisida, maka keturunannya akan resisten secara otomatis terhadap insektisida tersebut. Serangga yang sensitif terhadap suatu insektisida jika mengalami mutasi

yang terjadi satu kali setiap beberapa ratus atau ribuan tahun maka dapat berkembang menjadi serangga yang resisten terhadap insektisida tersebut. Mutasi tersebut terjadi disebabkan oleh adanya perubahan gen.

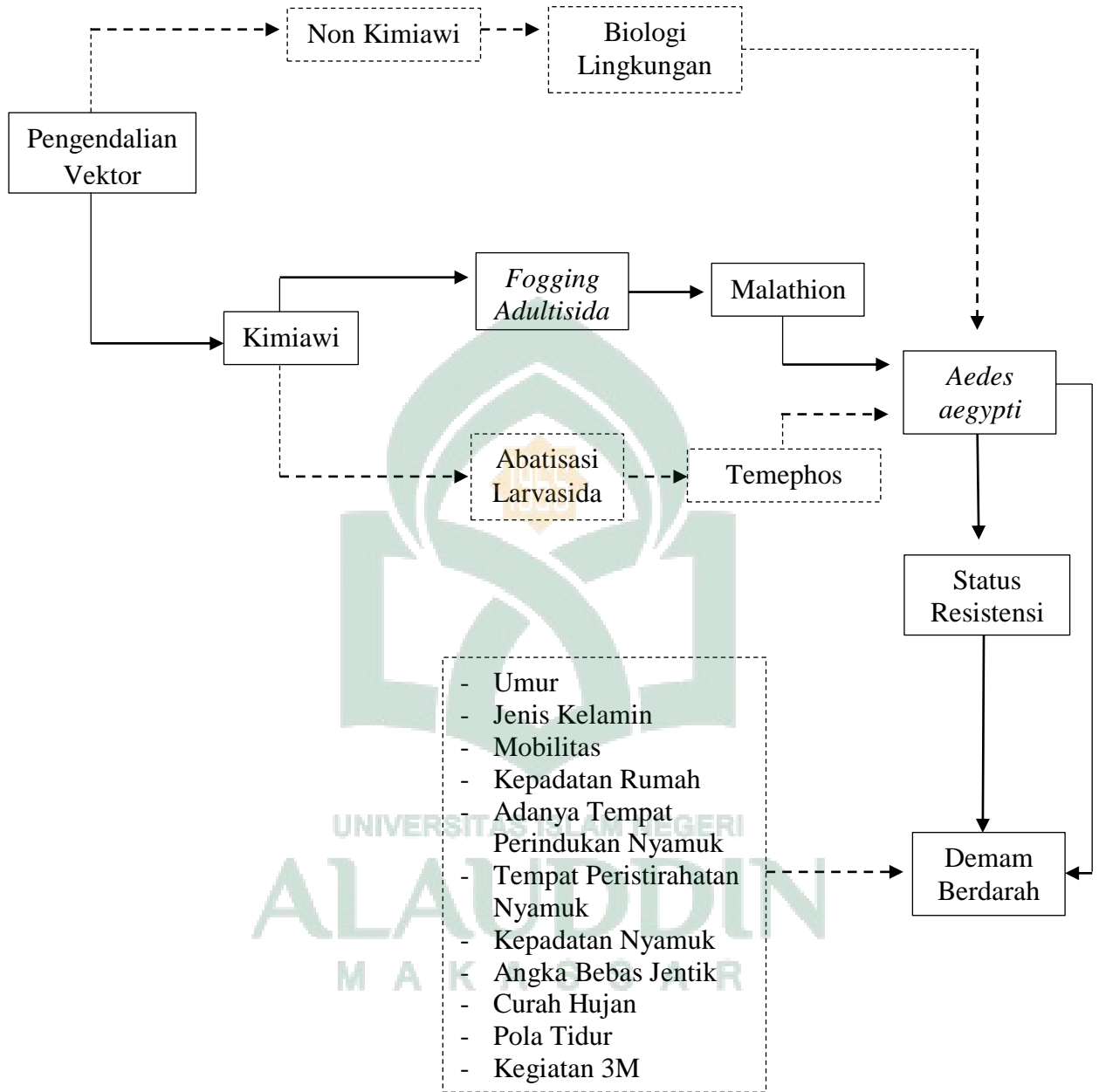
b. Resistensi Didapat

Resistensi serangga terhadap insektisida dapat terjadi akibat pemberian dosis insektisida di bawah dosis lethal dan dalam waktu yang lama sehingga mengakibatkan serangga target yang sebelumnya sensitif akhirnya dapat menyesuaikan diri dan berkembang menjadi insektisida yang resisten terhadap insektisida tersebut.

Berdasarkan jenis insektisida yang tidak lagi peka terhadap serangga, resistensi dibedakan menjadi 2, yaitu

- a. Resistensi silang (*cross-resistance*) yaitu serangga yang resisten terhadap dua insektisida. Insektisida ini terdiri dari satu jenis atau satu seri dalam golongan insektisida yang berbeda misalnya resisten terhadap malathion dan diazinon.
- b. Resistensi ganda yaitu serangga yang resisten terhadap dua insektisida yang berbeda jenis golongannya, misalnya kebal terhadap malathion dan DDT. Apabila satu jenis serangga telah resisten terhadap suatu insektisida, maka dosis insektisida harus dinaikkan.

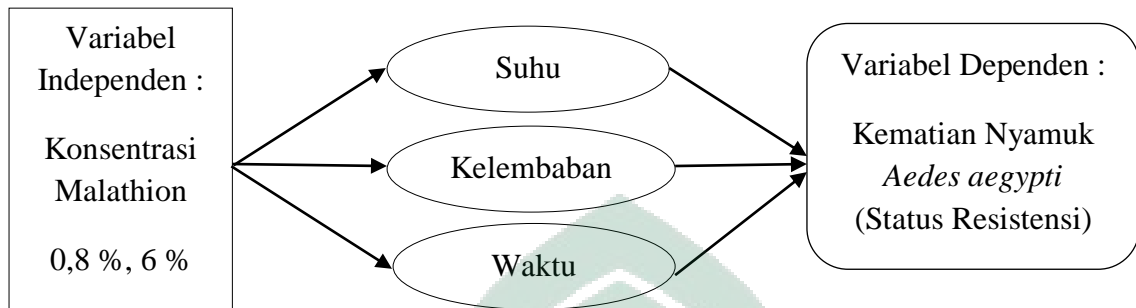
F. Kerangka Teori



Keterangan :

- _____ : Variabel yang diteliti
- : Variabel yang tidak diteliti

G. Kerangka Konsep



Keterangan :



: Variabel Bebas



: Variabel Terikat



: Variabel Kendali

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. *Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian*

1. **Jenis Penelitian**

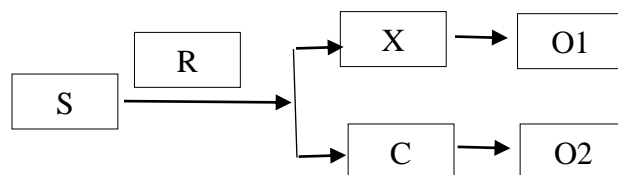
Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan eksperimen murni. peneliti melakukan observasi di lapangan untuk mengambil larva nyamuk di yang selanjutnya di *rearing* di laboratorium. Hasil *rearing* nyamuk tersebut kemudian di lakukan perlakuan dan dianalisis menggunakan standar kriteria kematian nyamuk WHO.

2. **Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Wilayah kerja puskesmas endemis Demam Berdarah yaitu di puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa. Adapun lokasi pemeliharaan nyamuk yaitu di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar

B. *Pendekatan Penelitian*

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan rancangan uji laboratorium *post test only control group design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang diberikan perlakuan yang berbeda. Kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Desain penelitian ini mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol. Desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.1. Desain Penelitian

Keterangan :

S = Sampel (nyamuk *Aedes aegypti*)

R = Randomisasi (dipilih secara acak)

X = Perlakuan (Pemberian *Impregnated paper* yang mengandung malathion 0,8 % dan 6%)

C = Kontrol (Nyamuk tanpa *impregnated paper*).

O = Observasi (pengamatan)

Di dalam penelitian ini, menggunakan 3 perlakuan yaitu 2 kelompok dengan perlakuan positif dan 1 kelompok tanpa perlakuan (kontrol) dengan 3 kali pengulangan (replikasi).

Tabel 3. 1 Ulangan (Replikasi) Perlakuan

Perlakuan	Ulangan			Waktu
	I	II	III	
Kn	KnI	KnII	KnIII	1 jam
P1	P1I	P1II	P1III	dan
P2	P2I	P2II	P2III	24 Jam

Keterangan :

Kn : Kelompok uji negatif dengan tanpa *impregnated paper* (kertas berinsektisida)

P1 : Kelompok nyamuk uji dengan Malathion 0,8 %

P2 : Kelompok uji dengan Malathion 6 %

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah nyamuk dewasa generasi pertama (F1) hasil *rearing* di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar hasil survei larva di 8 rumah penderita DBD serta sekitar rumah penderita sesuai dengan jarak terbang nyamuk yaitu radius 50 meter di Puskesmas Kaluku Bodoa dan 1 rumah penderita DBD serta sekitar rumah penderita sesuai jarak terbang nyamuk yaitu radius 50 meter di Puskesmas Kapasa.

2. Sampel

Sampel penelitian ini adalah 180 ekor nyamuk betina berusia 2-5 hari yang berasal dari wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa . Nyamuk ini merupakan nyamuk dewasa *Aedes Aegypti* generasi pertama (F1) dengan umur nyamuk yang sama yaitu sekitar 2-5 hari. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok uji positif yang menggunakan *impragnated paper* yang dipaparkan malathion 0,8 %, 6 % dan kelompok kontrol tanpa *impragnated paper* yang terpapar malathion 0,8 %, 6 %. Cara memperoleh sampel nyamuk *Aedes Aegypti* generasi pertama yaitu dengan melakukan *rearing* terhadap larva nyamuk yang diambil di rumah ditemukannya kasus DBD dan sekitar rumah kasus radius 50 meter pada tahun 2017 di wilayah kerja puskesmas kaluku bodoa dan puskesmas Kapasa dengan menggunakan metode *cluster* yaitu jentik diambil hanya pada tempat-tempat tertentu seperti bak mandi, ember, vas bunga, dispenser, kaleng bekas, ban bekas dan sejenisnya di dalam rumah maupun di luar rumah. Jentik yang telah diambil dipindahkan dalam nampan. Setiap hari jentik diberi multivitamin. Tiap hari sisa-

sisa makanan jentik dibuang menggunakan pipet. Jika air yang digunakan untuk pemeliharaan jentik sudah kotor, jentik dipindahkan ke dalam nampan pemeliharaan baru. Perkembangan jentik menjadi pupa tidak dalam waktu bersamaan. Pupa yang muncul selama pemeliharaan jentik diambil menggunakan pipet, dimasukkan ke dalam nampan plastik yang berisi air kurang lebih dua pertiga volume nampan. Pupa yang terkumpul dimasukkan ke dalam *paper cup* kemudian dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk. Setelah menjadi dewasa

Peneliti juga menggunakan data sekunder yang bersumber dari jurnal, buku, hasil penelitian terdahulu, artikel ilmiah, regulasi yang berlaku, maupun data kasus DBD yang bersumber langsung dari Dinas Kesehatan Kota Makassar.

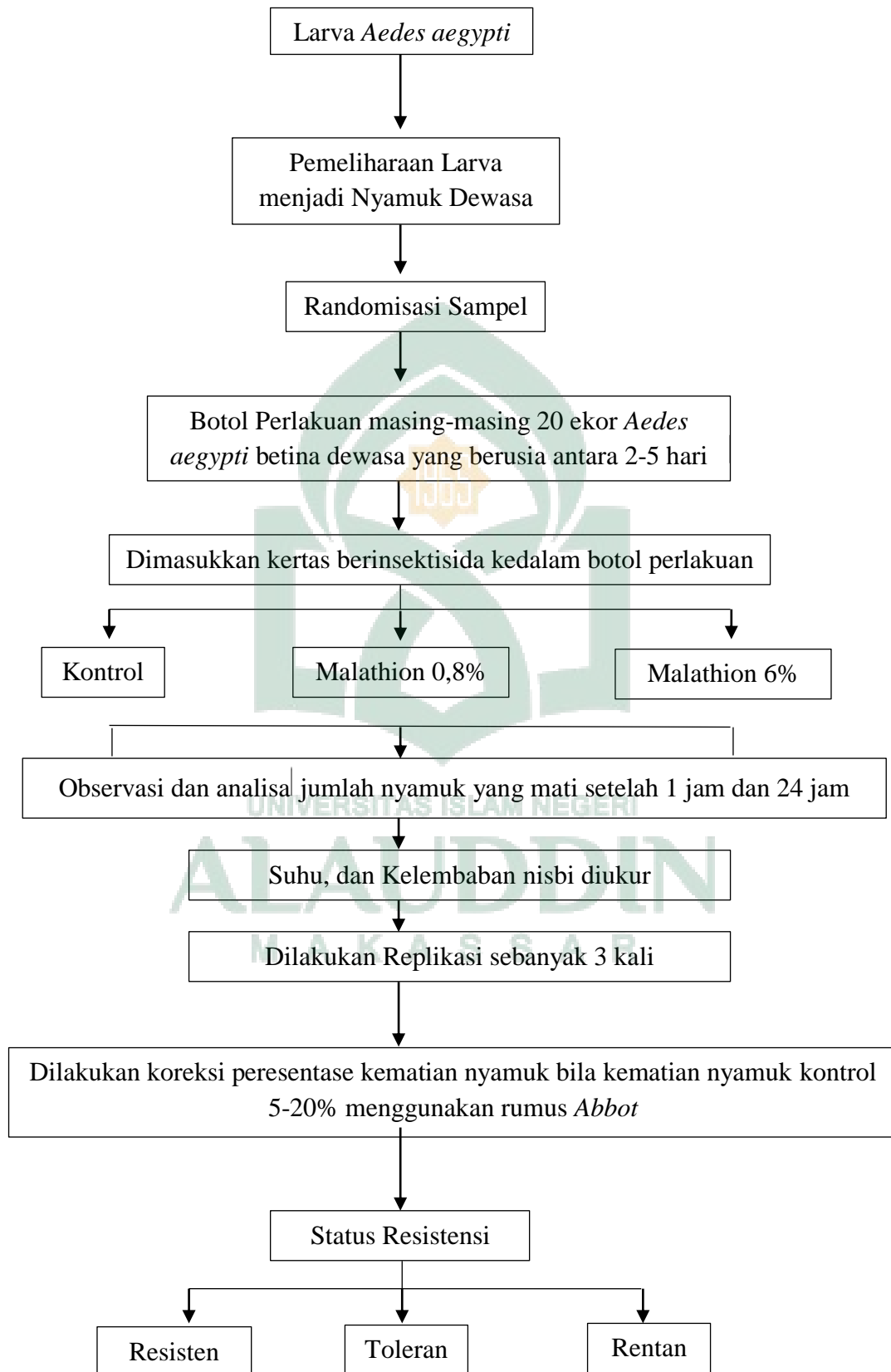
1. Dokumentasi

untuk mendukung penelitian ini, peneliti memerlukan dokumentasi-dokumentasi sebagai kelengkapan g penelitian.

D. Alur Penelitian

Untuk memperjelas proses penelitian, maka disajikan dalam diagram alur penelitian sebagai berikut :

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R



E. *Prosedur Penelitian*

1. *Pengambilan Larva Nyamuk Aedes aegypti sampai pemeliharaan nyamuk*

a. *Alat dan bahan*

- 1) Pipet Plastik untuk mengambil larva
- 2) Botol Vial/ Botol Plastik yang digunakan untuk menyimpan larva hasil survei
- 3) Loyang plastik yang digunakan untuk memelihara larva
- 4) Paper cup untuk memelihara pupa
- 5) Kurungan nyamuk untuk memelihara nyamuk dewasa
- 6) Kapas
- 7) Air gula
- 8) Mikrovitamin/ makanan larva
- 9) Ketas label
- 10) Senter

b. *Cara Kerja*

Pengambilan sampel *Aedes aegypti* dilakukan dengan survey metode *single larva* . Sampel yang dikoleksi adalah berupa larva-larva nyamuk (stadium larva dan pupa) yang dikoleksi langsung dari lapangan. Pengambilan sampel ini dilakukan dengan mencari *breeding place* nyamuk *Aedes aegypti*, baik *indoor* maupun *outdoor* seperti pada bak mandi, ember, vas bunga, tempat mi`num burung, kaleng bekas, ban bekas kemudian mengambil seluruh larva nyamuk yang terdapat di dalamnya dengan menyedotnya menggunakan pipet plastik sekaligus menghitung

larva yang terkoleksi. Untuk mempermudah pengoleksian sampel dengan jumlah besar dapat menggunakan saringan dengan diameter 10 cm. Keberadaan larva nyamuk *Aedes aegypti* diobservasi dengan memakai panduan observasi menurut petunjuk teknis pemberantasan nyamuk penular penyakit demam berdarah dengue (Anonimus, 1992), yaitu :

- 1) Semua tempat atau bejana yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* dicatat dan diperiksa (dengan mata telanjang) untuk mengetahui ada atau tidaknya larva.
- 2) Untuk memeriksa Tempat Penampungan Air (TPA) yang berukuran besar seperti : bak mandi, tempayan, drum, dan bak penampungan air lainnya, jika saat pengamatan tidak menemukan larva nyamuk, tunggu kira-kira $\frac{1}{2}$ – 1 menit untuk memastikan bahwa benar larva memang tidak ada.
- 3) Untuk memeriksa tempat-tempat perkembangbiakan yang kecil seperti vas bunga, pot tanaman air, botol yang airnya keruh, airnya perlu dipindahkan ke tempat lain.
- 4) Untuk memeriksa larva di tempat yang kurang pencahayaan atau airnya keruh, dapat menggunakan senter sebagai alat pembantu penerangan.

Kemudian seluruh larva nyamuk yang terdapat di dalam *container* diambil seluruhnya dengan menyedotnya menggunakan pipet plastik dengan diameter lubang sekitar 2 mm dan menyimpannya di dalam botol vial. Agar spesimen tidak cepat rusak maka ditempatkan di dalam botol plastik yang telah diisi air dari *container* hingga separuh botol plastik tersebut agar tersisa ruang udara sebagai cadangan oksigen di dalam botol

plastik. Kemudian pada bagian luar botol vial/botol plastik tersebut diberi label yang berisi tentang nomor sampel, lokasi pengambilan, jumlah, dan tanggal pengambilan sampel.

Larva *Aedes aegypti* selanjutnya dibawa ke Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar untuk di kolonisasi. Setiap hari jentik diberi multivitamin. Tiap hari sisa-sisa makanan jentik dibuang menggunakan pipet. Jika air yang digunakan untuk pemeliharaan jentik sudah kotor, jentik dipindahkan ke dalam nampan pemeliharaan baru. Perkembangan jentik menjadi pupa tidak dalam waktu bersamaan. Pupa yang muncul selama pemeliharaan jentik diambil menggunakan pipet, dimasukkan ke dalam nampan plastik yang berisi air kurang lebih dua pertiga volume nampan. Pupa yang terkumpul dimasukkan ke dalam *paper cup* kemudian dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk. Setelah menjadi dewasa (F1), nyamuk betina akan diambil untuk pengujian selanjutnya (uji resistensi) hal ini dikarenakan nyamuk betina mempunyai peran dalam penyakit *antropod-borne viral disease* yang ditularkan dari nyamuk ke manusia. Nyamuk dewasa dengan usia 2-5 hari dijadikan sampel karena rentang umur tersebut merupakan rentang umur terbaik dari nyamuk dimana ketahanan tubuh nyamuk masih kuat dan sudah produktif. (Saleh & Susilawaty, 2015)

2. Formulasi Malathion 0,8 % dan 6 %

a. Alat dan Bahan

- 1) Labu ukur/ gelas plastik yang digunakan untuk membuat larutan
- 2) Mikropipet dan pipet yang digunakan untuk mengambil larutan malathion
- 3) Malathion
- 4) Aceton

b. Cara Kerja

Untuk mendapatkan malathion 0,8 % sebanyak 100 ml maka diambil 0,8 ml malathion 98 % dilarutkan hingga 100 ml aceton. Sedangkan untuk mendapatkan malathion 6 % yaitu diambil 6,1 ml Malathion 98% kemudian dicukupkan hingga 100 ml solar/aceton. Berbagai konsentrasi dapat dibuat dengan menggunakan rumus $C_1.v_1=c_2.v_2$. C_1 merupakan konsentrasi malathion stok, v_1 adalah volume larutan stok yang diperlukan untuk membuat uji, c_2 merupakan konsentrasi malathion yang dikehendaki, dan v_2 adalah volume larutan malathion yang dikehendaki.

3. Uji Resistensi

Uji resistensi dilakukan dengan mengacu pada metode baku *susceptibility* WHO yang digunakan untuk mendeteksi dan memantau status resistensi dan telah digunakan untuk beberapa tahun. Uji resistensi ini dilakukan terhadap nyamuk stadium dewasa. Sebelum melakukan uji *susceptibility*, persyaratan yang harus dipenuhi adalah jumlah nyamuk yang cukup serta kondisi fisiologis serangga yang baik. Adapun kondisi fisiologis yang dimaksud adalah keseragaman umur nyamuk, stadium, jenis kelamin, ukuran, harus hidup dalam kondisi kenyang darah atau kenyang gula.

a. Alat dan bahan

- 1) Nyamuk *Aedes aegypti* betina kenyang gula
- 2) Masing-masing pengulangan terdapat 6 Tabung *susceptibility* yang terdiri dari 3 tabung penyimpanan dan 3 tabung holding
- 3) *Impragnated paper* (Kertas Berinsektisida)
- 4) Malathion 0,8 % dan 6 %
- 5) Timer/ stopwatch

- 6) Aspirator
- 7) Hygrometer
- 8) Air gula
- 9) Handuk basah
- 10) Spoit 1 ml

b. Cara Kerja

- a) Tabung uji resistensi (*susceptibility test*) yang digunakan sebanyak enam buah, yang terdiri dari dua tabung untuk pengujian nyamuk lapangan dan dua tabung untuk nyamuk kontrol.
- b) Disemprotkan malathion 0,6 ml di kertas saring/ *impragnated paper*. Sesuai dengan ketentuan WHO larutan suspensi yang optimal diperlukan untuk menyemprot 1 m² permukaan dinding yaitu 40 ml. Maka untuk mendapatkan jumlah larutan dalam kertas insektisida yaitu :

$$\text{Jumlah larutan} = \text{luas Kertas} \times 40 \text{ ml}$$

$$= 0,015\text{m}^2 \times 40 \text{ ml}$$

$$= 0,6 \text{ ml/m}^2$$

- c) Setiap tabung uji yang diberi tanda merah dipasang kertas berinsektisida (bahan aktif *malathion* 0,8 % dosis diagnostik dan *malathion* 6 % dosis operasional) dan kertas tanpa insektisida pada tabung kontrol secara melingkar.
- d) Sebanyak 20 nyamuk betina dimasukkan kedalam tabung uji tanda merah menggunakan aspirator dan dipaparkan dengan insektisida *malathion* selama satu jam. Sebanyak 20 nyamuk betina *Ae. aegypti* dimasukkan ke dalam

setiap tabung kontrol berwarna hijau dan dilengkapi dengan kertas tanpa insektisida.

- e) Tabung *susceptibility* yang telah dilapisi malathion diangin-anginkan selama \pm 14-30 menit.
- f) Sesuai standar WHO, pengamatan uji resistensi dilakukan setelah 1 jam dan 24 jam yang merupakan LT95.
- g) Setelah satu jam terpapar dengan insektisida, nyamuk dipindahkan kedalam tabung *holding* dengan menggunakan aspirator yang diberi tanda hijau, dengan memberikan cairan gula pada kapas, kematian nyamuk diamati atau dihitung setelah 24 jam penyimpanan.
- h) Lakukan pengukuran suhu dan kelembaban ruangan
- i) Agar selama penyimpanan nyamuk-nyamuk tersebut tidak mati kekeringan maka perlu diberikan handuk basah selama pengamatan 24 jam
- j) Pengujian harus diulangi jika ada kematian pada kelompok kontrol lebih dari 20% dengan menggunakan rumus *Abbot* :
$$\% = \frac{\text{kematian nyamuk uji} - \% \text{kematian nyamuk kontrol}}{100 - \% \text{kematian kelompok kontrol}} \times 100$$
- k) Untuk menentukan status Resistensi dari Penelitian tersebut dengan berpedoman pada standar Baku WHO yaitu kematian nyamuk *Ae. aegypti* 99-100 % adalah Rentan/ Peka, Kematian 80-98 % adalah Toleran, dan kematian kurang dari 80 % adalah Resisten.

F. Validasi Instrumen dan Reliabilitas Instrumen

1. Validasi

Validasi instrumen merupakan ukuran kesahihan yaitu ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur (instrumen penelitian dalam melakukan fungsinya. Seperti,

- a. Menghomogenkan kondisi nyamuk *Aedes aegypti* yaitu nyamuk betina dewasa *Aedes aegypti* usia 2-5 hari dengan kondisi kenyang gula.
- b. Menggunakan kriteria stardart WHO untuk menilai status resistensi nyamuk yang telah diuji
- c. Menggunakan alat ukur yang valid atau yang telah terstandarisasi
- d. Pengukuran dilakukan sesuai stadar operesional prosedur (SOP)

2. Reliabilitas

Reliabilitas data diperhatikan dengan melakukan replikasi atau pengulangan sebanyak tiga kali pengulangan sesuai dengan standar WHO.

G. Teknik pengolahan dan analisis data

Data berupa suhu udara, kelembaban, konsentrasi malathion jumlah kematian nyamuk, persentase kematian nyamuk disajikan dalam bentuk tabel.

Setelah dilakukan pengamatan terhadap nyamuk yang mati setelah di *holding* selama 24 jam dalam tabung *holding*, maka dilakukan analisis data yaitu dengan menggunakan stardar kriteria WHO untuk uji resistensi dengan masa kontak 60 menit selama pengamatan 24 jam, yaitu :

- a. Kematian 99-100% = peka
- b. Kematian 80-98% = Toleran
- c. Kematian <80% = Resisten

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Juli – 6 Agustus 2018 dengan pengambilan sampel larva nyamuk *Aedes aegypti* dilaksanakan di wilayah kerja puskesmas endemis DBD yaitu puskesmas Kaluku Bodoa dan Puskesmas Kapasa Kota Makassar.

1. Survey larva di wilayah kerja puskesmas

Survey larva *Aedes aegypti* dilakukan selama 2 minggu di rumah penderita dan disekitar rumah penderita. Survey larva ini dilakukan dengan memeriksa kontainer-kontainer tempat perkembangbiakan larva *Aedes aegypti* seperti di bak mandi, dispenser, tempat makan sarang burung, pot bunga, serta ember yang menampung air bersih baik di dalam maupun diluar rumah.

a. Wilayah kerja Puskemas Kaluku Bodoa

Penderita DBD tahun 2017 di puskesmas kaluku bodoa berdasarkan data dinas kesehatan kota Makassar yaitu sebanyak 8 kasus yang tersebar di 4 wilayah kelurahan yaitu di kelurahan kaluku bodoa, kelurahan suangga, kelurahan lembo, dan kelurahan bunga eja beru. Adapun distribusi kepemilikan jentik di rumah penderita yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.1
Persentase Keberadaan Jentik di Rumah Penderita DBD Kaluku Bodoa

No	Keberadaan Jentik	Jumlah Rumah	Persentase
1	Positif	4	50 %
2	Negatif	4	50 %
	Total	8	100 %

(Data Primer, 2018)

Berdasarkan tabel diatas, dari 8 rumah penderita yang telah diperiksa jentiknya sebanyak 4 rumah penderita positif jentik atau dengan persentase sebesar 50% dan terdapat 4 rumah penderita yang tidak ditemukan jentik (negatif) atau dengan persentase sebesar 50%.

Pemeriksaan jentik juga dilakukan di sekitar rumah penderita (non penderita) dengan radius 50 meter. Jumlah rumah yang telah dilakukan pemeriksaan jentik yaitu 30 rumah di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa. Adapun distribusi keberadaan jentik di rumah non penderita yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.2
Persentase Keberadaan Jentik di Rumah Non Penderita DBD Kaluku Bodoa

No	Keberadaan Jentik	Jumlah Rumah	Persentase
1	Positif	17	57 %
2	Negatif	13	43 %
	Total	30	100 %

(Data Primer, 2018)

Berdasarkan tabel diatas, dari 30 rumah non penderita yang telah diperiksa jentiknya sebanyak 17 rumah non penderita positif jentik atau dengan persentase sebesar 57% dan 13 rumah non penderita tidak ditemukan adanya jentik atau sebesar 43%.

b. Wilayah Kerja Puskesmas Kapasa

Penderita DBD di puskesmas Kapasa pada tahun 2017 yaitu 1 penderita. Kasus DBD di puskesmas Kapasa relatif menurun setiap tahunnya. Pemeriksaan jentik nyamuk dilakukan di rumah penderita dan sekitar rumah penderita yaitu di Jalan Biring Romang RW 5 lorong 8. Adapun persentase keberadaan jentik di RW 5 yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.3
Persentase Keberadaan Jentik di rumah penderita dan non penderita DBD 2017

No	Keberadaan Jentik	Jumlah Rumah	Persentase
1	Positif	9	57 %
2	Negatif	13	43 %
	Total	21	100 %

(Data Primer, 2018)

Berdasarkan tabel diatas, dari 21 rumah yang telah diperiksa jentiknya sebanyak 9 rumah positif jentik termasuk di rumah penderita atau dengan persentase sebesar 43 % dan 13 rumah tidak ditemukan adanya jentik atau sebesar 57%.

2. Jumlah Mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* terhadap pemberian malathion

Berdasarkan standar WHO untuk uji resistensi nyamuk bahwa waktu yang diperlukan untuk memaparkan insektisida terhadap nyamuk uji adalah 1 jam kemudian di *holding* selama 24 jam dengan volume insektisida yang disemprotkan yaitu 0,6 ml.

a. Wilayah Kerja Puskesmas Kaluku Bodoa

Uji resistensi pada wilayah kerja puskesmas kaluku bodoa dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali diperoleh rata-rata suhu sebesar 30,2°C

dan kelembaban udara yaitu 64 %. Jumlah mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* menurut lama kontak yaitu sebagai berikut.

Tabel 4.4

Jumlah mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* menurut lama kontak di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa

Replikasi	Jenis Dosis	Jumlah Nyamuk	Mortalitas menit ke-	
			60	1440
1	Kontrol	20	0	0
	0,8 %	20	15	19
	6 %	20	18	20
2	Kontrol	20	0	0
	0,8 %	20	13	18
	6 %	20	20	20
3	Kontrol	20	0	0
	0,8 %	20	13	19
	6 %	20	19	20
% Mortalitas	Kontrol	20	0	0
	0,8 %	20	68,3	95
	6 %	20	95	100

(Data Primer, 2018)

Keterangan :

Kontrol : Tanpa Insektisida

Dosis 0,8 % : Dosis diagnostik WHO

Dosis 6 % : Dosis Lapangan

Berdasarkan tabel 4.4 dapat diketahui mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* pada dosis 0,8 % berdasarkan waktu selalu mengalami peningkatan mortalitas dari menit ke-60 hingga menit ke-1440. Hal yang sama terhadap dosis 6 %, mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* selalu mengalami peningkatan

dari menit ke-60 hingga menit ke-1440. Sementara untuk nyamuk kontrol pada semua replikasi tidak terjadi mortalitas.

b. Wilayah kerja puskesmas Kapasa

Uji resistensi pada wilayah kerja puskesmas Kapasa terhadap nyamuk *Aedes aegypti* diperoleh rata-rata kelembaban udara yaitu 63 % dan suhu udara yaitu 29°C. Adapun jumlah mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* yang didapatkan yaitu sebagai berikut.



Tabel 4.5
Jumlah mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* menurut lama kontak di wilayah kerja puskesmas Kapasa

Replikasi	Jenis Dosis	Jumlah Nyamuk	Mortalitas menit ke-	
			60	1440
1	Kontrol	20	0	0
	0,8 %	20	19	20
	6 %	20	20	20
2	Kontrol	20	0	0
	0,8 %	20	20	20
	6 %	20	20	20
3	Kontrol	20	0	0
	0,8 %	20	19	20
	6 %	20	20	20
% Mortalitas	Kontrol	20	0	0
	0,8 %	20	96.67	100
	6 %	20	100	100

(Data Primer, 2018)

Keterangan :

Kontrol : Tanpa Insektisida

Dosis 0,8 % : Dosis diagnostik WHO

Dosis 6 % : Dosis Lapangan

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* pada dosis 0,8 % berdasarkan waktu selalu mengalami peningkatan mortalitas dari menit ke-60 hingga menit ke-1440. Hal yang sama terhadap dosis 6 %, mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* selalu mengalami peningkatan dari menit ke-60 hingga menit ke-1440. Sementara untuk nyamuk kontrol pada semua replikasi tidak terjadi mortalitas.

3. Status Resistensi nyamuk *Aedes aegypti*

Status resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap malathion 0,8 % dan 6 % di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa berdasarkan pada kriteria standar WHO, yaitu 98 – 100 % = peka, 80 – 97 % = toleran, < 80 % = resisten. Adapun hasil yang didapatkan yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.6
Status Resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap malathion 0,8 %

No	Wilayah Penelitian	Jenis Insektisida	Mortalitas nyamuk uji 24 jam		Status
			n	%	
1	Kaluku Bodoa	Malathion 0,8 %	19	95	Toleran
2	Kapasa	Malathion 0,8 %	20	100	Rentan

(Data Primer, 2018)

Berdasarkan tabel 4.6, dapat dilihat bahwa nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa sudah terjadi toleran dengan dosis malathion 0,8 %, sedangkan pada wilayah kerja puskesmas Kapasa masih peka terhadap malathion 0,8 %.

Tabel 4.7
Status Resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap malathion 6 %

No	Wilayah Penelitian	Jenis Insektisida	Mortalitas nyamuk uji 24 jam		Status
			n	%	
1	Kaluku Bodoa	Malathion 6%	20	100	Rentan
2	Kapasa	Malathion 6%	20	100	Rentan

(Data Primer, 2018)

Berdasarkan tabel 4.7, dapat dilihat bahwa nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa masih peka terhadap malathion 6 %.

B. Pembahasan

Hasil survei larva dengan metode *single larva* yang merupakan rangkaian dalam pengumpulan nyamuk uji dilakukan di dua wilayah kerja puskesmas yaitu puskesmas Kaluku Bodoa dan Puskesmas Kapasa menunjukkan keberadaan habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* secara umum masih merupakan masalah terkait dengan penularan DBD. Kesadaran tentang lingkungan sudah selayaknya dimiliki oleh masyarakat, karena pengendalian DBD bukan menjadi tugas kesehatan saja namun juga sangat membutuhkan peran serta masyarakat. Kelalaian masyarakat dalam mengelola lingkungan rumahnya terbukti dengan ditemukannya jentik nyamuk pada bak, ember, dispenser, dan pot bunga. Karena benda-benda tersebut sudah seharusnya dibersihkan secara rutin minimal seminggu sekali.

Berdasarkan hasil survey larva di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa pada rumah penderita diperoleh dari 8 rumah yang telah diperiksa jentiknya sebanyak 4 rumah penderita positif jentik atau dengan persentase sebesar 50% dan terdapat 4 rumah penderita yang tidak ditemukan jentik (negatif) atau dengan persentase sebesar 50%. Sedangkan keberadaan jentik di rumah non penderita yaitu dari 30 rumah non penderita yang telah diperiksa jentiknya sebanyak 17 rumah positif jentik atau dengan persentase sebesar 57% dan 13 rumah tidak ditemukan adanya jentik atau sebesar 43%. Hasil survey larva di wilayah kerja puskesmas Kapasa pada rumah penderita dan non penderita dari 21 rumah yang telah diperiksa jentiknya sebanyak 9 rumah positif jentik

صَالِحُ بْنُ أَبِي حَسَّانٍ قَالَ سَمِعْتُ سَعِيدَ بْنَ الْمُسَيْبِ يَقُولُ إِنَّ اللَّهَ طَيِّبٌ يُحِبُّ
 الطَّيِّبَ نَظِيفٌ يُحِبُّ النَّظَافَةَ كَرِيمٌ يُحِبُّ الْكِرْمَ جَوَادٌ يُحِبُّ الْجُودَ فَنَظِّفُوا
 أَرَاهُ قَالَ أَفْنَيْتِكُمْ وَلَا تَشْبِهُوا بِالْيَهُودِ قَالَ فَذَكَرْتُ ذَلِكَ لِمُهَاجِرِ بْنِ مِسْمَارٍ
 فَقَالَ حَدَّثَنِيهِ عَامِرُ بْنُ سَعْدِ بْنِ أَبِي وَقَّاصٍ عَنْ أَبِيهِ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ
 وَسَلَّمَ مِثْلَهُ إِلَّا أَنَّهُ قَالَ نَظِّفُوا أَفْنَيْتِكُمْ قَالَ أَبُو عَيْسَى هَذَا حَدِيثٌ غَرِيبٌ
 وَخَالِدُ بْنُ إِيَّاسٍ يُضَعَّفُ وَيُقَالُ ابْنُ إِيَّاسٍ

termasuk di rumah penderita atau dengan persentase sebesar 43 % dan 13 rumah tidak ditemukan adanya jentik atau sebesar 57%.

Adapun hadist yang diriwayatkan oleh Tirmidzi nomor 2723 tentang menjaga kebersihan yaitu Nabi Muhammad Saw. Bersabda :

Artinya :

“ Telah menceritakan kepada kami [Muhammad bin Basyar] telah menceritakan kepada kami [Abu 'Amir Al 'Aqadi] telah menceritakan kepada kami [Khalid bin Ilyas] dari [Shalih bin Abu Hassan] ia berkata; Aku mendengar [Sa'id bin Al Musayyab] berkata; "Sesungguhnya Allah Maha Baik, dan menyukai kepada yang baik, Maha Bersih dan menyukai kepada yang bersih, Maha Pemurah, dan menyukai kemurahan, dan Maha Mulia dan menyukai kemuliaan, karena itu bersihkanlah diri kalian, " aku mengiranya dia berkata; "Halaman kalian, dan janganlah kalian menyerupai orang-orang Yahudi, " Shalih bin Abu Hassan berkata; Hadits itu aku sampaikan kepada [Muhajir bin Mismar], lalu dia berkata; " [Amir bin Sa'ad bin Abu Waqqas] telah menceritakannya kepadaku dari [Ayahnya] dari Nabi shallallahu 'alaihi wasallam dengan hadits yang semisal, Namun dalam hadits tersebut beliau bersabda: "Bersihkanlah halaman kalian." Abu Isa berkata; Hadits ini gharib, dan Khalid bin Ilyas telah dilemahkan, dan dia juga dinamakan Ibnu Iyas.” (Hadist Riwayat At. Tirmidzi, 2723)

Dalam hadist yang diriwayatkan oleh At-tirmidzi diatas Allah swt. senantiasa memerintahkan untuk menjaga kebersihan rumah sebagai tempat tinggal manusia.

Menjaga kebersihan adalah salah satu upaya untuk menghindari berbagai penyakit, termasuk penyakit DBD. Membersihkan bak penampungan air bersih minimal sekali dalam seminggu adalah upaya untuk menghindari vektor Nyamuk untuk berkembangbiak mengingat bahwa siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* dari vase telur hingga nyamuk dewasa yaitu di air bersih.

Dalam Al-quran surah At-Taubah ayat 108 juga menjelaskan tentang kecintaan Allah Swt. terhadap kebersihan, yaitu :

لَا تَقُمْ فِيهِ أَبَدًا لَمَْسْجِدٍ أُسِّسَ عَلَى التَّقْوَىٰ مِنْ أَوَّلِ يَوْمٍ أَحَقُّ أَنْ تَقُومَ فِيهِ ۚ فِيهِ
رِجَالٌ مُّحِبُّونَ أَنْ يَتَطَهَّرُوا ۗ وَاللَّهُ يُحِبُّ الْمُطَهَّرِينَ

Terjemahnya :

“108. Janganlah kamu bersembahyang dalam mesjid itu selama-lamanya. Sesungguhnya mesjid yang didirikan atas dasar taqwa (mesjid Quba), sejak hari pertama adalah lebih patut kamu sholat di dalamnya. di dalamnya mesjid itu ada orang-orang yang ingin membersihkan diri. dan Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bersih.”

Isu tentang lingkungan hidup juga merupakan salah satu perhatian salah satu Nahdatul Ulama ahli dalam bidang fiqih yaitu Ali Yafie. Dalam membahas masalah lingkungan hidup Ali Yafie merujuk pada batang tubuh ajaran fikih yang meliputi empat garis besar yaitu (1) rub'ul ibadat, yaitu bagian yang menata hubungan manusia dengan khaliknya; (2) rub'ul muamalat, yaitu bagian yang menata hubungan manusia dalam lalu lintas pergaulan dengan sesamanya untuk memenuhi hajat hidup sehari-hari; (3) rub'ul munakahat, yaitu bagian yang menata hubungan manusia dengan lingkungan

keluarga, dan (4) rub'ul jinayat, yaitu bagian yang menata pengamanan dalam suatu tertib pergaulan, yang menjamin keselamatan dan ketentraman dalam kehidupan. (Yulianto, 2017)

Menurut Ali Yafie, gambaran di atas adalah wajah sesungguhnya dari Islam. Empat hal tersebut meliputi bidang pokok dari kehidupan umat manusia. Masalah lingkungan hidup tidak hanya terbatas pada sampah, pencemaran, penghijauan kembali atau sekadar pelestarian alam. Tetapi lebih dari semua itu. Masalah lingkungan hidup merupakan bagian dari suatu pandangan hidup sebab masalah lingkungan adalah dampak dari berbagai eksplosif alam yang tidak bervisi konservasi sehingga pandangan Ali Yafie tentang norma fiqih senantiasa mencoba untuk memahami sejumlah masalah secara sosiologis ketimbang pendekatan individual. (Yulianto, 2017)

Perilaku *Ae. aegypti* betina lebih memilih dan menggigit manusia pada pagi hari pukul 09.00-10.00 dan sore hari pukul 16.00-17.00. Namun nyamuk ini akan menghisap darah sepanjang hari di dalam ruangan. *Ae. aegypti* betina adalah pemangsa gesit dan berespon cepat terhadap gerakan inang, dan akan kembali pada inang yang sama atau inang yang berbeda untuk melanjutkan proses menghisap darah. Hal ini disebabkan pada siang hari manusia beraktivitas, sehingga pengisapan darah akan terganggu dan nyamuk akan terbang dan menggigit lagi sampai cukup kenyang untuk pertumbuhan dan perkembangan telurnya (Kemenkes RI 2013).

Malathion merupakan jenis insektisida dari golongan organofosfat yang dapat melumpuhkan serangga dengan cepat sehingga banyak digunakan dalam program

pengendalian nyamuk pemukiman melalui *fogging* terkhusus untuk yang menjadi vektor DBD di Indonesia.

Resistensi adalah kemampuan peningkatan daya tahan suatu populasi serangga terhadap insektisida yang semula mematikan. Insektisida masuk ke dalam tubuh serangga (mode of entry) melalui kutikula (racun kontak), alat pencernaan (racun perut) dan spirakel (racun pernafasan). Sehingga satu insektisida dapat mempunyai satu atau lebih cara masuk ke dalam tubuh serangga (Aditama, 2012). Insektisida memberikan pengaruh terhadap serangga akibat aktivitas insektisida di dalam tubuh serangga. Aktivitas insektisida terdiri atas lima cara yaitu mempengaruhi sistem saraf, menghambat produksi energi, mempengaruhi sistem endokrin, menghambat produksi kutikula dan menghambat keseimbangan air (Wirawan 2006).

Proses terjadinya penurunan resistensi serangga terhadap insektisida disebabkan oleh tiga faktor yaitu faktor genetik, biologis, dan oprasional. Faktor genetik berpengaruh karena adanya sejumlah gen yang berperan dalam pengendali resisten (R-gen), baik dominan atau resesif, homozigot maupun heterozigot. Gen ini membentuk enzim esterase yang menyebabkan serangga resisten terhadap insektisida. Faktor genetik lain adalah gen *Knock Down Resistance* (KDR).

Faktor biologis meliputi adanya pergantian generasi, perkawinan monogami atau poligami dan waktu berakhirnya perkembangan. Selain itu faktor perilaku serangga juga mempengaruhi terjadinya resistensi seperti migrasi, isolasi, monofagi atau polifagi, serta kemampuan serangga di luar kebiasaannya dalam melakukan perlindungan terhadap bahaya atau perubahan tingkah laku.

Faktor operasional meliputi bahan kimia yang digunakan (golongan insektisida, kesamaan target dan sifat insektisida yang digunakan, resistensi residu, dan formulasi insektisida yang digunakan) serta aplikasi insektisida tersebut di lapangan (cara aplikasi, frekuensi, dan lama penggunaan)

Pelaksanaan uji resistensi dalam penelitian ini digunakan kelompok kontrol. Kelompok kontrol ini merupakan kelompok yang tidak diberikan perlakuan pemberian insektisida malathion yang menunjukkan bahwa semua nyamuk *Aedes aegypti* masih hidup setelah di *holding* selama 24 jam yang menandakan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* yang dijadikan sampel dalam kondisi sehat. Selain itu, pada penelitian ini pula dilakukan replikasi sebanyak 3 kali dimana masing-masing tabung diisi dengan 20 ekor nyamuk. Setiap konsentrasi diamati kematiannya selama 1 jam dan 24 jam dengan mengukur suhu, dan kelembaban.

Suhu udara pada saat pelaksanaan uji yaitu 26-29°C sedangkan Standar WHO untuk suhu media pengujian resistensi berkisar antara 20°-30°C. (Tasane et al., 2015) . Berdasarkan hal tersebut maka suhu ruangan tidak mempengaruhi kematian nyamuk *Aedes aegypti* yang di Holding selama 24 Jam di dalam Tabung *Susceptibility Test*.

Kelembaban ruangan pada saat pengujian hari pertama dan kedua antara 70-75%. Adapun kelembaban optimum untuk pengujian resistensi berkisar antara 70%-90%. Berdasarkan hal tersebut, maka suhu ruangan tidak mempengaruhi kematian nyamuk *Aedes aegypti*. (Tasane et al., 2015)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada wilayah endemis dengan trend penyakit selalu mengalami kenaikan kasus yaitu di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa terjadi perbedaan status resistensi dimana untuk konsentrasi 0,8% nyamuk

Aedes aegypti telah toleran sedangkan untuk konsentrasi 6% masih rentan/peka. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pengaplikasian malathion 0,8% di wilayah kerja puskesmas endemis tinggi masih dapat menjadi referensi alternatif sedangkan konsentrasi 6% yang digunakan dinas kesehatan saat ini dapat diturunkan sesuai batas maksimum standar WHO yaitu 5%. Sedangkan untuk di wilayah kerja puskesmas endemis DBD dengan trend penyakit selalu mengalami penurunan/stagnan yaitu wilayah kerja puskesmas Kapasa menunjukkan hasil yang masih rentan baik terhadap malathion 0,8%, maupun konsentrasi 6%.

Berdasarkan penelitian ini persentase mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* mengalami fluktuatif di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa yaitu mortalitas terendah sebesar 68,3% dengan waktu kontak 1 jam dan mortalitas tertinggi yaitu 95% konsentrasi 0,8% dengan waktu pengamatan 24 jam. Sedangkan untuk puskesmas kapasa mortalitas terendah yaitu 95% dengan waktu kontak 1 jam dan mortalitas tertinggi yaitu 100% dengan waktu pengamatan 24 jam. Berdasarkan data diatas dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula mortalitas yang timbul. (Israa, 2013)

Penggunaan insektisida di lapangan mempunyai sifat yaitu semakin sering kontak insektisida diaplikasikan dengan vektor nyamuk maka akan memberikan pengaruh mortalitas pada nyamuk semakin lama, misalnya pada lokasi dengan kasus tinggi untuk konsentrasi 0,8% kematian 95% nyamuk terjadi pada menit ke-1440. Apabila konsentrasi ini diaplikasikan di lapangan, hal ini menjadi tidak realistis karena pengasapan (*fogging*) hanya membutuhkan waktu kontak yang singkat antara nyamuk

dengan malathion yaitu hanya berlangsung dibawah 5 menit. Kontak berikutnya tetap terjadi tetapi konsentrasi malation mengalami penurunan akibat adanya pengenceran udara dengan suhu lingkungan lapangan antara 31-33°C serta kelembaban udara 61-75%.

Status resistensi menurut WHO dibedakan menjadi rentan, toleran dan resisten yang diamati setelah 24 jam. Adapun hasil uji resistensi nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari lokasi yang selalu mengalami kenaikan kasus setiap tahunnya yaitu puskesmas Kaluku Bodoa terhadap malathion 0,8% memperlihatkan sudah toleran yaitu dengan mortalitas <98% nyamuk uji. Sedangkan untuk malathion dengan konsentrasi 6% menunjukkan masih rentan/peka terhadap nyamuk uji. Persentase ini sesuai dengan persentase harapan dimana perkiraan bahwa 0,6 ml malathion 0,8% dan 6% dapat membunuh nyamuk 95%. Hal yang sama juga terlihat di wilayah kerja puskesmas Kapasa dimana malathion dengan konsentrasi 0,8% dan 6% masih dapat membunuh 95% nyamuk uji.

Perbedaan status resistensi di 2 wilayah kerja dapat diakibatkan karena frekuensi fogging di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas kapasa berbeda. Di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa pada tahun 2017 dilakukan 8 kali fogging sedangkan di wilayah kerja puskesmas Kapasa hanya dilakukan 1 kali pada tahun 2017. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilakukan Arianti, dkk (2000) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* antara daerah dengan frekuensi fogging sering dengan yang jarang, dimana daerah dengan frekuensi fogging sering telah menunjukkan resistensi pada nyamuk, sedangkan pada wilayah yang jarang dilakukan fogging masih berada dalam kategori sedang.

Hasil yang sama ditunjukkan oleh penelitian Ratnasari (2017) bahwa ada perbedaan status resistensi terhadap daerah endemis tinggi dan daerah endemis rendah DBD.

Menurut Dwi (2015), Variable yang mempengaruhi tingkat resistensi nyamuk terhadap insektisida yang digunakan antara lain frekuensi penyemprotan, konsentrasi insektisida, dan luas area penyemprotan. (Dwi, 2015)

Faktor lain yang memungkinkan memicu belum terjadinya resistensi terhadap populasi nyamuk *Aedes aegypti* di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa dan Puskesmas Kapasa dikarenakan Penggunaan larvasida sebagai usaha pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* pada stadium larva yang dibagikan oleh tenaga puskesmas tidak berjalan dengan baik, hal ini diketahui dari lapangan pada saat pelaksanaan survey *single* larva di kedua wilayah puskesmas tersebut. Hasil penelitian di Jakarta menunjukkan larva *Aedes aegypti* telah resisten terhadap *temephos* (Sinta, 2007). Penelitian serupa di India juga menunjukkan hasil yang sama bahwa larva *Aedes aegypti* telah resisten terhadap *temephos*. (Muthusamy R, 2017)

Selain itu pengambilan sampel penelitian yang mendominasi di rumah non penderita DBD merupakan salah satu faktor yang diduga menyebabkan hasil penelitian diatas belum terjadi resistensi terhadap nyamuk *Aedes aegypti* di wilayah kerja puskesmas Kaluku Bodoa dan puskesmas Kapasa. Berdasarkan hasil wawancara terhadap masyarakat di sekitar rumah penderita bahwa *fogging* tidak dilaksanakan secara rutin setiap tahunnya di setiap rumah yang berada dalam RT tersebut, melainkan *fogging* dilakukan setelah terdapat kasus dan biasanya hanya dilakukan di rumah ditemukannya kasus DBD.

Migrasi dan penyebaran serangga merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kecepatan terjadinya resistensi di suatu wilayah. Apabila terdapat pengaplikasian insektisida di suatu wilayah insektisida untuk mengendalikan vektor dan di saat yang bersamaan dimasuki oleh serangga rentan maka proses ke arah resistensi menjadi diperlambat. Faktor-faktor lainnya yang dapat mempengaruhi terjadinya resistensi antara lain frekuensi aplikasi, dosis, persistensi dampak, laju reproduksi dan isolasi populasi. (Lasbudi, dkk, 2014)

Kepadatan penduduk suatu wilayah juga akan mengakibatkan tempat perkembangbiakan vektor semakin banyak yang akan berpengaruh terhadap kepadatan vektor di wilayah tersebut sehingga potensi penyebaran nyamuk dari satu orang ke orang lainnya dan dari satu tempat ke tempat lainnya akan semakin mudah yang menyebabkan tingginya angka *insiden rate* DBD. (Dwi, 2016). Kepadatan penduduk di Kaluku Bodoa yaitu 73.747 jiwa dengan kondisi jarak rumah Antara rumah satu dengan rumah lainnya sangat berhimpitan sehingga diduga menjadi faktor yang berpengaruh terhadap kepadatan vektor di Kaluku Bodoa.

Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* masih rentan terhadap malathion walaupun telah digunakan >32 tahun. Hal ini diduga karena secara tidak sengaja telah terjadi rotasi dalam penggunaan insektisida, jenis insektisida yang digunakan untuk mengendalikan larva tidak selalu digunakan temephos (organofosfat), tetapi kadang-kadang digunakan juga IGRs seperti metopren dan dengan piriproksifen serta penggunaan berbagai cara pengendalian sesuai dengan prinsip pengendalian hamat terpadu, termasuk penggunaan insektisida secara bijaksana (Ahmad, 2009). Pentingnya dilakukan evaluasi secara berkala (3-5 tahun) terhadap keefektifan

malathion untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga deteksi dini resistensi nyamuk *Aedes aegypti* menjadi lebih cepat untuk diketahui agar pengendalian yang diterapkan tepat.

Menurut aturan Depkes. RI (2005), bahwa pelaksanaan *fogging* fokus disuatu daerah yang endemis seharusnya dilakukan 2 siklus dengan interval 5-10 hari, pada pengasapan siklus I diharapkan semua nyamuk *Aedes aegypti* akan mati termasuk yang mengandung virus dengue, tetapi beberapa hari kemudian akan muncul nyamuk *Aedes aegypti* yang baru keluar dari pupa yang diantaranya akan menghisap darah penderita viremia yang masih ada setelah pengasapan siklus I. Oleh karena itu pengasapan siklus II perlu dilakukan dengan harapan pada pengasapan ini nyamuk baru yang infeksi akan ikut terbasmi sebelum menularkan pada orang lain dalam kurun waktu 2 minggu sejak pengasapan pertama, semua penderita viremia (orang yang mengandung virus DBD dalam darahnya) telah sembuh dengan demikian penularan akan terhenti sehingga angka kesakitan bisa dikendalikan. Hal tersebut diatas kurang menjadi perhatian di dalam aplikasi *fogging*, dimana *fogging* dilaksanakan pada saat ada kasus disuatu wilayah sehingga akan memberikan pengaruh pada serangga vektor. Pelaksanaan dilapangan dimulai pukul 08.00 sampai selesai, dengan tidak memperhitungkan faktor-faktor lingkungan yang dapat memberikan pengaruh secara langsung. Seperti temperature udara ideal yaitu 18-28°C). Temperatur yang tinggi saat penyemprotan tidak memberikan hasil optimal oleh karena partikel-partikel yang dihasilkan akan mengalami penguapan yang cepat dengan udara yang panas, demikian halnya kecepatan angin (3-10 knot) yang tinggi mengakibatkan partikel insektisida terbawah oleh hembusan angin yang dapat mempengaruhi efektifitas dan efisiensi

pengasapan. Untuk *fogging* dengan konsentrasi 4,8% dipergunakan nozzle dengan ukuran garis tengah yaitu 0,8 mm. Disamping itu resistensi bisa terjadi karena pemakaian dosis yang tidak sesuai, waktu pelaksanaan dan sasaran operasional tidak tepat, serta akibat kemampuan petugas dalam pelaksanaan *fogging* sangat minim, sehingga *fogging focus* tidak menjadi efektif dan efisien. Penggunaan dosis/konsentrasi yang tidak tepat akan mengakibatkan serangga vektor tidak mengalami kematian pada saat *fogging*, sehingga akan menyebabkan resistensi lebih mudah terjadi dengan tidak memperhatikan efek selanjutnya.

Penatalaksanaan *fogging* perlu mendapat perhatian yang lebih. Pelaksanaan *fogging* tidak bisa mengurangi secara signifikan frekuensi kejadian *dengue*. *Fogging* memiliki hubungan positif yang signifikan dengan kejadian DBD di Puskesmas tertentu akan tetapi peningkatan frekuensi *fogging* tidak dapat mengurangi kejadian demam berdarah. Penggunaan dosis insektisida yang tidak sesuai dengan anjuran yang ditetapkan akan mempengaruhi tingkat resistensi dari serangga target. (Rahman, 2016)

Malathion merupakan jenis insektisida dari golongan organofosfat yang dapat melumpuhkan serangga dengan cepat sehingga banyak digunakan dalam program pengendalian nyamuk pemukiman melalui *fogging* terkhusus untuk yang menjadi vektor DBD di Indonesia. Informasi status kerentanan *Ae. aegypti* terhadap insektisida yang digunakan dalam kegiatan pengendalian vektor di suatu wilayah dapat menjadi acuan dalam menyusun, menetapkan dan melaksanakan tindakan intervensi vektor pada tahun-tahun berikutnya.

C. Keterbatasan Peneliti

Dalam penelitian ini ada beberapa keterbatasan yang dialami peneliti, yaitu

1. Wadah (botol) yang digunakan dalam penelitian ini tergolong kecil, sangat berbeda jauh dengan keadaan di lapangan sehingga menyebabkan ruang gerak nyamuk terbatas
2. Sampel nyamuk diambil dari beberapa tempat yang berbeda dan tidak dilakukan pengukuran suhu dan pH sehingga kondisi nyamuk uji juga berbeda.
3. Tidak semua masyarakat mengizinkan untuk melakukan pemeriksaan jentik di rumahnya
4. Penelitian ini tidak mengkaji proses biokimia dalam terjadinya resistensi sehingga hasil penelitian tidak mampu mengkaji sampai dimana tingkat/laju perkembangan proses resistensi.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, dapat disimpulkan bahwa :

1. Nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari wilayah kerja Kaluku Bodoa sudah toleran terhadap malathion 0,8 %, dengan mortalitas nyamuk yaitu 95% sedangkan nyamuk yang berasal dari wilayah kerja Puskesmas Kapasa masih peka dengan mortalitas yaitu 100%.
2. Nyamuk *Aedes aegypti* yang berasal dari wilayah kerja Kaluku Bodoa dan kapasa masih peka terhadap malathion 6% dengan mortalitas nyamuk yaitu 100%.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, dapat disimpulkan bahwa :

1. Kepada dinas kesehatan kota Makassar agar dalam melakukan *fogging* di lapangan sebaiknya melakukan rotasi insektisida dari golongan lain terutama untuk di daerah endemis tinggi seperti Kaluku Bodoa dengan konsentrasi maksimal 5 % karena masih efektif digunakan sehingga dosis 6% yang sekarang digunakan dapat diturunkan konsentrasinya.

2. Kepada masyarakat, Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) perlu dilakukan untuk memutus rantai perkembangbiakan vektor nyamuk dan mengurangi pengendalian secara kimia agar dampak langsung bahan kimia/insektisida dapat terminimalisir terhadap lingkungan dan manusia itu sendiri.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad. "Status Kerentanan *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) pada Tahun 2006-2007 terhadap Malation di Bandung, Jakarta, Surabaya, Palembang dan Palu." *Biosfera* 26 (2) (2009): h. 85–89.
- Alsheikh, Mohammed, "Resistance status of *Aedes aegypti* to insecticides in the Jazan Region of Saudi Arabia. *Biosciences Biotechnology Research Asia*", 13(1), 155–162. (2016) <https://doi.org/10.13005/bbra/2018>
- Lasbudi, Yulian,dkk. "Tingkat Kerentanan *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap Malation di Provinsi Sumatera Selatan,"*Buletin Penelitian Kesehatan*, Loka Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Baturaja: 43(2) (2014): h. 97–104.
- Ashry Sikka Aradilla. "Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) terhadap Larva *Aedes aegypti*," (2009)
- At. Tirmidzi. "Hadist tentang Menjaga Kebersihan" At-Tirmidzi: Pub. L. No. 2723. Retrieved from <https://tafsirq.com/hadits/tirmidzi/2723> Diakses tanggal 15 Oktober 2018
- Ayuningtyas, E. D.. "Perbedaan Keberadaan Jentik *Aedes aegypti* Berdasarkan Karakteristik Kontainer Di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue," (2013): h.18–44.
- Bellinato,Viana-Medeiros, dkk, "Resistance status to the insecticides temephos, deltamethrin, and diflubenzuron in Brazilian aedes aegypti populations." *BioMed Research International*, (2016). <https://doi.org/10.1155/2016/8603263>
- Cecep Dani Sucipto. *Vektor Penyakit Tropis*. Edisi Pertama. Gosyen Publishing, Yogyakarta: 2011
- Dantje T. Sembel. *Entomologi Kedokteran*. Andi Publisher. Yogyakarta: 2009.
- Dinas Kesehatan Kota Makassar. *Data Demam Berdarah Kota Makassar. (Laporan)*, 2018.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI, 2012.
- Dr. Budiman Chandra. "Pengantar kesehatan lingkungan." Jakarta: 2006
- Dwi, D."Resistensi Malathion 0,8 % dan Temephos 1 % pada Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa dan larva di kecamatan Buah Batu Kota Bandung". (2015)
- Dwi Anggriani. "Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor DBD terhadap bahan aktif racun nyamuk formulasi Bakar". *skripsi*. Semarang: Fakultas Kesehatan Masyarakat, 2016.
- Ginanjjar, D. G. *Apa yang dokter anda tidak katakan tentang demam berdarah*. PT Mizan Publika: 2008.
- Hasrida Mustafa, Jastal, dkk. "Penentuan Status Kerentanan Nyamuk *Anopheles barbirostris* terhadap Insektisida Bendiocarb , Etofenprox , dan Lambdacyhalothrin di Kabupaten Tojo Una-una, Sulawesi Tengah," (2016): h. 93–98.
- Hendri, Kusnandar, dkk. "Identifikasi Jenis Bahan Aktif dan Penggunaan Insektisida Antinyamuk serta Kerentanan Vektor DBD terhadap Organofosfat pada Tiga Kota Endemis DBD di Provinsi Banten. *Aspirator*," 8(2) (2016): h.77–86.
- Hermes W. *Medical Entomology*. United States of America: The Macmillan Company, 2006.
- Ibnu Katsir, "Tafsir Ibnu Katsir". (2015)

- Indri, Janno, dkk. "Uji resistensi nyamuk *aedes aegypti* dewasa terhadap cypermethrin di daerah pasar tua bitung 2016," *Jurnal Kedokteran Klinik (JKK)* 1(3) (2017), h: 42–46.
- Isra, L, O, M, D. "Deteksi Dini Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Konsentrasi Malathion di Wilayah Kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Kendari Tahun 2013," (2013)
- Irvan Jaya. "Uji Efektivitas Serbuk Alang-alang sebagai Anti Nyamuk Elektrik terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*". *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2017.
- Kemenkes. *Kemenkes optimalkan psn cegah dbd. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, (Laporan)*, 2017.
- Kementerian Agama. Tafsir Al Mudatsir (74) ayat 4. 2017.
- Kementerian Agama. Tafsir Al-Baqarah (2) Ayat 26-27. 2018.
- Kementrian Kesehatan. "Buletin Jendela Epidemiologi Demam Berdarah Dengue," (*Buletin*). (2 Agustus 2010).
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. "Demam berdarah biasanya mulai meningkat di Januari" (*Laporan*), 2015.
- Lasbudi, Yulian, dkk. "Tingkat Kerentanan *Aedes aegypti* (linn.) terhadap Malathion di Provinsi Sumatera Selatan." (*Buletin Penelitian Kesehatan*) Vol. 43, No. 2, (Juni 2015) h: 97 - 104
- Mahardika. "Penentuan Status Resistensi Nyamuk *Aedes Aegypti* Yang Berasal Dari Kecamatan Telanaipura (Jambi) Terhadap Insektisida Malation Dengan Uji Hayati." (2007): h.77.
- Muhammad Surya Rahman, L. S. "Perbedaan Status Kerentanan Nyamuk *Aedes Aegypti* terhadap Malathion di Kabupaten Bantul Yogyakarta." 11(2) (2016): h.1–8.
- Muthusamy R. "Susceptibility Status of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) to Temephos", (2017).
- Nurhidayah, T. "Uji Ekstrak Daun Mara Tunggal (*Clausena excavata* Burm F.) Sebagai Bioinsektida Hama *Spodoptera litura* pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* (L.)." (2017)
- Pradani, Ipa, dkk. "Status Resistensi *Aedes aegypti* dengan Metode Susceptibility di Kota Cimahi terhadap Cypermethrin. *Vektora* 1 (2011), h.18–24.
- Rasyid, Wasilah, dkk, "Malathion sudah toleran terhadap *Aedes Aegypti* di Kabupaten Tanah Bumbu". (2008)
- Republik Indonesia. "Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan," Nomor: 374/MENKES/Per/III/2010. *tentang Pengendalian Vektor*. Jakarta: 2010.
- Republik Indonesia. "Menteri Pertanian Republik Indonesia. Peraturan Menteri Pertanian," Nomor: 24/Permentan/Sr.140/4/2011. *tentang Syarat dan Tata cara Pendaftaran Pestisida*. Jakarta: 2011.
- Ratnasari. "Status Kerentanan Nyamuk *Aedes Aegypti* Terhadap Malathion," *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat, 2016.
- Saadilah Mursid. "Daya Tetas Telur *Aedes aegypti* Berdasarkan Lama Penyimpanan di Kota Bogor." (2016)
- Saleh, Susilawaty. "Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Insektisida Hayati Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*." (2015)
- Sinta. "Status Kerentanan Populasi Larva *Aedes aegypti* terhadap Temephos di Daerah

- Endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) di DKI Jakarta." . Ekologi Kesehatan: 6 (1) (2007) <https://doi.org/540-548.21>*
- Soedarto. *Atlas entomologi kedokteran : atlas of medical entomology*. Jakarta: EGC. 1992
- Soenjono, Pandean. "*Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue Aedes aegypti terhadap Malathion di Kota Tomohon Resistance Status of Aedes aegypti Against Malathion , in Tomohon City.*" (2017): h. 43–48.
- Sungkar. "*Bionomik Aedes Aegypti, Vektor penyakit Dengue*". *Majalah Kedokteran Indonesia*, 55(4) (2005): h.384–389.
- Isak Tasane. "*Status Resistensi Nyamuk Aedes aegypti terhadap Malathion 0,8 % di Area Perimeter dan Buffer Pelabuhan Tanjung Emas Semarang (Pengujian Berdasarkan Teknik Bioassay dan Biokimia).*" (2015): h. 162–174.
- Tyas Iswidaty, Martini, dkk. "*Status Resistensi Nyamuk Aedes Aegypti terhadap Malathion 0 , 8 % di Area Perimeter dan Buffer Pelabuhan Tanjung Emas Semarang, Jurnal kesehatan masyarakat (e-journal)(4) No.1 (2016) : h. 211-217*
- World Health Organization (WHO). *Dengue Haemeorrhagic Fever. Diagnosis, Treatment, Prevention and Control. Laporan, 2012.*
- Yulianto. "*Mabadi' Asyroh Nalar Fikih Sosial Ali Yafie*", *Shahih (2)No. 1(2017): h. 21-36*
- Yulidar, V. W.. *Siklus Hidup Aedes Aegypti Pada Skala Laboratorium. 2(1) (2015): h. 22–28.*

HASIL UJI UNTUK WILAYAH KERJA PUSKESMAS KAPASA

1. REPLIKASI I

a. Suhu :29°C

b. Kelembaban :75%

<u>Konsentrasi</u>	<u>60 menit</u>		<u>24 Jam</u>		<u>N</u>
	<u>n</u>	<u>%</u>	<u>n</u>	<u>%</u>	
0,8 %	19	95	20	100	20
6 %	20 100		20 100		20
<u>Kontrol</u>	0	0	0	0	20

2. REPLIKASI II

a. Suhu :30°C

b. Kelembaban :75%

<u>Konsentrasi</u>	<u>60 menit</u>		<u>24 Jam</u>		<u>N</u>
	<u>n</u>	<u>%</u>	<u>n</u>	<u>%</u>	
0,8 %	20 100		20 100	100	20
6 %	20 100		20 100		20
<u>Kontrol</u>	0	0	0	0	20

3. REPLIKASI III

a. Suhu :30°C

b. Kelembaban :75%

<u>Konsentrasi</u>	<u>60 menit</u>		<u>24 Jam</u>		<u>N</u>
	<u>n</u>	<u>%</u>	<u>n</u>	<u>%</u>	
0,8 %	19	95	20	100	20
6 %	20 100		20 100	100	20
<u>Kontrol</u>	0	0	0	0	20

HASIL UJI UNTUK WILAYAH KERJA PUSKESMAS KALUKU BODOA

4. REPLIKASI I

c. Suhu : 29°C

d. Kelembaban : 75%

<u>Konsentrasi</u>	<u>60 menit</u>		<u>24 Jam</u>		<u>N</u>
	n	%	n	%	
0,8 %	15	75	19	95	20
6 %	18	90	20	100	20
<u>Kontrol</u>	0	0	0	0	20

5. REPLIKASI II

c. Suhu : 30°C

d. Kelembaban : 75%

<u>Konsentrasi</u>	<u>60 menit</u>		<u>24 Jam</u>		<u>N</u>
	n	%	n	%	
0,8 %	13	65	18	90	20
6 %	20	100	20	100	20
<u>Kontrol</u>	0	0	0	0	20

6. REPLIKASI III

c. Suhu : 30°C

d. Kelembaban : 75%

<u>Konsentrasi</u>	<u>60 menit</u>		<u>24 Jam</u>		<u>N</u>
	n	%	n	%	
0,8 %	13	65	19	95	20
6 %	19	95	20	100	20
<u>Kontrol</u>	0	0	0	0	20

No	Nama Penderita	Alamat	Hasil survey jentik	
			(+/-)	Lokasi Temuan
1.	R01	Jl. Teuku Umar 9	+	Dalam Rumah
2.	R02	Jl. Teuku Umar 7	-	Tidak Ada
3.	R03	Ade Irma Nasution	+	Dalam rumah
4.	R04	Jl. Sunu Ir.1a	-	Tidak ada
5.	R05	Jl.Sunu Ir. 1a	-	Tidak ada
6.	R06	Kandea 3 LR. 2	+	Luar Rumah
7.	R07	Sunu II No. 11	-	Tidak ada
8.	R08	Sunu. Komp unhas	+	Luar Rumah

Lampiran Hasil Survey Jentik

- Puskesmas Kaluku Bodoa

No	Nama Non Penderita	Alamat	Hasil survey jentik	
			(+/-)	Lokasi Temuan
1.	RR01	Jl. Teuku Umar 9	+	Dalam Rumah

2.	RR02	Jl. Teuku Umar 9	+	Dalam Rumah
3.	RR03	Jl. Teuku Umar 9	+	Luar Rumah
4.	RR04	Jl. Teuku Umar 9	-	-
5.	RR05	Jl. Teuku Umar 9	-	-
6.	RR06	Jl. Teuku Umar 9	+	Dalam Rumah
7.	RR07	Jl. Teuku Umar 7	+	Luar Rumah
8.	RR08	Jl. Teuku Umar 7	+	Luar Rumah
9.	RR09	Jl. Teuku Umar 7	-	-
10	RR10	Jl. Teuku Umar 7	-	-
11	RR11	Jl. Sunu II No.13	+	Dalam Rumah
12	RR12	Jl. Sunu II No. 15	+	Dalam Rumah
13	RR13	Jl. Sunu II No. 14	-	-
14	RR14	Jl. Sunu II NO. 18	-	-
15	RR15	Jl. Sunu II No. 22	+	Dalam Rumah
16	RR16	Jl. Sunu Ir. 1a	+	Dalam Rumah
17	RR17	Jl. Sunu Ir. 1a	+	Dalam

				Rumah
18	RR18	Jl. Sunu Ir. 1a	-	Tidak ada
19	RR19	Jl. Sunu Ir. 1a	-	Tidak ada
20	RR20	Jl. Sunu Ir. 1a	+	Luar rumah
21	RR21	Jl. Kandeas 3 Ir. 2	+	Luar rumah
22	RR22	Jl. Kandeas 3 Ir. 2	-	Tidak ada
23	RR23	Jl. Kandeas 3 Ir. 2	-	Tidak ada
24	RR24	Jl. Kandeas 3 Ir.2	-	Tidak ada
25	RR25	Jl. Kandeas 3 Ir.2	+	Dalam rumah
26	RR26	Jl. Kandeas 3 Ir.2	+	Dalam rumah
27	RR27	Jl. Sunu Komp. Unhas	+	Luar rumah
28	RR28	Jl. Sunu Komp. Unhas	+	Luar Rumah
29	RR29	Jl. Sunu Komp. Unhas	-	Tidak ada
30	RR30	Jl. Sunu Komp. Unhas	-	Tidak ada

- Puskesmas Kapasa

No	Nama Non Penderita	Alamat	Hasil survey jentik	
			(+/-)	Lokasi

				Temuan
1.	K01	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Luar Rumah
2.	K02	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
3.	K03	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Dalam Rumah
4.	K04	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
5.	K05	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Dalam Rumah
6.	K06	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Luar rumah
7.	K07	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
8.	K08	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Dalam Rumah
9.	K09	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Dalam Rumah
10	K10	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
11	K11	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Dalam Rumah
12	K12	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Luar Rumah
13	K13	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	+	Luar rumah

14	K14	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	
15	K15	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
16	K16	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
17	K17	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
18	K18	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
19	K19	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
20	K20	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada
21	K21	Jl. Biring Romang Ir. 8 RW 5	-	Tidak ada

Dokumentasi



Gambar 1 : Pengambilan sampel larva di rumah warga



Gambar 2 : Pemeliharaan Larva menjadi nyamuk dewasa di Laboratrium Entomologi



Gambar 3 : Pengambilan Sampel nyamuk dari kandang menggunakan aspirator untuk dipindahkan ke dalam tabung uji



Gambar 4 : Pemberian Malathion ke dalam tabung yang telah dilapisi kertas saring



Gambar 5 : Proses Pemaparan Nyamuk terhadap Malathion selama 1 jam



Gambar 5 : Proses Holding selama 24 jam



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

Kampus I: Jl. Sultan Alauddin No. 63 Telp. 864924 (fax 864923) Makassar

Kampus II: Jl. H.M. Yasin Limpo No. 36 Samata-Gowa Telp. (0411)841879 Fax.0411-8221400 Samata-Gowa

Nomor : B-3011/FKIK/PP.00.9/05 /2018
Lamp : -
Hal : Permohonan Izin Penelitian

Gowa, 31 Mei 2018

Kepada Yth.
Gubernur Prop. Sulawesi Selatan
Cq. Kepala UPT P2T, BKPMMD Prov. Sul-Sel

di-
Makassar

Assalamu 'alaikum wr wb


Sehubungan dengan penyelesaian Skripsi mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, maka kami mohon kesediaan Bapak/Ibu memberikan rekomendasi untuk mengadakan penelitian kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Murdah Anugrah
NIM : 70200114047
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Judul Penelitian : Penentuan Status Resistensi Nyamuk Dewasa Aedes Aegypti Terhadap Malathion di Wilayah Kecamatan Endemis DBD Kota Makassar.
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Anni Susilawaty, S.Si., M.Kes.
2. Muhammad Saleh Jastam, SKM., M.Kes.

Demikian harapan kami, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalam

a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bid. Akademik


Dr. Nur Hidayah, S.Kep., Ns., M.Kep.
NIP. 19810405 2000604 2 003

Tembusan :
1. Masing-masing Pembimbing
2. Mahasiswa yang bersangkutan.
3. Arsip

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
MAKASSAR



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
BIDANG PENYELENGGARAAN PELAYANAN PERIZINAN

Nomor : 8670/S.01/PTSP/2018
Lampiran :
Revisi : Izin Penelitian

Kepada Yth.
Walikota Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Dekan Fak. Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar Nomor : B-2078.A/FKIK/PP.00.9/05/2018 tanggal 31 Juni 2018 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

Nama : MURDAH ANUGRAH
Nomor Pokok : 70200114047
Program Studi : Kesehatan Masyarakat
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (S1)
Alamat : Jl. H. M. Yasin Limpo No. 63, Samata Gowa

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka penyusunan Skripsi, dengan judul:

"PENENTUAN STATUS RESISTENSI NYAMUK DEWASA AEDES AEGYPRI TERHADAP MALATHION DI WILAYAH KECAMATAN ENDEMIS DED KOTA MAKASSAR"

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. 03 Juli s/d 31 Agustus 2018

Berhubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami *menyetujui* kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada tanggal : 26 Juni 2018

A.n. GUBERNUR SULAWESI SELATAN
KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU
PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN
Selaku Administrator Pelayanan Perizinan Terpadu

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

ALAUDDIN
A.M. YAMIN, SE., MS.
Pangkat : Pembina Utama Madya
Nip : 19610513 199002 1 002
MAKASSAR



PEMERINTAH KOTA MAKASSAR
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jalan Ahmad Yani No 2 Makassar 90111
Telp +62411 - 3615867 Fax +62411 - 3615867

Email : Kesbang@makassar.go.id Home page : <http://www.makassar.go.id>



Makassar, 10 Juli 2018

Kepada

Nomor : 070 / 7212 -II/BKBP/II/2018
Sifat :
Perihal : Izin Penelitian

Yth. KEPALA DINAS KESEHATAN
KOTA MAKASSAR

Di -
MAKASSAR

Dengan Hormat,

Menunjuk Surat dari Kepala 8670/S.01/PTSP/2018 Tanggal 26 Juni 2018,
Perihal tersebut di atas, maka bersama ini disampaikan kepada Bapak bahwa:


NAMA : MURDAH ANUGRAH
NIM / Jurusan : 70200114047 / Kesehatan Masyarakat
Pekerjaan : Mahasiswa (S1 / UIN Alauddin Makassar
Alamat : Jl. H.M. Yasin Limpo No 63, Semata Gowa
Judul : "PENENTUAN STATUS RESISTENSI NYAMUK DEWASA
AEDES AEGYPTI TERHADAP MALATHION DI WILAYAH
KECAMATAN ENDEMIS DBD KOTA MAKASSAR"

Bermaksud mengadakan *Penelitian* pada Instansi / Wilayah Bapak, dalam
rangka *Penyusunan Skripsi* sesuai dengan judul di atas, yang akan dilaksanakan
mulai tanggal 10 Juli s/d 31 Agustus 2018.

Sehubungan dengan hal tersebut, pada prinsipnya kami dapat *menyetujui*
dengan *memberikan surat rekomendasi izin penelitian ini* dan harap diberikan
bantuan dan fasilitas seperlunya.

Demikian disampaikan kepada Bapak untuk dimaklumi dan selanjutnya yang
bersangkutan melaporkan hasilnya kepada Walikota Makassar Cq. Kepala Badan
Kesatuan Bangsa dan Politik.

a.n. WALIKOTA MAKASSAR
KEPALA BADAN KESBANG DAN POLITIK
KABID HUBUNGAN ANTAR LEMBAGA


Drs. RIANS JAH R. PAWELLERI, M.AP

Pangkat : Pembina
NIP : 19621110 198603 1 042

Tembusan :

1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Prop. Sul - Sel. di Makassar;
2. Kepala Unit Pelaksana Teknis P2T Badan Koordinasi Penanaman Modal Daerah Prop. Sul Sel di Makassar;



**PEMERINTAH KOTA MAKASSAR
DINAS KESEHATAN**

Jl. Teduh Bersinar No. 1 Tlp. (0411) 881549, Fax (0411) 887710

MAKASSAR



Nomor : 440/209/PSDK/VII/2018
Lampiran :
Perihal : Penelitian

Kepada Yth,

1. Kepala Puskesmas Kapasa
2. Kepala Puskesmas Kaluku Bodoa

Di

Tempat

Sehubungan dengan surat dari Badan Kesatuan bangsa dan politik, no: surat : 070/7178 - II-BKBPMI /2018 , tanggal 11 Juli 2018 ,perihal tersebut diatas,maka bersama ini disampaikan kepada saudara bahwa :

Nama : Murdah Anugrah
NIP : 70200114047
Jurusan : S1 Kesehatan Masyarakat
Inststitusi : UIN Alauddin Makassar
Judul : Penentuan status resistensi nyamuk dewasa Aedes Aegypti terhadap malathion di wilayah kecamatan Endemis DBD Kota Makassar

Akan melaksanakan penelitian, di wilayah kerja saudara pada tanggal 10 juli 2018 s/d 31 Agustus 2018 . Demikianlah disampaikan ,agar diberikan bantuan seperlunya. Atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

ALA UDDIN

MAKASSAR

Makassar, 10 Juli 2018
Kepala Dinas Kesehatan
Kota Makassar



dr. Hj. A. Nasir, S.P., Azikin, M. Kes
Nip. 19601014198902 2 001



PEMERINTAH KOTA MAKASSAR
DINAS KESEHATAN
PUSKESMAS KALUKU BODOA

JL. BUTTA-BUTTA CADDI NO.15 TELP.(0411)434923/ Email : pkmkalboda@yahoo.com



Makassar, 16 Juli 2018

Nomor : 140 / PKM-KLB / VII / 2018

Kepada Yth,

Perihal : Penyampaian

Bapak/Ibu Lurah

Se-Wilayah Puskesmas

Kaluku Bodoa

Di -

Makassar

Dengan hormat,

Sehubungan dengan surat dari dinas kesehatan kota makassar perihal izin penelitian mahasiswa an.Murdah Anugrah dari Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, maka dengan ini disampaikan bahwa praktek Selama 10 Juli s/d 31 Agustus 2018 untuk pengambilan data sesuai judul skripsi " Penentuan status resistensi nyamuk Aedes Aegypti terhadap malation di wilayah Kelurahan yang bapak pimpin..

Demikian penyampaian kami atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Kepala Puskesmas Kaluku Bodoa

ALAUDDIN
MAKASSAR



Dr. Clara Jansz

Pangkat: Pembina Tk.I

NIP. 19680716 198902 2 005



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Murdah Anugrah

Tempat dan Tanggal Lahir : Ujung Pandang, 23 Maret 1996

Nama Orang Tua

Ayah : Hamzah Tamar, S.Pd

Ibu : Sitti Hamsinah, S.Pd

Riwayat Pendidikan

TK : TK Pertiwi Galesong

SD : SDN No.69 Galesong I

SMP : SMPN Khusus Jeneponto

SMA : SMAN Khusus Jeneponto

Alamat : Jalan Raya Allu, Kelurahan Benteng, Kec. Bangkala, Kab. Jeneponto

Pengalaman Organisasi : Kepala Divisi Penalaran dan Keilmuan HMJ Kesehatan Masyarakat periode 2017-2018

Motto : *“Be Better Than Before”*

