

**SKRIPSI**

**UJI EFEKTIVITAS INSEKTISIDA GOLONGAN PIRETROID  
TERHADAP MORTALITAS NYAMUK *ANOPHELES***

**NURUL MUHLISYAH ASHAB**

**K11115048**



*Skripsi Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat*

**DEPARTEMEN KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

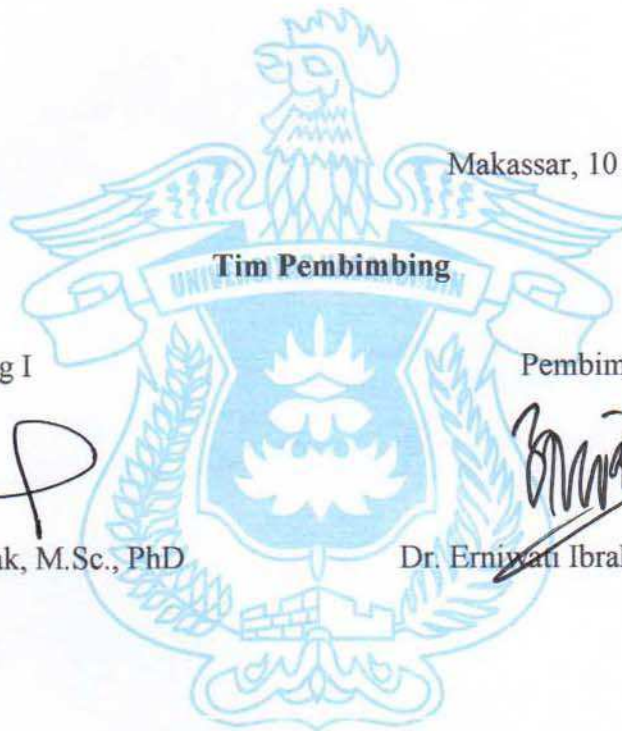
**2019**



## PERNYATAAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi dan disetujui untuk diperbanyak sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar.

Makassar, 10 Juli 2019



Pembimbing I

Pembimbing II

dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc., PhD

Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes

Mengetahui

Ketua Departemen Kesehatan Lingkungan  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Hasanuddin



Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes



## PENGESAHAN TIM PENGUJI

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar pada hari Rabu, 10 Juli 2019

Ketua : dr.Hasanuddin Ishak, M.Sc., PhD

(.....)

Sekretaris : Dr. Erniwati Ibrahim, SKM.,M.Kes

(.....)

Anggota : 1. Dr. Agus Bintara Birawida, S.kel., M.Kes

(.....)

2. Rismayanti, SKM., M.KM

(.....)



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurul Muhlisyah Ashab  
NIM : K11115048  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
HP : 082394625933  
E-mail : nurul.muhlisyah73@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa judul artikel “Uji Efektivitas Insektisida Golongan Piretroid Terhadap Mortalitas Nyamuk Anopheles” benar bebas dari plagiat, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Assar, Juli 2019  
  
Nurul Muhlisyah Ashab



## RINGKASAN

Universitas Hasanuddin  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Keselamatan Lingkungan  
Makassar, Juli 2019

Nurul Muhlisyah Ashab

**“Uji Efektifitas Insektisida Golongan Piretroid Terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles* “(Dibimbing oleh Hasanuddin Ishak dan Erniwati Ibrahim) ) (xx + 75 Halaman + 7 Tabel + 8 Lampiran)**

Malaria merupakan salah satu penyakit menular dan menjadi masalah kesehatan di dunia. Insektisida *Sipermetrin* dan *Permetrin* merupakan bahan aktif insektisida pada kelambu insektisida dan terdapat pada insektisida rumah tangga. Penelitian ini bertujuan untuk melihat efektivitas insektisida golongan piretroid antara *sipermetrin* 0,05% dan *permethrin* 0,75%.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental murni dengan rancangan penelitian *post-test only with control group design*. Jumlah sampel yang digunakan 270 nyamuk *Anopheles* yang berumur 2-5 hari dengan 9 kali replikasi yang didahului dengan uji pendahuluan. Data dianalisis dengan menggunakan analisis probit.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa insektisida *Sipermetrin* dengan konsentrasi 0,05% hanya dapat membunuh nyamuk sebesar 81%. Insektisida *Sipermetrin* dengan konsentrasi 0,05% dianggap masih toleran untuk membunuh nyamuk *Anopheles* karena hampir mampu membunuh nyamuk *Anopheles* sebesar 95% sesuai dengan persentase harapan yang telah dihitung menggunakan analisis probit. Sedangkan insektisida *Permethrin* dengan konsentrasi 0,75% dapat membunuh nyamuk *Anopheles* sebesar 97%. insektisida *Permethrin* dengan konsentrasi 0,75% dianggap masih efektif atau rentan untuk membunuh nyamuk karena masih mampu membunuh nyamuk *Anopheles* sebesar 95% dengan membutuhkan waktu cepat dalam membunuh.

**Kata kunci: *Anopheles sp*, *Sipermetrin*, *Permethrin*, Malaria**

**Jumlah Pustaka : 45 (1998-2018)**



## SUMMARY

Hasanuddin University  
Public Health  
Environmental Health  
Makassar, Juli 2019

**Nurul Muhlisyah Ashab**

**“Effectiveness Test of Pyrethroid Insecticides On Mortality of Anopheles Mosquitoes” (Supervised by Hasanuddin Ishak and Erniwati Ibrahim) (xx + 75 Pages + 7 Tables + 8 Appendix)**

Malaria is an infectious disease and is a health problem in the world. Sipermetrin and Permetrin insecticides are active insecticides in insecticide bed nets and are household insecticides. This study is intended to see the benefits of pyrethroid class insecticides between sipermetrin 0.05% and permethrin 0.75%.

The type of research carried out is pure experimental research with a post-test only with control group design. The number of samples used was 270 Anopheles mosquitoes aged 2-5 days with 9 replications which were preceded by a preliminary test. The data were analyzed using probit analysis.

The results showed that the 0.05% Sipermetrin insecticide only killed 81% of mosquitoes. Sipermetrin insecticide with a concentration of 0.05% was considered still tolerant to kill Anopheles mosquitoes because it was almost able to kill Anopheles mosquitoes by 95% according to the percentage of expectations that had been calculated using probit analysis. While Permethrin insecticide with a concentration of 0.75% can kill Anopheles mosquitoes by 97%. Permethrin insecticide with a concentration of 0.75% is considered still effective or vulnerable to kill mosquitoes because it is still able to kill Anopheles mosquitoes by 95% by requiring fast time in killing mosquitoes.

**Keywords :Anopheles sp, Sipermetrin, Permethrin , Malaria**

**Number Of Libraries :45 (1998-2018)**



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya yang dianugerahkan sehingga skripsi ini yang berjudul “**Uji Efektivitas Insektisida Golongan Piretroid Terhadap Nyamuk *Anopheles***” dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan syarat dalam menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin. Teriring shalawat dan salam kepada teladan kita Rasulullah Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan orang-orang yang sanantiasa istiqomah mengikuti jalan dakwahnya hingga ke akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala hormat dan kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua, Ayahanda **Sahabuddin S.pd, M.si** dan Ibunda **Agustina S.pd, M.Pd**, Saudariku **Alfian, Aswat**, dn **Reski** serta semua keluarga tercinta yang telah mendukung dalam segala hal dengan doa, cinta kasih, semangat dan motivasi yang tak henti-hentinya.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dengan penuh rasa hormat kepada:

1. Bapak **dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc., Ph.D** selaku dosen pembimbing I dan Ibu **Dr.Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes** selaku dosen pembimbing II yang

ut banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan n, bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.



2. Bapak **Dr. Agus Bintara Birawida, S.kel., M.kes** dan Ibu **Rismayanti, SKM., M.KM** selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan, saran serta arahan untuk penyempurnaan penulisan skripsi ini.
3. Bapak **dr. H., Mukhsen Sarake, MS** selaku penasehat akademik yang telah memberikan arahan, bimbingan dan motivasi dalam urusan akademik selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
4. Ibu **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, MA** selaku rektor Unhas Periode 2018-2022 atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
5. Bapak **Dr. Aminuddin Syam., M.Kes, M.Med. ED** selaku dekan FKM Unhas Periode 2018-2022 beserta seluruh karyawan FKM Unhas atas bantuannya selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
6. Ibu **Erniwati Ibrahim SKM., M.Kes** selaku ketua jurusan Departemen Kesehatan Lingkungan atas bantuan dan arahan selama penyusunan skripsi serta Kakak **Tika** dan Kakak **Mira** selaku staf departemen yang telah banyak membantuk dalam hal administratif.
7. Para Dosen FKM Unhas yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat berharga selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.



**esmas Benteng Jampea** yang telah mengizinkan penulis untuk kukan penelitian.



9. Seluruh warga Benteng Jampea dan warga Lakkang yang telah bersedia lahannya dijadikan tempat pengambilan sampel selama penelitian berlangsung. Dan terkhusus Ibu **Mila** yang telah bersedia menampung peneliti dirumahnya.
10. Kepala dan staf Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran kak Nana, kak **Hajar**, kak **Umi** serta **dr. Isra Wahid, Ph.D** yang telah banyak memberikan masukan dan kemudahan untuk melaksanakan penelitian.
11. Sahabat-sahabatku, **Argia, Apri, Ina, Nurul, dan Lily**, atas segala bantuan, kebersamaan, dukungan dan motivasi yang diberikan kepada penulis sejak awal menjadi mahasiswa.
12. Teman-teman Penelitian di Pulau Jampea, **Kak Amrin, Rahma, Erni, Devi**, dan **Eva** atas bantuan, dukungan dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
13. Teman-teman seperjuangan **Angkatan Gammara**, teman-teman pengurus **FORKOM KL**, teman-teman **KKN Gelombang 99 Kelurahan Tumampua Kabupaten Pangkep**, teman-teman Posko PBL Desa Karelayu (**Intan, Ayu, Qolbi, Anggun, Indy, dan Purnima**), teman-teman Omaigader (**Enjel, Kacici, Inces, Izmi, Natli, Eva, dan Suci**), atas segala kebersamaan dan semangat serta motivasi yang diberikan kepada penulis.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala dukungan dan bantuan selama ini.

Kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan

penyempurnaan skripsi ini. Semoga bantuan dari semua pihak



mendapatkan balasan yang setara dari Allah SWT . Besar harapan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis terlebih bagi orang lain.

Makassar, Juni 2019

**Penulis**



## DAFTAR ISI

### HALAMAN JUDUL

<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT</b> .....	iv
<b>RINGKASAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	1
C. Tujuan Penelitian .....	2
D. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
A. Tinjauan Umum tentang Nyamuk <i>Anopheles</i> .....	5
B. Tinjauan Umum tentang Penyakit Malaria .....	14
C. Tinjauan Umum tentang Tempat Perindukan Nyamuk <i>Anopheles</i> .....	19
D. Tinjauan Umum tentang Pengendalian Vektor <i>Anopheles</i> .....	24
E. Tinjauan Umum tentang Insektisida yang digunakan dalam Pengendalian Vektor <i>Anopheles</i> .....	27
Tinjauan Umum tentang Insektisida .....	30
Tinjauan Umum tentang Insektisida <i>Permethrin</i> dan <i>Sipermetrin</i> .....	35
Tabel Sintesa .....	38



I.	Kerangka Teori.....	39
<b>BAB III KERANGKA KONSEP .....</b>		<b>40</b>
A.	Dasar pemikiran Variabel Penelitian .....	40
B.	Kerangka Konsep.....	44
C.	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	45
C.	Hipotesis Penelitian.....	47
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>		<b>48</b>
A.	Jenis Penelitian.....	48
B.	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	48
C.	Populasi dan Sampel .....	48
D.	Metode Pengambilan Sampel.....	50
E.	Metode Pengukuran .....	50
F.	Alur Penelitian .....	50
G.	Pengumpulan Data .....	53
H.	Pengolahan dan Analisis Data.....	54
I.	Penyajian Data .....	54
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>55</b>
A.	Pengaruh Pemberian Insektisida <i>Sipermetrin</i> dan <i>Permethrin</i> Pada Uji Pendahuluan .....	55
B.	Pengaruh Pemberian Insektisida <i>Sipermetrin</i> dan <i>Permethrin</i> Pada Uji Sebenarnya .....	58
C.	Uji Statistik Setelah Pemberian Insektisida <i>Sipermetrin</i> dan <i>Permethrin</i> .....	61
D.	Pembahasan.....	63
E.	Keterbatasan Penelitian.....	70
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>		<b>71</b>
A.	Kesimpulan .....	71
	ran.....	72



**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Tabel Sintesa.....	7
3.1	Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	23
5.1	Hasil Analisis Probit Nilai $LT_{95}$ Untuk Insektisida <i>Sipermetrin</i> dengan Dosis 0,05% .....	52
5.2	Hasil Analisis Probit Nilai $LT_{95}$ Untuk Insektisida <i>Sipermetrin</i> dengan Dosis 0,05% .....	52
5.3	Rata-rata mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i> setelah pemberian insektisida <i>Sipermetrin</i> 0,05% Pada Uji Sebenarnya.....	54
5.4	Rata-rata mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i> setelah pemberian insektisida <i>Permethrin</i> 0,75% Pada Uji Sebenarnya.....	55
5.5	Rata-rata Mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i> Berdasarkan Jenis KelompokPerlakuan.....	56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Larva <i>Anopheles</i> .....	10
2.2 Pupa <i>Anopheles</i> .....	11
2.3 <i>Anopheles</i> Dewasa.....	12
2.4 Kerangka Teori.....	34
3.1 Kerangka Konsep.....	36
5.1 Hasil Analisis Probit Nilai $LT_{95}$ Untuk <i>Sipermetrin</i> 0,05%.....	52
5.2 Hasil Analisis Probit Nilai $LT_{95}$ Untuk <i>Permethrin</i> 0,75%.....	52
5.3 Rata-rata mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i> setelah pemberian insektisida <i>Sipermetrin</i> 0,05% Pada Uji Sebenarnya.....	53
5.4 Rata-rata mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i> setelah pemberian insektisida <i>Permethrin</i> 0,75% Pada Uji Sebenarnya.....	54
5.5 Mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i> pada Kelompok Perlakuan dengan Kali Replikasi.....	56



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran:

1. Lembar Obsevasi
2. Surat Izin Penelitian dari Dekan FKM Unhas
3. Surat Izin Penelitian dari P2tp
4. Surat Izin Penelitian dari Laboratorium Entomologi-Parasitologi Fakultas Kedokteran Unhas
5. Surat Izin Selesai Penelitian dari Laboratorium Entomologi-Parasitologi Fakultas Kedokteran Unhas
6. Hasil Analisis Penelitian
7. Dokumentasi
8. Daftar Riwayat Hidup





# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Malaria adalah penyakit menular yang disebabkan oleh parasit yang disebut *Plasmodium*. Penyakit malaria ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina yang mengandung sporozoit. Dalam tubuh manusia, parasit berkembangbiak dalam hati, dan kemudian menginfeksi sel darah merah. Malaria menunjukkan gejala-gejala khas yaitu demam berulang yang terdiri dari tiga stadium yaitu stadium menggigil, stadium panas badan dan stadium berkeringat banyak. Penyakit ini biasanya menyerang pada bayi, balita, dan ibu hamil. (Kemenkes RI, 2018)

Malaria merupakan penyakit infeksi parasitik yang terpenting di dunia, dengan perkiraan 1 miliar orang berada dalam risiko tertular penyakit ini. Setiap tahunnya 2,5 juta penderita meninggal dunia, sebagian besar anak-anak yang berumur di bawah 5 tahun. Di daerah malaria dengan endemisitas tinggi, sebagian besar anak mengalami lebih dari satu episode klinik dengan berbagai tingkat keparahan yang berbeda-beda sebelum mereka mengalami kekebalan parsial (*partial immunity*) terhadap infeksi parasit ini. Sebagian kecil diantaranya (sekitar 0,3%) akan mengalami malaria yang berat dengan komplikasi yang menyebabkan 0,1% diantara mereka meninggal dunia (Soedarto, 2009)



Menurut *World Organization Health* (WHO) 2017, pada tahun 2016 terjadi kasus malaria di seluruh dunia sebanyak 216 juta kasus. Sebagian besar kasus malaria pada tahun 2016 terjadi di Wilayah Afrika, Wilayah Asia Tenggara, dan Wilayah Timur Mediterania. Tahun 2015 terjadi sebanyak 211 juta kasus, dan tahun 2010 berjumlah 237 juta kasus. Secara global tingkat kejadian malaria pada tahun 2010 dan 2016 diperkirakan menurun sebesar 18%, dari 76 menjadi 63 kasus per 1000 penduduk berisiko. Terjadi 445.000 kematian akibat malaria secara global pada tahun 2016 dan 446.000 kematian pada tahun 2015 (WHO, 2017). Indonesia merupakan salah satu negara hingga saat ini masih menjadi transmisi malaria atau berisiko malaria (Kemenkes RI, 2018b).

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis dan rentan terhadap perubahan iklim, dan dapat mempengaruhi penyebaran penyakit menular yang disebabkan oleh vektor nyamuk. Laporan pertama penyakit malaria di Indonesia (Hindia Belanda) adalah oleh tentara Belanda. Disebutkan bahwa adanya wabah di Cirebon pada tahun 1852 -1854. Pemerintah kolonial Belanda melakukan serangkaian upaya penanganan, dimulai dari mengadakan pemberantasan malaria sejak tahun 1911, tetapi pelaksanaan pemberantasan tersebut dapat dilaksanakan pada tahun 1914 (Arsin, 2012).

Malaria yaitu salah satu dari bagian dari rencana strategis pembangunan bidang kesehatan di Indonesia. Dalam Rencana Strategis (Renstra) Kementerian Kesehatan Indonesia tahun 2015-2019 yang terdapat dalam



Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.02.02/Menkes/52/2015 menjadi prioritas dalam bidang kesehatan setelah kasus HIV/AIDS dan Tuberculosis untuk golongan penyakit menular (Kementrian Kesehatan RI, 2016)

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Lingkungan Hidup Indonesia tahun 2018, jumlah penderita malaria di Indonesia tahun 2015-2017 sebanyak 697092. Kejadian penyakit malaria dari tahun ke tahun mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2015 terjadi 217025 kasus, tahun 2016 sebanyak 218450 dan tahun 2017 terjadi peningkatan yang sangat drastis menjadi 261617. Jumlah penderita malaria menurut provinsi di Sulawesi Selatan, pada tahun 2015 terdapat 818 kasus, tahun 2016 sebanyak 992 kasus, dan tahun 2017 sebanyak 1201. Terjadinya peningkatan kejadian malaria karena lokasi yang endemis malaria adalah desa-desa yang terpencil dengan sarana transportasi yang sulit dan akses pelayanan kesehatan yang rendah (Harliani, Mustari, & Nurhadi, 2015).

Peningkatan dan perkembangan kasus kejadian malaria dari tahun ke tahun akibat faktor sosial ekonomi, pelayanan kesehatan dan perubahan iklim juga karena perubahan lingkungan sekitar. Tingginya kasus malaria di Indonesia, khususnya di Kabupaten Kepulauan Selayar, memerlukan tindakan pengendalian vektor, tidak hanya sekedar menjaga diri (*host*) agar tidak terkena gigitan nyamuk *Anopheles*, namun dengan pengendalian vektor dapat

akan baik dengan pengendalian fisik, biologis, maupun pengendalian kimia. Pengendalian vektor di lapangan cenderung menggunakan



pengendalian secara kimiawi khususnya insektisida baik untuk memberantas nyamuk dewasa maupun jentik. Akibatnya *Anopheles* dan vektor Malaria lainnya membentuk kekebalan terhadap insektisida yang umum di pakai pada insektisida rumah tangga (Anggriani & Mukti, 2016)

Insektisida adalah bahan-bahan kimia bersifat racun yang dipakai untuk membunuh serangga. Sebanyak dua juta ton pestisida telah digunakan per tahun dan dua jenis pestisida yang paling banyak di dunia adalah insektisida. Insektisida telah digunakan di berbagai bidang. Dua pada bidang kesehatan, insektisida digunakan dalam pengendalian vektor baik oleh pemerintah maupun rumah tangga. Adapun insektisida yang digunakan pada skala rumah tangga adalah untuk sasaran pada fase dewasa. Insektisida merupakan kelompok pestisida yang terbesar dan terdiri atas beberapa jenis bahan kimia yang berbeda, antara lain organoklorin, organofosfat, kabamat, piretroid, dan DEET. Insektisida Piretroid yang dipakai di indonesia diantaranya *Transfluthrin*, *D-alletrin*, *Permetrin*, dan *Sipermetrin* (Kusumastuti, 2014).

Golongan piretroid efikasinya bervariasi, tergantung pada bahan aktif masing-masing. Kebanyakan piretroid yang memiliki efek sebagai racun kontak yang sangat kuat. Insektisida piretroid merupakan racun yang mempengaruhi saraf serangga (racun saraf) dengan berbagai macam cara kerja pada susunan saraf sentral ( (Djojsumarto, 2008). *Permethrin* tergolong

insektisida piretroid sintetik dan merupakan racun syaraf yang bekerja terjadi kontak baik dengan larva maupun nyamuk. *Permethrin* membunuh



serangga dengan meningkatkan sistem kegelisahan mereka. Wikipedia menyatakan bahwa *Permethrin* juga digunakan dalam bidang kesehatan, untuk membasmi parasit, kutu kepala, kudis, dan hama kontrol sebagai semut dan rayap (Suwasono, 2001). *Sipermetrin* merupakan racun kontak dan racun perut yang penggunaannya selain untuk pengendalian serangga juga untuk lahan pertanian. Penggunaan sipermetrin sangat populer karena efektifitasnya dan murah harganya. *Sipermetrin* juga digunakan pada pencelupan kelambu berinsektisida untuk mencegah malaria. Insektisida yang terdaftar dengan bahan aktif *sipermetrin* antara lain cynoff, seruni, ciplus, cytrin, hit, baygon dan mortein (Depta, 2008).

Penelitian Arahmadani (2017), pada penelitian tersebut menunjukkan kerentanan atau *susceptible* dimana kematian uji nyamuk 100% untuk bahan aktif *Permethrin* dengan dosis 0,75% efektif terhadap pengendalian nyamuk dewasa *Anopheles*. Dan penelitian Setianingsih (2018), menunjukkan hasil bahwa di daerah Endemis Kabupaten Purworejo menunjukkan bahwa, *An. barbirostris* menghisap darah di dalam, di luar rumah, dan kandang. *Anopheles balabacensis* menghisap darah di dalam rumah dan kandang, *An. maculatus*, *An. aconitus*, *An. kochi*, *An. Indifinitus*, dan *An. vagus* ditemukan menghisap darah di kandang. Hasil uji resistensi *An. maculatus* terhadap insektisida permetrin 0,75% adalah resisten. Pengendalian vektor yang dilakukan adalah Indoor Residual Spraying (IRS) dan penggunaan kelambu

sektisida.



Penggunaan pestisida sebagai pengendali vektor penyebar penyakit di Indonesia sendiri telah diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor. 374/MENKES/PER/III/2010 tentang Pengendalian Vektor yang mengatakan bahwa penyakit yang ditularkan melalui vektor masih menjadi penyakit endemis yang dapat menimbulkan wabah atau kejadian luar biasa serta dapat menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat sehingga perlu dilakukan upaya pengendalian atas penyebaran vektor. Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan pengelolaan lingkungan secara fisik atau mekanis, penggunaan agen biotik, kimiawi, baik terhadap vektor maupun tempat perkembangbiakannya dan/atau perubahan perilaku masyarakat dalam mempertahankan dan mengembangkan kearifan lokal sebagai alternatif (Hayvani Natika Nur, 2016).

Kabupaten kepulauan selayar merupakan salah satu kabupaten di antara 24 kabupaten/kota di provinsi sulawesi selatan, yang letaknya di ujung selatan jarizah sulawesi dan memanjang dari utara ke selatan yang terdiri atas gugusan pulau-pulau (kepulauan). Wilayah kepulauan selayar terdiri atas 132 pulau. Pulau Jampea adalah salah satu pulau di Kabupaten Kepulauan Selayar, yang terdiri dari 2 kecamatan yaitu Kecamatan Pasimasunggu ibukotanya Benteng Jampea dan Kecamatan Pasimasunggu Timur ibukotanya Ujung Jampea (ILPPD Kepulauan Selayar, 2010). Delta Lakkang atau biasa juga disebut Pulau Lakkang merupakan daratan yang terbentuk karena sedimentasi,

nya di Muara Sungai Tallo, kota Makassar Sulawesi Selatan. Berdasarkan statistik BPS Kota Makassar (2014), wilayah ini masuk dalam wilayah



Kota Makassar tepatnya di Kecamatan Tallo dengan luas wilayah sekitar 195 hektar. Berdasarkan observasi di Delta Lakkang ditemukan species *Anopheles* spp. yang dikenal merupakan vektor penyakit malaria, akan tetapi tidak ditemukan kasus malaria di Delta Lakkang ini (Badan Pusat Statistik, 2018. data statistik BPS Kota Makassar).

Penelitian (Widiarti dkk, 2011) pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa daerah dengan status peka terhadap insektisida adalah kota magelang dan kabupaten sleman dengan kematian nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Anopheles* sebesar 99-100% nyamuk *Anopheles* peka terhadap insektisida *Sipermetrin* 0,05%.

Puskesmas Benteng Jampea merupakan salah satu puskesmas yang berada di pulau jampea kecamatan pasimasunggu yang menduduki peringkat tertinggi untuk kasus malaria. Kasus malaria positif dari tahun ke tahun selalu meningkat yaitu pada tahun 2016 angka malaria klinis berjumlah 135 kasus dengan kasus positif sebanyak 1 orang (API= 0,12 %), Tahun 2017 angka malaria klinis berjumlah 246 kasus dengan kasus positif sebanyak 5 orang (API= 0,60%), dan pada tahun 2018 angka kasus malaria klinis berjumlah 242 kasus dengan kasus positif sebanyak 9 orang (API= 1,07%) (Dinkes Kepulauan Selayar, 2017). Masyarakat di Kabupaten Kepulauan Selayar rata-rata menggunakan anti nyamuk sehari-hari yaitu anti nyamuk bakar dan aerosol dengan bahan aktif *permethrin* dan *sipermetrin* sebagai pelindung

gigitan nyamuk (Nismawati, 2015). Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik mengangkat penelitian untuk mengetahui Uji Efektivitas



Insektisida Golongan Piretroid Terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles* di Kabupaten Kepulauan Selayar.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka peneliti dapat merumuskan masalah sebagai berikut: “Bagaimana Efektivitas Insektisida Golongan Piretroid Terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles* di Kabupaten Kepulauan Selayar.

## C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

### 1. Tujuan Umum

Adapun tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui Efektivitas Insektisida Golongan Piretroid Terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles* Di Kabupaten Kepulauan Selayar.

### 2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui efektivitas insektisida *Sipermetrin* dengan dosis 0,05% terhadap mortalitas Nyamuk *Anopheles*.
- b. Mengetahui efektivitas insektisida *Permethrin* dengan dosis 0,75% terhadap mortalitas Nyamuk *Anopheles*.
- c. Menghitung rata-rata populasi mortalitas nyamuk *Anopheles* setelah pemberian insektisida *Sipermetrin*
- d. Menghitung rata-rata populasi mortalitas nyamuk *Anopheles* setelah pemberian insektisida *Permethrin*





- e. Menghitung beberapa lama waktu yang dibutuhkan insektisida *Sipermetrin* dan *Permethrin* untuk mematikan nyamuk *Anopheles* sebesar 95% ( $LT_{95}$ ).

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat Ilmiah**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah keilmuan dan menjadi bahan yang bisa digunakan dalam referensi bagi penelitian maupun bahan pembelajaran.

##### **2. Manfaat bagi Institusi Pemerintah**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber informasi bagi institusi terkait di lembaga kesehatan dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun kebijakan dan strategi dalam menanggulangi permasalahan kesehatan khususnya penggunaan insektisida dalam penyakit malaria akibat gigitan nyamuk *Anopheles*.

##### **3. Manfaat bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperoleh informasi tentang jenis insektisida rumah tangga yang lebih ampuh dalam membunuh nyamuk, khususnya untu daerah endemis malaria di wilayah kerja puskesmas benteng jampea kecamatan pasimasunggu desa ma'mimasa kabupaten kepulauan selayar.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Umum tentang Nyamuk *Anopheles*

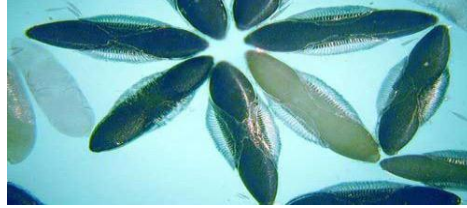
Nyamuk *Anopheles* termasuk dalam ordo Diptera, famili *Culicidae*, subfamili *Anophelinae*, biasanya hidup di daerah tropis dan subtropis, tidak ditemukan pada ketinggian di atas 2500 meter. Setiap spesies *Anopheles* memiliki perilaku yang berbeda dalam menentukan sumber darah untuk kelangsungan hidupnya (sifat *antropofilik*). Sifat *antropofilik* sangat terkait dengan ketersediaan sumber darah di sekitar habitatnya. Proporsi nyamuk menghisap darah manusia (*human blood index*) akan menentukan potensi spesies tersebut sebagai vektor primer atau sekunder di daerah tersebut (Kawulur dkk, 2015).

Nyamuk *Anopheles* dewasa adalah vektor penyebab malaria. Nyamuk betina dapat bertahan hidup selama sebulan. Siklus nyamuk *Anopheles* sebagai berikut (Arsin, 2012):

##### a. Telur

Nyamuk betina meletakkan telurnya sebanyak 50-200 butir sekali bertelur. Pada gambar 2.2 memperlihatkan telur-telur *Anopheles* diletakkan di dalam air dan mengapung di tepi air. Telur tersebut tidak dapat bertahan di tempat yang kering dan dalam 2-3 hari akan menetas menjadi larva.





**Gambar 2.1:** Telur *Anopheles*  
(Sumber: (CDC, 2015))

b. Larva (Jentik)

Larva nyamuk memiliki kepala dan mulut yang digunakan untuk mencari makan, sebuah *toraks*, dan sebuah perut. Mereka belum memiliki kaki. Dalam perbedaannyamuk lainnya, larva *Anopheles* tidak mempunyai saluran pernafasan. Pada gambar 2.3 memperlihatkan posisi badan larva *Anopheles* sejajar dengan permukaan air. Larva bernafas dengan lubang angin pada perut dan oleh karena itu harus berada di permukaan. Kebanyakan larva memerlukan makan pada alga, bakteri, dan mikroorganisme lainnya di permukaan. Mereka hanya menyelam di bawah permukaan ketika terganggu. Larva berenang tiap tersentak pada seluruh badan atau bergerak terus dengan mulut.

Larva berkembang melalui 4 tahap atau stadium, setelah larva mengalami metamorfosis menjadi kepompong. Di setiap akhir stadium larva berganti kulit, larva mengeluarkan *exoskeleton* atau kulit ke pertumbuhan lebih lanjut. Habitat Larva ditemukan di daerah yang luas tetapi kebanyakan spesies lebih suka di air bersih. Larva pada nyamuk *Anopheles* ditemukan di air bersih atau air payau yang memiliki kadar garam, rawa bakau, di sawah, selokan yang ditumbuhi rumput, pinggir sungai dan kali, dan genangan air hujan. Banyak spesies lebih suka hidup



di habitat dengan tumbuhan. Habitat lainnya lebih suka sendiri. Beberapa jenis lebih suka di alam terbuka, genangan air yang terkena sinar matahari.



**Gambar 2.2:** Larva *Anopheles*  
(Sumber: (CDC, 2015))

c. Pupa (Kepompong)

Pupa terdapat dalam air dan tidak memerlukan makanan tetapi memerlukan udara. Pada pupa belum ada perbedaan antara jantan dan betina. Pada gambar 2.4 memperlihatkan pupa *Anopheles* berbentuk tanda koma. Pupa menetas dalam 1 - 2 hari menjadi nyamuk, dan pada umumnya nyamuk jantan lebih dulu menetas dari pada nyamuk betina. Lamanya dari telur berubah menjadi nyamuk dewasa bervariasi tergantung spesiesnya dan dipengaruhi oleh panasnya suhu. Nyamuk bias berkembang dari telur ke nyamuk dewasa paling sedikit membutuhkan waktu 10-14 hari.



**Gambar 2.3:** Pupa *Anopheles*  
(Sumber: CDC, 2015)



#### d. Nyamuk Dewasa

Gambar 2.5 memperlihatkan nyamuk *Anopheles* dewasa yang memiliki tubuh yang kecil dengan 3 bagian, yaitu:



**Gambar 2.4:** *Anopheles* dewasa  
(Sumber: CDC, 2015)

##### a. Kepala

- 1) Pada kepala terdapat mata, antena, *proboscis* dan *palpus*
- 2) Mata disebut juga hensen
- 3) Antena pada *Anopheles* berfungsi sebagai deteksi bau pada hospes yaitu pada manusia ataupun pada binatang
- 4) *Proboscis* merupakan moncong yang terdapat pada mulut nyamuk yang pada nyamuk betina berfungsi untuk mengisap darah karena proboscisnya tajam dan kuat, ini berbeda dengan yang jantan, sehingga yang jantan hanya mengisap bahan-bahan cair.
- 5) *Palpus* terdapat pada kanan dan kiri *proboscis*, yang berfungsi sebagai *sensory*.

##### b. Toraks



- 1) Bentuk *toraks* pada nyamuk *Anopheles* seperti lokomotif
- 2) Mempunyai tiga pasang kaki

- 3) Mempunyai dua pasang sayap
- 4) Antara *toraks* dan abdomen terdapat alat keseimbangan yang disebut halte yang berfungsi sebagai alat keseimbangan pada waktu nyamuk terbang.

c. Abdomen

- 1) Berfungsi sebagai organ pencernaan dan tempat pembentukan telur nyamuk.
- 2) Bagian badannya mengembang agak besar saat nyamuk betina menghisap darah.
- 3) Darah tersebut lalu dicerna tiap waktu untuk membantu memberikan sumber protein pada produksi telurnya, dimana mengisi perutnya perlahan-lahan.

Siklus perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* membutuhkan tempat perindukan untuk bertelur. Tempat perindukan ini menjadi hal yang penting dalam proses kehidupan nyamuk dari jentik berkembang menjadi pupa. Kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa terjadi di udara. Hanya tempat perindukan nyamuk yang mempunyai kriteria tertentu yang bisa menjadi tempat perindukan nyamuk *Anopheles*. Oleh karenanya, tempat perindukan nyamuk menjadi salah satu kunci analisa adanya kejadian malaria (Ernawati dkk, 2012).

Nyamuk *Anopheles* betina biasanya menggigit manusia pada malam hari mulai senja sampai subuh. Jarak terbang nyamuk ini hanya sekitar 300-meter dari tempat perindukannya. Tempat-tempat yang menjadi habitat



bagi nyamuk *Anopheles* dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu udara yang semakin hangat akibat pemanasan global mempercepat siklus hidup nyamuk, pembukaan hutan termasuk hutan bakau, genangan air di hutan, persawahan, tambak ikan, dan sebagainya (Anies, 2006).

Vektor satu-satunya untuk penyakit malaria pada manusia dan kera adalah nyamuk *Anopheles*. Setiap spesies *Anopheles* dapat diinfeksi secara eksperimen, tetapi banyak dari spesiesnya yang bukan vektor alami. Sekitar 110 spesies nyamuk *Anopheles* pernah dihubungkan dengan penularan malaria. Lima puluh spesies diantaranya merupakan spesies yang penting di dalam menularkan malaria dan dapat ditemukan dimana-mana atau secara setempat. Sifat suatu spesies untuk dapat menularkan penyakit ditentukan oleh (Chandra, 2007):

- a. Keberadaannya di alam atau di dekat tempat hidup manusia
- b. Lebih menyukai darah manusia daripada hewan walau jumlah populasi hewan di sekitarnya sangat banyak
- c. Lingkungan yang menguntungkan perkembangan dan memberikan waktu hidup cukup lama pada plasmodium untuk menyelesaikan siklus hidupnya
- d. Kerentanan fisiologis nyamuk terhadap parasit.

## B. Tinjauan Umum tentang Penyakit Malaria

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit plasmodium yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah

usia, ditularkan oleh nyamuk (*Anopheles*) betina, dapat menyerang semua orang baik laki-laki ataupun perempuan pada semua golongan umur dari bayi,



anak-anak dan orang dewasa. (Kemenkes RI, 2018a). Malaria merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang dapat menyebabkan kematian terutama pada kelompok risiko tinggi yaitu bayi, anak balita, ibu hamil, selain itu malaria secara langsung menyebabkan anemia dan dapat menurunkan produktivitas kerja (Buletin, 2011).

Penyakit malaria disebabkan oleh parasit malaria (yaitu suatu protozoa darah yang termasuk genus plasmodium) yang dibawa oleh nyamuk *Anopheles*. Ciri utama genus plasmodium adalah adanya dua siklus hidup yaitu (Prabowo, 2004):

#### 1. Fase aseksual

Siklus dimulai ketika *Anopheles* betina menggigit manusia dan memasukkan sporozoit yang terdapat pada air liurnya ke dalam aliran darah manusia. Jasad yang langsing dan lincah ini dalam waktu 30 menit sampai 1 jam memasuki sel parenkim hati dan berkembangbiak membentuk skizon hati yang mengandung ribuan merozoit. Proses ini disebut fase skizogoni eksoeritrosit karena parasit belum masuk ke sel darah merah. Lama fase ini berbeda untuk tiap spesies plasmodium. Pada akhir fase, skizon hati pecah, merozoit keluar lalu masuk dalam aliran darah disebut sporulasi.

Fase eritrosit dimulai saat merozoit dalam darah menyerang sel darah merah dan membentuk trofozot. Proses berlanjut menjadi trofozoit-skizon-erozoit. Setelah dua sampai tiga generasi, merozoit terbentuk lalu bagian merozoit berubah menjadi seksual.





## 2. Fase seksual

Jika nyamuk anopheles betina mengisap darah manusia yang mengandung parasit malaria, parasit bentuk seksual masuk ke dalam perut nyamuk. Bentuk ini mengalami pematangan menjadi mikrogametosit dan makrogametosit dan terjadilah pembuahan yang disebut zigot (ookinet). Selanjutnya ookinet pecah, ribuan sporozoit dilepaskan dan mencapai kelenjar air liur nyamuk dan siap ditularkan jika nyamuk menggigit tubuh manusia.

Penyakit malaria diawali gejala prodromal yang tidak spesifik diantaranya lesu, sakit kepala, anoreksi, mual, dan muntah bahkan terjadi demam yang tidak teratur. Kemudian diikuti gejala demam yang khas lalu diikuti dengan splenomegali dan anemi yang dikenal dengan trias malaria yaitu (Natadisastra dan Agoes, 2009):

### 1. Demam malaria

Setelah melewati masa tunas intrinsik, muncul gejala utama malaria yaitu demam. Demam timbul secara periodik bersamaan dengan sporulasi. Jenis demam pada malaria menurut ulangan demamnya yaitu demam paroksismal tertiana yang berulang 48 jam atau setiap hari ketiga dan demam paroksismal kuartana yang berulang setiap 72 jam atau setiap hari keempat.

### 2. Splenomegali dan hepatomegali

terjadinya kongesti aliran darah serta hipertrofi dan hiperplasi sistem retikuloendotelial (RES) menyebabkan pembesaran limpa (splenomegali),



terkadang disertai pembesaran hati (hepatomegali). Sel makrofag dalam darah bertambah, terjadi monositosis. Pembesaran limfa pada awalnya lunak, mudah pecah dan nyeri sehingga perabaan limfa tersebut harus hati-hati. Pada stadium kronik, limfa kelabu, besar dan keras.

### 3. Anemi

Anemi ini memiliki tipe hemolitik, normokrom, normositer yang disebabkan oleh hancurnya eritrosit pada waktu sporulasi, derajat fagositosis RES meningkat, akibatnya lebih banyak eritrosit yang dihancurkan. Umur eritrosit menjadi lebih pendek dan depresi eritrositpoesis (pembentukan eritrosit berkurang).

Penyakit malaria dapat menginfeksi semua manusia yang disebabkan oleh *agent* atau penyebab penyakit dan merupakan tempat berkembang biaknya *agent*. Bagi pejamu ada beberapa faktor intrinsik yang dapat mempengaruhi kerentanan pejamu terhadap *agent*. Faktor-faktor tersebut mencakup usia, jenis kelamin, ras, sosial ekonomi, status perkawinan, riwayat penyakit sebelumnya, cara hidup, hereditas (keturunan), status gizi, dan tingkat imunitas. Faktro-faktor tersebut akan mempengaruhi risiko untuk terpapar oleh sumber penyakit malaria (Melianus, 2012).

Manusia akan terjangkit penyakit malaria saat nyamuk *Anopheles* yang membawa sporozoit malaria menggigit orang yang sehat. Terjadinya penyakit malaria bergantung pada faktor mikroorganisme *parasites* (plasmodium),

*uito vektor (Anopheles), dan Man (Human that are infected by the site through the bite of the mosquito vectors)* yang biasa disingkat



menjadi 3 M. Jenis parasit malaria yang menyerang manusia adalah *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale*, dan *Plasmodium knowlesi*. *Plasmodium knowlesi* secara alamiah banyak ditemukan pada jenis monyet berekor panjang dan monyet berekor coil. Perbedaan spesies parasit ini mempengaruhi tipe gejala klinik yang timbul dan kecenderungan untuk terjadinya relaps (dr. Isra Wahid, 2014)

Penularan malaria dapat juga terjadi melalui transfusi darah, melalui jarum suntik yang berulang kali digunakan atau melalui cara transplasental. “Airport malaria” adalah malaria yang ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* yang membawa parasit malaria dari daerah tropis bersama pesawat udara, menulari pegawai bandara atau orang-orang yang tinggal di sekitar bandara yang di daerah non-endemik malaria (Soedarto, 2009). Pengaruh malaria terhadap organ tubuh adalah pembesaran limfa dan malaise umum, komplikasi yang terjadi seperti sindroma nefrotik dan komplikasi terhadap ginjal (Nina Rahmadiliyani & Noralisa, 2013)

Menurut (Kemenkes RI, 2014) gejala penyakit malaria mirip dengan gejala flu biasa. Penderita mengalami demam, menggigil, nyeri otot persendian, sakit kepala, mual, muntah, batuk, dan diare. Gejala khas malaria adalah adanya siklus menggigil demam, dan berkeringat yang terjadi berulang-ulang berlangsung tiap hari, dua hari atau tiga hari sekali tergantung jenis malaria yang menginfeksi. Gejala lain yang ditimbulkan yaitu warna

g pada kulit akibat rusaknya sel darah merah dan sel hati.



### C. Tinjauan Umum tentang Tempat Perindukan Nyamuk *Anopheles*

Malaria merupakan salah satu penyakit yang timbul akibat kondisi lingkungan. Komponen lingkungan berhubungan dengan kejadian malaria seperti genangan air, semak-semak, kandang ternak, dan jarak rumah dengan sungai.

#### a. Keberadaan genangan air

Air yang dijadikan tempat perindukannya nyamuk *Anopheles* biasanya air yang berasal dari air hujan yang tergenang pada bekas jejak kaki binatang, bekas ban kendaraan, kaleng bekas, tempurung kelapa (Lubis, 2017)

#### b. Keberadaan semak-semak

Keberadaan semak (vegetasi) yang rimbun akan mengurangi sinar matahari masuk/menembus permukaan tanah, sehingga lingkungan sekitarnya akan menjadi teduh dan lembab. Sehingga adanya semak-semak yang rimbun berakibat lingkungan menjadi teduh serta lembab dan keadaan ini merupakan tempat istirahat yang disenangi nyamuk *Anopheles*. Kelembaban juga mempengaruhi kecepatan berkembang biak, kebiasaan menggigit, istirahat, dan lain-lain dari nyamuk (Wahyudi dkk, 2015).

#### c. Keberadaan kandang ternak

Kandang ternak merupakan tempat peristirahatan vektor nyamuk malaria sebelum dan sesudah kontak dengan manusia, karena sifatnya

terlindung dari cahaya matahari dan lembab. Selain itu beberapa jenis nyamuk *Anopheles* ada yang bersifat zoofilik dan antropofilik atau



menyukai darah binatang dan darah manusia, sehingga keberadaan kandang ternak berisiko untuk terjadinya kasus malaria (Wahyudi dkk, 2015).

d. Jarak rumah dengan sungai

Tempat perindukan nyamuk *Anopheles* juga ditemukan di tepi sungai dengan aliran air perlahan atau kolam yang bersifat agak alkalis. Di kolam-kolam dengan air jernih dapat juga ditemukan jentik nyamuk ini meskipun densitasnya rendah (Wahyudi dkk, 2015).

#### D. Tinjauan Umum tentang Pengendalian Vektor *Anopheles*

Pengendalian vektor adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaan tidak lagi berisiko untuk terjadi penularan tular vektor di suatu wilayah. Metode pengendalian vektor terpadu menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 347/Menkes/Per/III/2013 tentang pengendalian vektor yaitu:

##### 1. Pengendalian Fisik

Metode pengendalian vektor secara fisik adalah upaya-upaya untuk mencegah, mengurangi, menghilangkan habitat perkembangbiakan dan populasi vektor secara fisik yang dapat dilakukan diantaranya dengan memodifikasi dan manipulasi lingkungan tempat perindukan seperti 3M, pembersihan lumut, penanaman bakau, pengeringan, pengaliran/draniase,

memasang kelambu, memakai baju lengan panjang dan penggunaan umpan sebagai umpan nyamuk (Buletin, 2011).



## 2. Pengendalian Biologi

Pengendalian secara biologi merupakan pengendalian vektor dengan menggunakan agen biotik, diantaranya dengan menggunakan predator pemangsa jenti ikan seperti ikan dan mina padi, bakteri, palawija, virus, fungi, maupun manipulasi gen yaitu dengan penggunaan teknik serangga mandul (Buletin, 2011).

## 3. Pengendalian Kimia

Merode pengendalian vektor secara imia dapat dilakukan dengan *Sueface spay (IRS)*, kelambu berinsektisida, larvasida, fogging, ULV, maupaun dengan penggunaan insektisida rumah tangga seperti penggunaan racun nyamuk formulasi aerosol, repelen, *Liquid vaporizwe*, *paper vaporizer*, *mat*, *vaporizer*, maupun insetisida rumah tangga lainnya (Buletin, 2011)

## E. Tinjauan Umum tentang Insektisida Yang Digunakan Dalam Pengendalian Vektor *Anopheles*

Insektisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik, serta virus yang dipergunakan untuk memberantas mencegah bintang-binatang yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Insektisida kesehatan masyarakat adalah insektisida yang digunakan untuk pengendalian vektor penyakit dan hama permukiman seperti nyamuk, serangga pengganggu lain seperti lalat, kecoak/lipas, tikus, dan lain-lain yang dilakukan didaerah

ukiman endemis, pelabuhan, bandara, dan tempat-tempat umum lainnya (Menkes RI, 2012).



a. Klasifikasi Insektisida Menurut Cara Kerjanya (Kemenkes RI, 2012)

1) Insektisida Kontak

Insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (trachea) atau langsung mengenai mulut serangga akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan insektisida tersebut (Djojoseumarto, 2008).

2) Insektisida Racun Perut

Insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan. Insektisida ini akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus, kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida. Termasuk menuju ke pusat syaraf serangga, kemudian menuju ke organ-organ respirasi, menracuni sel-sel lambung dan sebagainya (Suharmiati, 2007).

3) Insektisida Racun Pernafasan

Merupakan insektisida yang masuk melalui trachea serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Serangga akan mati bila menghirup partikel mikro insektisida ini dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair (Hasibuan, 2013).

4) Insektisida Sistemik

Insektisida jenis racun sistemik memiliki (Hasibuan, 2013) kinerja yang baik bila racun yang disemprotkan ke bagian tanaman



sudah terserap masuk ke dalam jaringan sel tanaman. Hama jenis serangga dan lainnya akan mati kalau sudah memakan atau menghisap cairan tanaman yang sudah menyerap racun. Racun sistemik sangat cocok untuk mengendalikan serangga penghisap atau serangga yang kulit dikendalikan menggunakan racun kontak (Djojsumarto, 2008)

b. Klasifikasi menurut asal bahan yang digunakan

1. Insektisida kimia sintetik, insektisida yang banyak kita kenal seperti organofosfor, karbamat, piretroid sintetik.
2. Insektisida botani (berasal dari ekstrak tumbuhan)
  - a) Ekstrak sejenis bunga krisan (*chrisanthemum sp-compositae/Asteracea*) (*piretrin*). Dalam kemajuannya insektisida ini telah dibuat secara sintetik dan disebut sintetik piretroid (*permetrin, sipermetrin, sihalotrin*)
  - b) Ekstrak biji nimba (*Azadirachtin- nimbo 0,6 AS*)
  - c) Ekstrak akar tuba (*rotenon-biocin 2 AS*)
3. Insektisida mikroorganisme  
*Beauveria bassiana* (*bevaria p, bassiria AS*), dan *Bacillus thuringgiensis* (*bactospeine WP, Thuricide HP, Turex WP*).

c. Prinsip Kerja Insektisida

Prinsip kerja insektisida meracuni dan mematikan serangga (*made of action*) hanya disebut secara garis besar, diantaranya (Hasibuan, 2013)

1. Insektisida yang mempengaruhi sistem syaraf





Sistem saraf terdiri dari banyak sel saraf (neuron) yang saling berhubungan yang menyebar ke seluruh tubuh. Di daerah sinap impuls saraf diteruskan oleh neurotransmitter yang banyak jenisnya. Berjalannya impuls saraf merupakan proses yang sangat kompleks.

Sintetik piretroid juga bekerja mengganggu sistem syaraf dengan mengikat protein *voltage-gated sodium channel (VGSC)* yang mengatur denyut impuls syaraf. Efeknya impuls saraf akan mengalami stimulasi secara terus menerus dan mengakibatkan serangga menunjukkan gejala tremor/ gemetar, gerak tak terkendali (Hasibuan, 2013).

## 2. Insektisida Yang Menghambat Produksi Energi

Insektisida ini dapat dikatakan sangat sedikit dibandingkan dengan insektisida yang mengganggu proses respirasi, suatu proses yang menghasilkan energi untuk proses metabolisme pada serangga atau vektor.

## 3. Insektisida Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Serangga Hama (*IGR Insect Growth Regulator*)

Insektisida ini dibagi menjadi dua yaitu yang mempengaruhi sistem endorin dan yang menghambat sintesis kitin. Insektisida ini berbahan aktif *hydroprene, methoprene, pryproxypen dan fenoxycarb* bekerja menyerupai hormone juvenil, menyebabkan larva terganggu pertumbuhannya tetap dalam fase muda, tidak dapat bekepompong dan akhirnya mati (Kementrian-Pertanian, 2014)



#### 4. Insektisida Yang Mempengaruhi Keseimbangan Air Tubuh

Insektisida ini masuk ke tubuh serangga dilapisi oleh zat lilin/minyak untuk mencegah hilangnya air dari tubuhnya. Diaton, silica aerogels dan asam borat adalah bahan yang dapat menyerap lilin/lemak, sehingga lapisan lilin akan hilang, serangga akan banyak kehilangan air dan mengalami desikasi dan akhirnya serangga dapat mati (Kemenkes RI, 2012)

#### 5. Insektisida Yang Merusak Jaringan Pencernaan Serangga

Insektisida golongan ini adalah yang berbahan aktif mikroorganisme *Baccilus thuringiensis* (*Bit*). Bit berbentuk endoktosin yang bila masuk ke dalam pencernaan serangga (larva dari golongan lepidoptera) yang bersifat asam akan terlarut dan merusak sel-sel jaringan pencernaan dan menyebabkan kematian terhadap serangga (Hasibuan, 2013).

### F. Tinjauan Umum Tentang Insektisida

Insektisida berasal dari kata insect, yang berarti serangga sedangkan cide berarti membunuh. Dengan kata lain pengertian insektisida secara luas adalah semua bahan atau campuran bahan yang digunakan untuk membunuh, mengendalikan, mencegah, menolak atau mengurangi serangga (Hadi, 2006).

Ada bermacam-macam golongan insektisida yang berasal dari bahan sintetik yaitu:

Organofosfat



Organofosfat (OP) adalah insektisida yang paling toksik diantara jenis pestisida lainnya dan sering menyebabkan keracunan pada manusia. Termakan hanya dalam jumlah sedikit saja dapat menyebabkan kematian, tetapi diperlukan lebih dari beberapa mg untuk dapat menyebabkan kematian pada orang dewasa. Organofosfat menghambat aksi pseudokolinesterase dalam plasma dan kolinesterase dalam sel darah merah dan pada sinapsisnya (Darmono, 2003).

Organofosfat merupakan insektisida yang mengandung fosfat dalam susunan kimianya. Ciri khas malathion adalah mempunyai kemampuan melumpuhkan serangga dengan cepat, toksisitasnya terhadap mamalia relatif rendah, dan terhadap vertebrata kurang stabil, korosif, berbau, dan memiliki rantai karbon yang pendek. Juga bekerja sebagai racun perut, sebagai racun kontak (contact poison) dan racun inhasi. Insektisida organofosfat merupakan racun yang bekerja dengan cara menghambat kolinestrase (ChE) yang mengakibatkan serangga sasaran mengalami kelumpuhan dan akhirnya mati (Djojsumarto, 2008).

Adapun insektisida yang memiliki zat aktif malathion antara lain fumithion, githanthion, drexelthion, rider dan sinothion (Deptan, 2008).

Malathion adalah bahan teknis pestisida yang dapat diemulsikan untuk mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti*, nyamuk *Culex quinquefasciatus* dan nyamuk *Anopheles sp* di dalam dan di luar ruangan. Malathion

termasuk golongan organofosfat parasimpatomimetik, yang berarti berikatan irreversibel dengan enzim kolinesterase pada sistem saraf



serangga. Akibatnya, otot tubuh serangga mengalami kejang, kemudian lumpuh, dan akhirnya mati. Malathion digunakan dengan cara pengasapan (Kasumbogo,2004).

Adapun spesifikasi Malathion adalah sebagai berikut:

Nama Dagang	: Malathion
Golongan	: Organo fosfat
Rumus Molekul	: $C_{10}H_{19}O_6PS_2$
Kandungan bahan aktif	: Malathion 95 %
Dosis aplikasi	: 50 ml/liter solar
Reg.Komisi Pestisida	: RI. – 1246/ I – 2002/ T
Sifat Fisik	: Cairan Jernih
Warna	: Kecoklatan
Aplikasi	: Thermal Fogging, Cold Fogging
Serangga Sasaran	: Aedes, Culex sp, Anopheles s

## 2. Organoklorin

Organoklorin atau disebut “Chlorinated hydrocarbon” terdiri dari beberapa kelompok yang diklasifikasi menurut bentuk kimianya. Yang paling populer dan pertama kali disintesis adalah “Dichloro-diphenyl-trichloroethan” atau disebut DDT. Bila seseorang menelan DDT sekitar 10mg akan dapat menyebabkan keracunan, hal tersebut terjadi dalam waktu beberapa jam. DDT dihentikan penggunaannya sejak tahun 1972.



### 3. Karbamat

Insektisida dari golongan karbamat adalah racun saraf yang bekerja dengan cara menghambat kolinesterase (ChE). Insektisida dari kelompok karbamat relatif mudah terurai di lingkungan (tidak persisten) dan tidak terakumulasi oleh jaringan lemak (Djojsumarto, 2008). Insektisida ini biasanya daya toksisitasnya rendah terhadap mamalia dibandingkan dengan organofosfat, tetapi sangat efektif untuk membunuh serangga. Insektisida ini dapat bertahan di dalam tubuh antara 1–24 jam dan diekresikan secara cepat dari dalam tubuh. Pada serangga, target keracunan oleh karbamat adalah pada ganglion system saraf pusat.

### 4. Sintetik Piretroid

Insektisida dari kelompok piretroid merupakan insektisida sintetis yang merupakan tiruan atau analog dari piretrum. Efikasi biologis piretroid bervariasi, tergantung pada bahan aktif masing-masing. Kebanyakan piretroid yang memiliki efek sebagai racun kontak yang sangat kuat. Insektisida piretroid merupakan racun yang mempengaruhi saraf serangga (racun saraf) dengan berbagai macam cara kerja pada susunan saraf sentral (Djojsumarto, 2008).

Ada beberapa bahan aktif yang berasal dari sintetis piretroid, yaitu:

#### a. Lamdasihalotrin

Lamdasihalotrin, merupakan racun kontak dan racun perut yang banyak dipergunakan untuk pengendalian serangga. Insektisida golongan ini seperti icon, kenanga, origin, dan procon yang



tergolong racun dengan toksisitas rendah bila terpapar melalui kulit, tetapi sangat beracun bila terhirup. Insektisida golongan lamdasihalotrin, dilarutkan di dalam bahan pelarut bersama-sama dengan formulasi lainnya.

Icon adalah insektisida golongan sintetik piretroid terbaru yang mengandung bahan aktif 25 g/l lamdasihalotrin. Adapun kelebihan insektisida icon adalah (Syngenta, 2003)

1. Pada dosis rendah dapat mematikan berbagai serangga pengganggu kesehatan masyarakat.
2. Memiliki daya pengendalian yang lama
3. Menghemat biaya pengendalian.
4. Mempunyai persistensi yang bagus pada berbagai macam permukaan.
5. Tidak berbau.
6. Tidak meninggalkan bekas pada permukaan yang disemprot.
7. Mudah menggunakannya.
8. Sangat cocok untuk mengatasi gangguan kecoa, nyamuk dan lalat rumah dan di lingkungan tempat tinggal.
9. Diterima oleh pemilik rumah

b. Zeta Sipermetrin

Zeta Sipermetrin merupakan insektisida piretroid hasil rekayasa teknologi tinggi yang ramah lingkungan. Salah satu insektisida



tersebut adalah mustang 25 EC yang merupakan racun serangga yang bersifat kontak dan sangat efektif membunuh semut, kecoa, lalat dan nyamuk. Mustang mempunyai efek knock down dan melumpuhkan serangga dengan cepat. Ada beberapa kelebihan mustang yaitu (Kimia, 2001):

1. Mempunyai efek residu lebih lama sehingga dapat menjaga lebih lama area perlakuan dari investasi hama baru.
2. Mempunyai tekanan uap rendah sehingga bahaya terhirup oleh operator dan pemakai relatif rendah

#### G. Tinjauan Umum Tentang Insektisida *Permethrin* dan *Sipermetrin*

##### 1. *Permethrin*

*Permethrin* adalah sebuah synthetic pyrethroids merupakan bahan kimia buatan umum, secara luas digunakan sebagai insektisida dan acaricide dan sebagai penolak serangga. Hadi Suwasono mengungkapkan bahwa: *Permethrin* tergolong dalam insektisida piretroid sintetis dan merupakan racun syaraf yang bekerja bila terjadi kontak baik dengan larva maupun nyamuk (Suwasono, 2001).

*Permethrin* membunuh serangga dengan meningkatkan sistem kegelisahan mereka. Wikipedia menyatakan bahwa *Permethrin* juga digunakan dalam bidang kesehatan, untuk membasmi parasit, kutu kepala, kudis, dan hama kontrol sebagai semut dan rayap. *Permethrin*

terdiri dari empat stereoisomers (dua enantiomeric sepasang), timbul dari dua stereocentres pada cincin cyclopropan. *Permethrin* bersifat



*neurotoxic* dan memiliki organisme target yang spektrumnya luas. Permethrin akan mempengaruhi membran neuron dan menyebabkan gangguan pada transer sinyal antar neuron. Akibatnya, organisme target akan mengalami kematian.

*Permethrin* sendiri memiliki efek toksik yang sangat buruk bagi hewan berdarah dingin seperti serangga dan keluarga ikan. Menurut penelitian, bahan ini juga berpotensi menyebabkan keracunan yang parah pada kucing. Pada mamalia lain dan burung, permethrin diketahui memiliki efek *toxicity* yang sangat kecil. Pada manusia, penyerapan *permethrin* pada kulit sangat rendah. Dengan demikian, efek bahan ini pada manusia relatif tidak membahayakan.

Keracunan *permethrin* pada manusia hanya bisa didapat pada paparan dosis yang tinggi. Karena toksisitasnya yang rendah pada manusia tersebut, berbagai produk dengan bahan permethrin pun umum digunakan pada manusia. Sebagai contoh adalah obat skabies. Bahkan bahan ini bersifat toksik pada tikus yang sering bersarang dan menjadi hama dalam bangunan. Selain itu, di kehidupan sehari-hari, produk ini juga bisa dimanfaatkan untuk mengatasi banyaknya nyamuk yang menyerang. Di wilayah yang sedang mengalami epidemi malaria atau demam berdarah tinggi, bahan ini akan sangat diperlukan. Permethrin bisa dijadikan bahan untuk merendam kelambu yang biasa digunakan

untuk tidur. Dengan begitu, nyamuk-nyamuk akan tereliminasi sebelum berhasil menggigit manusia.





Jenis produk insektisida berbahan aktif *Permethrin* yaitu:

- a. **BOMBER 20 EC** dengan kandungan bahan aktif *permetrin 20 g/l* merupakan insektisida piretroid yang memiliki daya kerja sebagai racun kontak dan racun perut yang kuat untuk mengendalikan hama pada tanaman. efektif mengendalikan jenis ulat, kutu, belalang dan berbagai jenis serangga penusuk-penghisap dan penggerek lainnya dari ordo *Lepidoptera*, *Hemiptera*, *Homoptera* dan *Coleoptera*. Mampu melumpuhkan dan mematikan serangga hama dengan cepat, sehingga tanaman terhindar dari kerusakan oleh serangan hama.
- b. **Sinarmetrin 200 EC** ( Permetrin ) adalah insektisida racun kontak dan lambung berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan untuk mengendalikan hama ulat grayak *Spodoptera Litura* pada tanaman dengan bahan aktif **Permetrin 200 g/l**.
- c. **Karate 50 EC** bahan aktif Permetrin 50 g/l Insektisida racun kontak dan perut berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan berwarna kuning muda untuk mengendalikan hama ulat grayak (*SpodopteraLitura* ) pada tanaman cabai.
- d. **LASER 300 EC** bahan aktif Permetrin 300 g/l Insektisida racun kontak dan lambung berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan berwarna kuning muda untuk mengendalikan hama pada tanaman kentang.



## 2. Sipermetrin

*Sipermetrin* merupakan racun kontak dan racun perut yang penggunaannya selain untuk pengendalian serangga juga untuk lahan pertanian. Penggunaan sipermetrin sangat populer karena efektifitasnya dan murah harganya. Indonesia sipermetrin digunakan untuk pengendalian serangga atau hama pemukiman seperti pengendalian nyamuk, lalat dan kecoa.

Struktur kimia *sipermetrin* menyerupai pyrethrum (racun pembasmi serangga alami yang terdapat pada bunga krisan), dengan daya racun yang tinggi secara biologi dan lebih stabil dibanding racun alami lainnya. *Sipermetrin* juga digunakan pada pencelupan kelambu berinsektisida untuk mencegah malaria. Insektisida yang terdaftar dengan bahan aktif *sipermetrin* antara lain cynoff, seruni, ciplus, cytrin, hit, baygon dan mortein Seruni adalah insektisida racun kontak dan residual berbentuk pekatan yang dapat diemulsikan, untuk mengendalikan nyamuk *A.aegypti* di dalam dan di luar ruangan. Seruni merupakan insektisida golongan sintetik piretroid yang mengandung bahan aktif 100 gr/l sipermetrin (Depta, 2008).

Adapun kelebihan insektisida seruni adalah (Boesri & Boewono, 2009):

1. Efektif mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Hemat, dosis aplikasi yang rendah.
3. Beraroma lembut dan relative tidak berbahaya kepada operator.



4. Memiliki toksisitas rendah terhadap mamalia.
5. Mudah diaplikasikan dengan *cold fogging*/ pengkabutan dan *thermal fogging*/pengapasan.

Insektisida ini lebih dikenal sebagai synthetic pyrethroid (SP) yang bekerja mengganggu sistem syaraf. Sehingga dapat mengganggu impulske organ (Kementrian Kesehatan RI, 2012). Pestisida ini mengerahkan efek neurotoksik. Dengan cara mengganggu transduksi sinyal dalam sistem saraf dengan mempengaruhi transportasi ion yang melintasi di membran sel. Sipermetrin memiliki toksisitas yang relatif rendah untuk mamalia dan burung tetapi memiliki toksisitas yang tinggi untuk ikan (Rakhmawaty et al., 2014).

Jenis produk insektisida berbahan aktif *Sipermetrin* yaitu:

- a. **BRASSO 250 EC**, mengandung bahan aktif sipermetrin 250 g/l, merupakan insektisida piretroid yang lebih efisien dengan daya kerja yang kuat sebagai racun kontak dan racun perut terhadap serangga perusak tanaman. efektif mengendalikan berbagai jenis ulat, kutu, belalang dan berbagai jenis serangga penusuk-penghisap dan penggerek lainnya dari ordo Lepidoptera, Hemiptera, Homoptera dan Coleoptera. cepat melumpuhkan dan mematikan serangga hama, dan daya kerjanya sebagai racun kontak dan racun perut dapat menyebabkan serangga hama mati setelah terkena semprotan langsung, bersentuhan atau memakan daun/bagian lain tanaman yang di semprot, sehingga hama tanaman dapat dikendalikan secara tuntas.



- b. **BRAVO 50 EC** dengan kandungan bahan aktif *sipermetrin 50 g/l* merupakan insektisida piretroid yang memiliki daya kerja sebagai racun kontak dan racun perut yang kuat untuk mengendalikan hama pada berbagai tanaman. Dapat mengendalikan berbagai jenis hama: ulat, belalang, penghisap daun/buah, penggerek buah/polong, lalat bibit, kutu daun dan thrips.
- c. **SALVO 30 EC** mengandung bahan aktif *sipermetrin 30 g/l*, merupakan insektisida piretroid yang lebih efisien dengan daya kerja yang kuat sebagai racun kontak dan racun perut terhadap serangga perusak tanaman. efektif mengendalikan berbagai jenis ulat, kutu, belalang dan berbagai jenis serangga penusuk-penghisap dan penggerek lainnya dari ordo *Lepidoptera*, *Hemiptera*, *Homoptera* dan *Coleoptera*. cepat melumpuhkan dan mematikan serangga hama, dan daya kerjanya sebagai racun kontak dan racun perut dapat menyebabkan serangga hama mati setelah terkena semprotan langsung, bersenthan atau memakan daun/bagian lain tanaman yang di semprot, sehingga hama tanaman dapat dikendalikan secara tuntas.
- d. **BENTO 50 EC** berbahan aktif *Sipermetrin 50 g/l* Insektisida racun kontak dan lambung, berbentuk pekatan berwarna kuning yang dapat membentuk emulsi dalam air untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera Litura F.*) pada tanaman cabai, kedelai, dan penggerek buah pada kakao.



- e. DASATRIN 110 SC berbahan aktif *Sipermetrin 110 g/l* Insektisida racun kontak dan lambung berbentuk pekatan berbentuk pekatan berwarna kekuningan yang dapat diemulsikan untuk mengendalikan hama kutu daun dan ulat grayak pada bawang merah.
- f. GEMILANG 110 EC berbahan aktif *Sipermetrin 110 g/l* Insektisida racun kontak dan lambung berbentuk pekatan berwarna kekuningan yang dapat diemulsikan untuk mengendalikan hama kutu daun dan ulat grayak pada bawang merah.



## H. Tabel Sintesa

**Tabel 2.1 Sintesa**

No	Judul penelitian/ Penulis	Tujuan penelitian	Metode penelitian	Hasil
1.	Status resistensi <i>Anopheles Barbirostis</i> terhadap <i>permethrin</i> 0,75% Desa Wawosanggula, Kecamatan Puriala, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Selatan (Andi Arahmadani Arasy, dan Anis Nurwidayanti)	Untuk mengetahui perbedaan jumlah kematian nyamuk <i>Anopheles Barbirotis</i> menurut dosis permethrin dan lama kontak	Metode yang digunakan adalah <i>The Susceptibility Test</i> .	Hasil penelitian ini menunjukkan kerentanan atau <i>susceptible</i> dimana kematian nyamuk uji 100% untuk <b><i>Permethrin</i></b> dengan dosis 0,75%.
2..	Peta Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue <i>Aedes Aegypti</i> Terhadap Insektisida Kelompok Organofosfat, Karbanat, Dan Pyrethroid Di Provinsi Jawa Tengah Dan Daerah Istimewa Yogyakarta	Untuk memperoleh peta resistensi 176 vektor DBD <i>Aedes Aegypti</i> terhadap Insektisida di Provinsi Jawa Tengah dan DIY.	Metode yang digunakan adalah <i>The Susceptibility Test</i> dan Pemetaan	Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar vektor DBD di Jawa Tengah dan DIY telah resistensi terhadap insektisida malathion 0,8%, Bendiocarb 0,1%, Lamdasihalotrin 0,05%,



	( Widiarti, Bamabang Heriyanto, Damar Tri Boewono, Umi Widyastuti, Lasmiati, dan Yuliadi)			dan <b>Permethrin 0,75%</b> , Deltametrin 0,05%, akan tetapi Insektisida <b>Sipermetrin 0,05%</b> dan sebagian Bendiocarb 0,1% perlu segera merotasi insektisida yang digunakan untuk fogging terutama malathion yang telah lama digunakan.
3.	Gambaran Kasus Malaria Di Kabupaten Trenggalek Berdasarkan Segitiga Epidemiologi ( Yusuf Budi Maryanto1, Yudied Agung Mirasa2 )	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi gambaran kasus malaria di Trenggalek berdasarkan segitiga epidemilogi dan mengidentifikasi status kerentanan nyamuk Anopheles Vagus terhadap Permethrin 0,75% di Desa Pandean Trenggalek.	Pengujian status kerentanan(susceptibility) untuk mengetahui adanya kekebalan vektor malaria terhadap insektisida dengan menggunakan WHO <i>Susceptibility test kit</i> .	Hasil pengamatan kematian nyamuk Anopheles Vagus pada nyamuk uji didapatkan 100% nyamuk mati terhadap paparan insektisida <b>Permethrin 0,75%</b> pada perlakuan 1 jam dan uji terhadap nyamuk kontrol tidak didapatkan kematian pada nyamuk kontrol.



4.	<p>Kerentanan Nyamuk Anopheles Sundaicus terhadap Insektisida Cypermethrin Di Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat ( Lukman Hakim, dan Asep Jajang Kusnandar )</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat resistensi nyamuk Anopheles spp di wilayah Kabupaten Ciamis provinsi Jawa Barat terhadap insektisida, telah dilakukan uji resistensi nyamuk Anopheles sundaicus terhadap insektisida Cypermethrin yang biasa digunakan dalam pemberantasan vektor malaria di wilayah tersebut.</p>	<p>uji dilakukan dengan menggunakan WHO suscepibility test kit yang berbentuk tabung dengan 4 (empat) pengulangan yang dilakukan secara serempak.</p>	<p>Hasil dari empat kali pengulangan, jumlah nyamuk An. sundaicus yang mati setelah dikontakkan dengan insektisida <b>Cypermethrin 0,05%</b> dan dipelihara 24 jam sebanyak 67 ekor (89,33%) atau rata-rata 17,75 ekor per pengulangan. Ini yang menunjukkan nyamuk telah toleran terhadap insektisida <i>cypermenthrin</i>.</p>
	<p>Status Kerentanan Nyamuk Anopheles sundaicus Terhadap Insektisida Cypermerthrin Di Kabupaten Garut ( Nunung Seniawati dan Lukman Hakim</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat resistensi vektor malaria di Kabupaten Garut, telah</p>	<p>Uji dilakukan dengan menggunakan WHO Susceptibility Test Kit yang berbentuk tabung</p>	<p>Hasil dari tingkat kematian nyamuk Anopheles sundaicus perlakuan setelah dipapar insektisida <b>Cypermethrin</b></p>



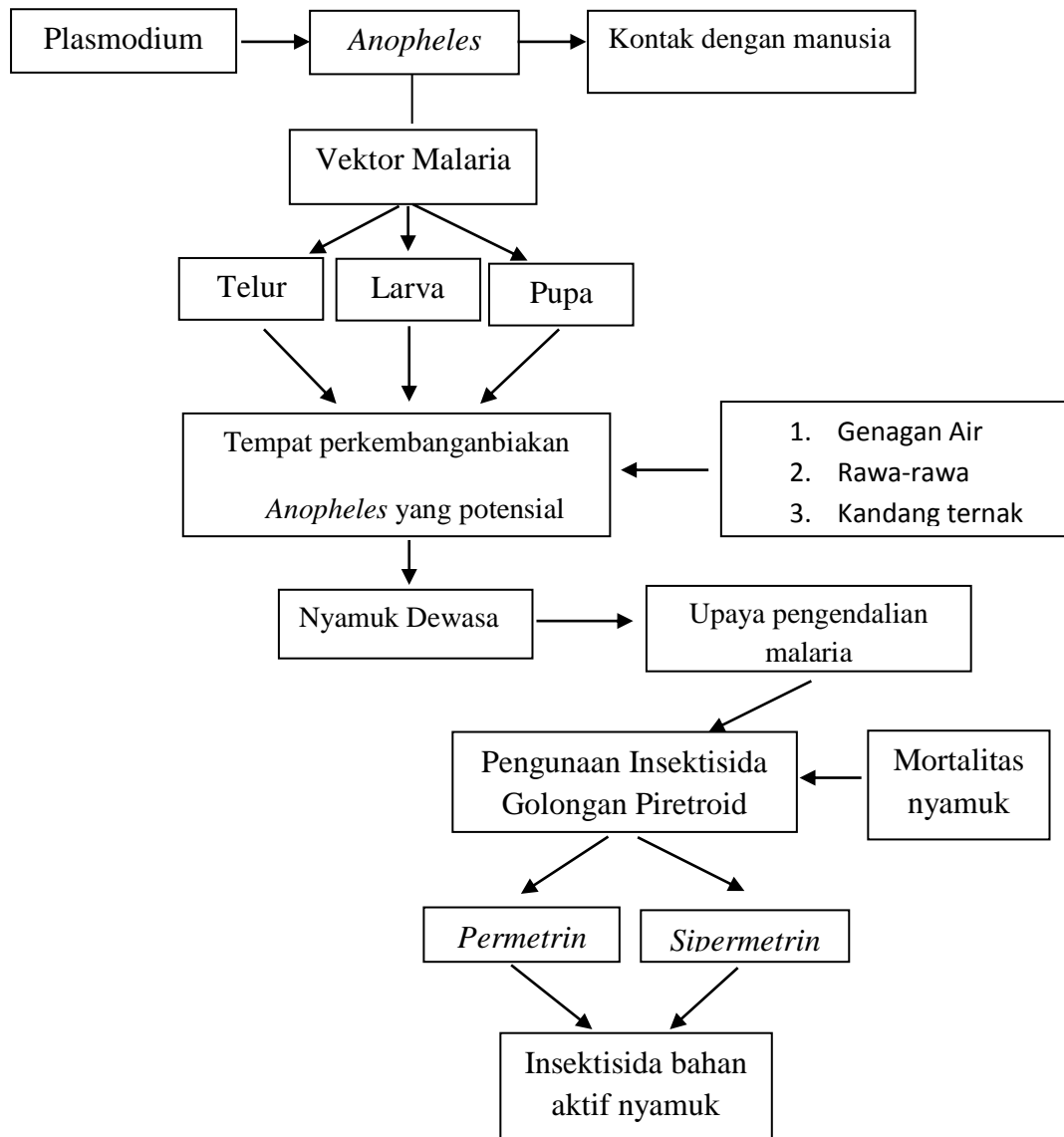


	)	<p>dilakukan uji resistensi nyamuk <i>An. sudaicus</i> terhadap insektisida Cypermethrin yang biasa digunakan dalam pemberantasan vektor malaria di wilayah ini.</p>	<p>dengan 4 (empat) pengulangan yang dilakukan secara serempak, uji dilaksanakan malam hari di rumah penduduk yang juga merupakan tempat pemeliharaan larva.</p>	<p><b>0,05%</b> pada 40 menit dan dipelihara 24 jam, mencapai 100%. Bila dibandingkan dengan standar tingkat resistensi yang digunakan, maka nyamuk <i>An. sudaicus</i> yang berasal dari wilayah Kabupaten Garut dikategorikan masih rentan terhadap terhadap insektisida Cypermethrin, artinya insektisida Cypermethrin dalam dosis anjuran, masih bisa membunuh nyamuk <i>An. sudaicus</i> dengan hasil sesuai dengan tujuan pemberantasan vektor yaitu 95% atau lebih</p>
--	---	--	--	---



## A. Kerangka Teori

Berdasarkan uraian dalam tinjauan pustaka, maka kerangka teori mengenai efektivitas insektisida golongan piretroid terhadap mortalitas nyamuk *Anopheles* disajikan pada gambar 2.5.



**Gambar 2.5 Kerangka Teori**  
(Sumber: *Modifikasi Teori Achmadi (2015), WHO (1998)*  
dan *Suci Nurul Utami (2015)*)



## BAB III

### KERANGKA KONSEP

#### A. Dasar Pemikiran Variabel yang Diteliti

Penggunaan insektisida rumah tangga merupakan salah satu cara yang dapat digunakan oleh masyarakat untuk mengendalikan vektor nyamuk *Anopheles*. Ada beberapa macam insektisida rumah tangga yang dapat digunakan, insektisida yang paling umum digunakan masyarakat adalah insektisida golongan Peratroid dengan bahan aktif *Permethrin* dan *Sipermetrin*. Insetisida ini digunakan dalam bentuk oil liquid.

Adapun variabel-variabel yang termasuk dalam pola pikir penelitian, antara lain:

##### 1. Kematian Nyamuk *Anopheles*

Kematian nyamuk *Anopheles* berhubungan dengan angka kejadian penyakit Malaria. Semakin tinggi populasi nyamuk *Anopheles* maka semakin tinggi kemungkinan terjadinya kasus Malaria di Indonesia.

##### 2. Insektisida Rumah Tangga Berbahan Aktif

###### a. Permethrin

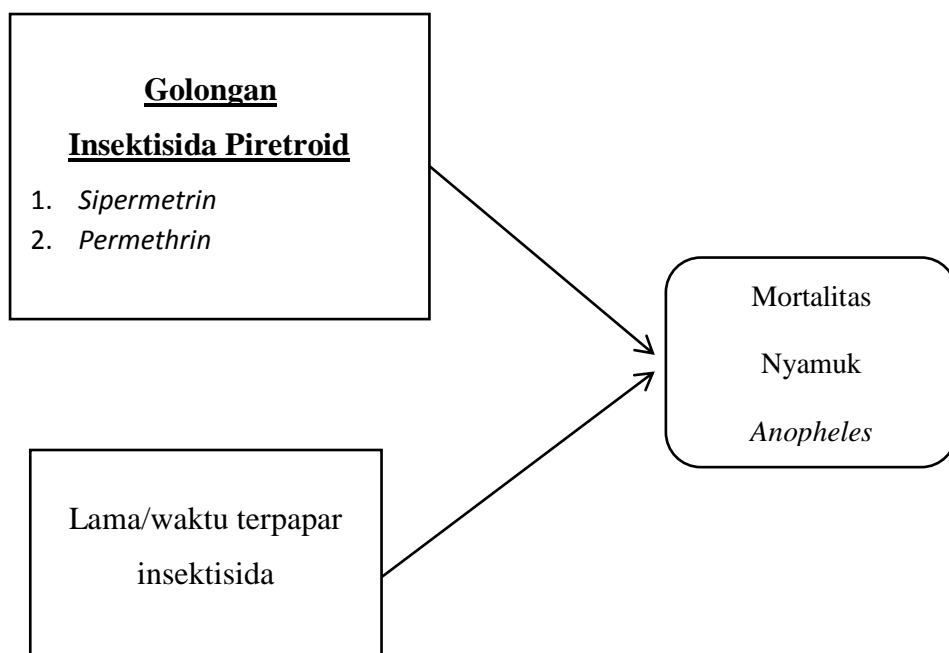
Permethrin tergolong dalam insektisida piretroid sintetis dan merupakan racun syaraf yang bekerja bila terjadi kontak baik dengan larva maupun nyamuk.



b. Sipermetrin

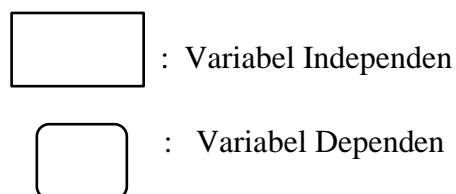
Sipermetrin termasuk insektisida golongan oraganochlorin untuk mengendalikan hama vektor dan insektisida yang bersifat racun neurotroxin yang bekerja cepat dalam tubuh vektor, racun kontak dan racun perut.

**B. Kerangka Konsep**



Gambar 3.1  
Kerangka Konsep

Keterangan:



### C. Definisi Operasional

**Tabel 3.1 Definisi Operasional Variabel Penelitian**

No.	Variabel	Definisi Operasional	Skala	Parameter	Kriterio Objektif
1.	Nyamuk <i>Anopheles</i>	Nyamuk <i>Anopheles</i> berasal dari larva <i>Anopheles</i> dengan ciri-ciri tampak mengapung sejajar dengan permukaan air, yang diambil dari beberapa lingkungan rumah masyarakat (Sawah, Kubangan, Kandang ternak, Rawa-rawa, dan Genangan air) lalu dikembangbiakkan hingga menjadi nyamuk dewasa yang berumur 2-5 hari.	Nominal	1.Rentan 2.Toleran 3. Resistensi	1. Rentan (mortalitas 98-100%)\ 2. Toleran (mortalitas 80-97%) 3. Resistensi ( mortalitas < 80%)
2.	Insektisida <i>Permethrin</i>	Insektisida <i>Permethrin</i> yang di campur dengan aceton kemudian disemprotkan pada kertas saring	Nominal	1. Ada pengaruh 2. Tidak ada pengaruh	1. Apabila dalam dosis 0,75% yang diberikan dapat membunuh $\geq$ 95% sampel nyamuk <i>Anopheles</i>



		kemudian dimasukkan kedalam botol <i>subsibility</i>			2. Apabila tidak memenuhi kriteria diatas
3.	Insektisida <i>Sipermetrin</i>	Insektisida <i>Sipermetrin</i> yang di campur dengan aceton kemudian disemprotkan pada kertas saring kemudian dimasukkan kedalam botol <i>subsibilit</i> .	Nominal	1. Ada pengaruh 2. Tidak ada pengaruh	1. Apabila dalam dosis 0,05% yang diberikan dapat membunuh $\geq 95\%$ sampel nyamuk <i>Anopheles</i> 2. Apabila tidak memenuhi kriteria diatas
4.	Mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i>	Mortalitas dalam penelitian ini adalah kejadian rata-rata kematian nyamuk uji ditandai dengan tidak bergerak, tidak bias berdiri atau tidak menunjukkan tanda-tanda kehidupan/ mati pada menit ke 3,6,9,12,15,21,24,dan 27 menit.	Nominal	1. Ada 2. Tidak ada	1. Ada jika $\geq 1$ nyamuk mati. 2. Tidak ada jika = 0 nyamuk mati.
5.	Lethal Time ( $LT_{95}$ )	Lethal Time ( $LT_{95}$ ) merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 95% nyamuk uji pada konsentrasi tertentu.	Nominal	Persentase nyamuk mati	1. $LT_{50}$ 2. $LT_{95}$



## D. Hipotesis Penelitian

### 1. Hipotesis *Null* ( $H_0$ )

- a. Tidak efektif terhadap pemberian insektisida *Sipermetrin* dengan dosis 0,05% terhadap mortalitas nyamuk *Anopheles*.
- b. Tidak efektif terhadap pemberian insektisida *Permethrin* dengan dosis 0,75% terhadap mortalitas nyamuk *Anopheles*.

### 2. Hipotesis Alternatif ( $H_a$ )

- a. Efektif terhadap pemberian insektisida *Sipermetrin* dengan dosis 0,05% terhadap mortalitas nyamuk *Anopheles*.
- b. Efektif terhadap pemberian insektisida *Permethrin* dengan dosis 0,75% terhadap mortalitas nyamuk *Anopheles*.



## BAB IV

### METODEOLOGI PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni (*true experiment*) dengan rancangan *post test* dengan kelompok control (*post test only control group design*). Desain ini dipilih karena tidak dilakukan pretest terhadap sampel sebelum perlakuan. Sampel yang digunakan pada kelompok eksperimen dan kelompok control dianggap sama sebelum mendapatkan perlakuan. Penelitian dengan cara ini memungkinkan peneliti untuk melakukan pengukuran pengaruh perlakuan (intervensi) pada kelompok eksperimen yang satu dengan cara membandingkannya dengan kelompok eksperimen yang lain dan kelompok kontrol.

#### B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 Maret sampai 28 April Tahun 2019.

#### C. Populasi dan Sampel

##### 1. Populasi

Populasi dalam penelitian dengan menggunakan metode *Susceptibility test* (uji kerentanan) adalah seluruh larva yang telah dikembangbiakkan hingga menjadi nyamuk dewasa.





## 2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah larva yang dikembangbiakkan menjadi nyamuk *Anopheles* dewasa yang berumur 3-5 hari berdasarkan kriteria WHO (2006). Jumlah sampel yang digunakan ialah masing-masing 10 ekor nyamuk untuk masing-masing pengujian. Dilakukan uji dengan tiga kelompok perlakuan yaitu kelompok I (kontrol), kelompok II (*Permethrin*), kelompok III (*Sipermetrin*). Penelitian ini dilakukan dengan 3 perlakuan yang masing-masing dilakukan 9 Kali replikasi. Total sampel nyamuk yang digunakan berjumlah 540 nyamuk. Adapun replikasi didapatkan dengan menggunakan Rumus Federer berikut:

$$(t - 1)(r - 1) \geq 15$$

Keterangan :

t = Jumlah Perlakuan                  r = Jumlah Replikasi

Sehingga:

$$(t - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$(3 - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$2(r - 1) \geq 15$$

$$2r - 2 \geq 15$$

$$r \geq 9$$

jadi jumlah replikasi sebanyak 9 kali replikasi/pengulangan



#### D. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *Accidental Sampling* yang merupakan prosedur sampling yang memilih sampel yang paling mudah dijumpai atau diakses, seperti persawahan, kubangan, tambak, dan selokan.

#### E. Metode Pengukuran

1. Mengukur suhu  $^{\circ}\text{C}$  ruangan pada saat melakukan pegujian setiap replikasi didalam ruangan atau diluar ruangan.
2. Mengukur kelembaban satuan persen % pada saat melakukan pegujian setiap replikasi didalam ruangan atau diluar ruangan .

#### F. Alur Penelitian

Adapun prosedur penelitian secara rinci dapat dilakukan di bawah ini:

1. Tahap penangkapan dan perkembangbiakan larva *Anopheles*  
Nyamuk dewasa diperoleh dengan memelihara larva *Anopheles* yang diperoleh dari daerah dengan kasus Malaria yang tertinggi. Adapun proses pemeliharaannya adalah sebagai berikut:
  - a. Larva dipipet menggunakan pipet tetes dari beberapa tempat penampungan air di sekitar masyarakat dan disimpan didalam botol plastik.
  - b. Larva dipindahkan ke nampan dan diberi makanan larva.
  - c. Apabila telah menjadi pupa, larva dipindahkan ke dalam gelas plastik lalu dimasukkan ke dalam kandang.



- d. Pupa akan kembangbiakkan menjadi nyamuk dewasa dan dipelihara hingga berusia 2-5 hari.
2. Tahap uji pendahuluan
    - a. 10 ekor *Anopheles* dewasa berusia antara 3-5 hari di masukkan ke dalam masing-masing tabung *subsibility* menggunakan aspirator
    - b. Dimasukkan kertas saring (*impregnated paper*) yang sudah disemprotkan insektisida *Permethrin* dan *Sipermetrin* masing-masing ke dalam tabung.
    - c. Tabung *subsibility* yang telah dimasukkan nyamuk dilakukan pengamatan setiap 3 menit sekali sampai 27 menit.
    - d. Catat nyamuk yang mati untuk menghitung *Lethal dose* dan *Lethal time*.
  3. Tahap Uji Penelitian Insektisida Bahan Aktif *Permethrin*
    - a. 20 ekor *Anopheles* dewasa berusia antara 2-5 hari di masukkan ke dalam masing-masing tabung *subsibility* menggunakan aspirator .
    - b. Dimasukkan kertas saring (*impregnated paper*) berinsektisida *Permethrin* ke dalam tabung.
    - c. Pindahkan nyamuk *Anopheles* kedalam tabung yang berisi kertas saring (*impregnated paper*) berinsektisida *Permethrin*.
    - d. Pengamatan dilakukan setiap 3 menit sampai 27 menit.
    - e. Dilakukan 9 kali untuk masing-masing konsentrasi/insektisida.



4. Tahap Uji Penelitian Insektisida Bahan Aktif *Sipermetrin*
  - a. 20 ekor *Anopheles* dewasa berusia antara 2-5 hari di masukkan ke dalam masing-masing tabung *subsibility* menggunakan aspirator.
  - b. Dimasukkan kertas saring (*impregnated paper*) berinsektisida *Sipermetrin* ke dalam tabung.
  - c. Pindahkan nyamuk *Anopheles* kedalam tabung yang berisi kertas saring (*impregnated paper*) berinsektisida *Sipermetrin*.
  - d. Pengamatan dilakukan setiap 3 menit sampai 27 menit.
  - e. Dilakukan 9 kali untuk masing-masing konsentrasi/insektisida.

Pengujian dilakukan secara bersama-sama. Apabila angka kematian pada kelompok konntrol 5-15 % dilakukan pengkoreksian dengan menggunakan Rumus Abbout untuk mengoreksi angka kematian pada kelompok kontrol.

$$A1 = \frac{(A-C)}{(100-C)} \times 100\%$$

Keterangan:

A1 = angka kelumpuhan / kematian setelah dkoreksi

A = angka kelumpuhan / kematian pada perlakuan

C = angka kelumpuhan / kematian pada control

## G. Pengumpulan Data

### 1. Data Primer



Data primer penelitian ini diperoleh berdasarkan hasil pengamatan langsung di laboratorium terhadap uji *susceptibility* yang dilakakuan hasil pencatatan nyamuk yang mati disetiap perlakuan setiap 3 menit

sekali sampai 27 menit. Hasil pengamatan dicatat di dalam format observasi yang tersedia.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari berbagai literatur yang berkaitan dengan penelitian seperti data malaria dari Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, Data Dinas Kesehatan Kabupaten Kepulauan Selayar, buku, jurnal, skripsi, tesis yang terkait dengan penelitian ini.

## H. Pengolahan dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari kelompok perlakuan dianalisis menggunakan Analisis Probit dan Analisis Anova. Analisis Probit merupakan salah satu analisis regresi untuk mengetahui hubungan konsentrasi-respon (persentase kematian nyamuk) agar diperoleh persamaan garis lurus sehingga dapat digunakan untuk menentukan harga  $LT_{95}$  dengan lebih akurat. Harga  $LT_{95}$  menunjukkan waktu diperoleh untuk mengetahui kematian nyamuk sebesar 95%. Analisis probit digunakan untuk mengetahui probabilitas yang digunakan untuk memberikan pengaruh terhadap insektisida yang digunakan dengan persentase tertentu dengan 9 kali pengulangan/replikasi. Dalam penelitian ini, analisis digunakan untuk mengetahui nilai  $LT_{95}$  pemberian insektisida berbahan aktif *Permethrin* dan *Sipermetrin* untuk membunuh nyamuk dalam 3-27 menit. Analisis Anova merupakan analisis statistik yang menguji perbedaan rerata antar grup. Grup disini bisa berarti kelompok atau jenis perlakuan. Anova berguna untuk membandingkan (pengujian) tiga atau lebih variabel (kelompok atau variabel) untuk signifikansi statistik.



## I. Penyajian Data

Pada penelitian ini, data yang telah diolah disajikan dalam bentuk tabel disertai narasi kemudian diberikan uraian untuk memperjelas pemberian insektisida berbahan aktif *Permethrin* dan *Sipermetrin* terhadap mortalitas nyamuk.



## BAB V

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian uji efektivitas Insektisida *Sipermetrin* dan *Permethrin* diuji dengan metode *subsibility test* dilaksanakan di laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 Maret – 28 April 2019 dengan pengambilan sampel larva nyamuk dilaksanakan di Pulau Jampea Kabupaten Kepulauan Selayar dan di Lakkang Kota Makassar. Sebelum dilakukan pengujian murni (sebenarnya) terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan dengan tujuan dari hasil uji pendahuluan tersebut insektisida dapat digunakan untuk penelitian ini. Nyamuk uji yang dipergunakan adalah nyamuk hasil yang telah dikembangbiakan menjadi nyamuk dewasa dilaboraturium dengan suhu udara berkisar antara 28,6°C-29,6°C dan kelembaban berkisar antara 72%-81%. Adapun hasil penelitian dapat dilihat sebagai berikut :

#### 1. Pengaruh pemberian Insektisida *Sipermetrin* dan *Permethrin* Terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles* pada Uji Pendahuluan.

##### a. *Lethal Time* (LT)

*Lethal Time* (LT) merupakan lama waktu yang dibutuhkan untuk membunuh nyamuk pada persentase tertentu. *Lethal Time* (LT) diketahui pada uji pendahuluan. Adapun variasi waktu yang digunakan untuk menentukan *Lethal Time* adalah 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit dimana nilai LT yang ingin diketahui adalah nilai  $LT_{50}$  dan  $LT_{95}$ .



1) *Sipermetrin 0,05%*

Uji pendahuluan insektisida *Sipermetrin* dilaksanakan pada suhu ruangan  $28,7^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban 79%, adapun hasil dari uji pendahuluan disajikan dalam analisis probit pada Tabel. 5.1 dan Gambar 5.1.

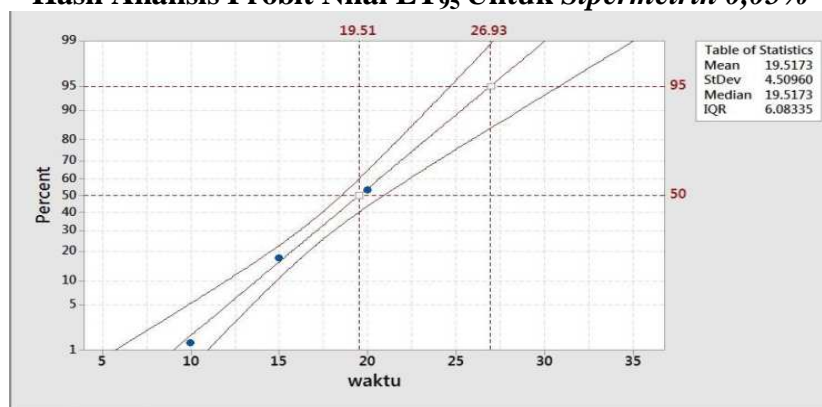
Tabel 5.1

Hasil Analisis Probit Nilai  $LT_{95}$  Untuk *Sipermetrin 0,05%*

LT (menit)	Estimasi	Batas Bawah	Batas Atas
LT50	19,51	18,51	20,91
LT90	25,29	23,34	23,34
LT95	26,93	24,66	30,81
LT99	30,00	27,10	35,02

Sumber : Data primer, 2019

Gambar 5.1

Hasil Analisis Probit Nilai  $LT_{95}$  Untuk *Sipermetrin 0,05%*

Sumber : Data primer, 2019

Keterangan :

- : Simbol letak nilai  $LT_{50}$  dan  $LT_{95}$
- : Simbol yang menandakan varian data semakin baik apabila semakin banyak titik biru mendekati garis merah yang berada di tengah





— : Garis yang menunjukkan nilai estimasi, batas atas dan batas bawah dari nilai estimasi

Berdasarkan Tabel 5.1 dan Gambar 5.1 di atas dapat diketahui bahwa nilai  $LT_{50}$  adalah 19,51 menit dan nilai  $LT_{95}$  merupakan nilai yang digunakan untuk melaksanakan 26,93 menit uji sebenarnya dimana 27 menit dengan variasi waktu 3 menit, 6 menit, 12 menit, 15 menit, 18 menit, 21 menit, 24 menit, dan 27 menit.

## 2) *Permethrin 0,75%*

Uji pendahuluan insektisida *Permethrin* dilaksanakan pada suhu ruangan  $28,5^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban 74%, adapun hasil dari uji pendahuluan disajikan dalam analisis probit pada Tabel 5.2 dan Gambar 5.2.

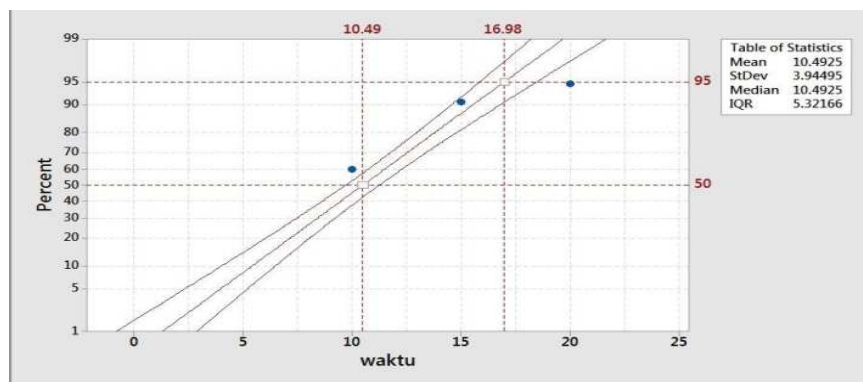
**Tabel 5.2**  
**Hasil Analisis Probit Nilai  $LT_{95}$  Untuk *Permethrin 0,75%***

LT (menit)	Estimasi	Batas Bawah	Batas Atas
LT50	10,49	9,71	11,24
LT90	15,54	14,57	16,80
LT95	16,98	15,85	18,47
LT99	19,66	18,21	21,64

*Sumber : Data primer, 2019*



**Gambar 5.2**  
**Hasil Analisis Probit Nilai  $LT_{95}$  Untuk *Permethrin 0,75%***



Sumber : Data primer, 2019

Keterangan :

- : Simbol letak nilai  $LT_{50}$  dan  $LT_{95}$
- : Simbol yang menandakan varian data semakin baik apabila semakin banyak titik biru mendekati garis merah yang berada di tengah
- : Garis yang menunjukkan nilai estimasi, batas atas dan batas bawah dari nilai estimasi

Berdasarkan Tabel 5.2 dan Gambar 5.2 di atas dapat diketahui bahwa nilai  $LT_{50}$  adalah 10,49 menit dan nilai  $LT_{95}$  adalah 16,98 menit. Nilai  $LT_{95}$  merupakan nilai yang digunakan untuk melaksanakan uji sebenarnya adalah 27 menit.

## 2. Pengaruh Pemberian Insektisida *Sipermetrin* dan *Permethrin* Terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles* pada Uji Sebenarnya Masing-masing Replikasi.

### Sipermetrin 0.05%

Adapun hasil dari uji sebenarnya dapat dilihat pada Tabel 5.3 dan Gambar 5.3

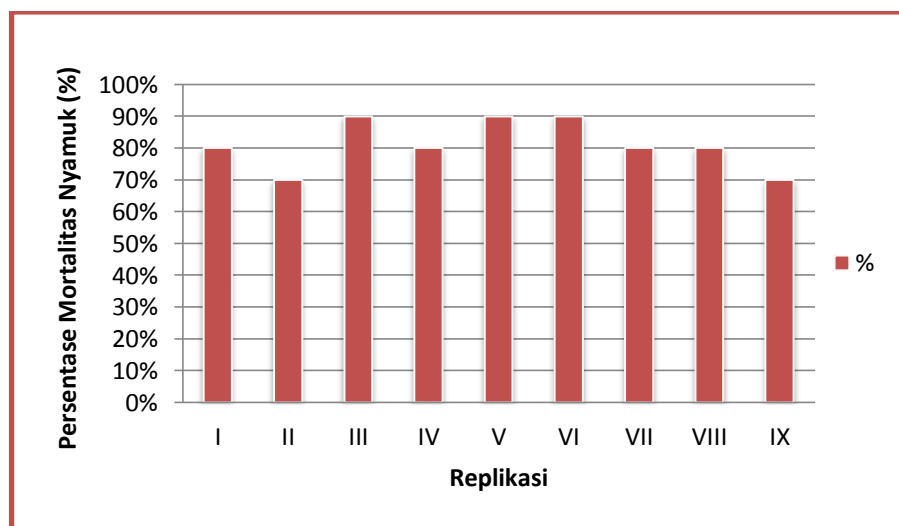


**Tabel 5.3**  
**Rata-rata Mortalitas Nyamuk *Anopheles* setelah Pemberian**  
**Insektisida Sipermetrin 0,05% Pada Uji Sebenarnya**

Replikasi/Pengulangan	N	Mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i>	
		N	%
I	10	8	80
II	10	7	70
III	10	9	90
IV	10	8	80
V	10	9	90
VI	10	9	90
VII	10	8	80
VIII	10	8	80
IX	10	7	70
<b>Rata-rata</b>		8,1	81%

Sumber : Data primer, 2019

**Gambar 5.3**  
**Rata-rata Mortalitas Nyamuk *Anopheles* Setelah Pemberian**  
**Insektisida Sipermetrin 0,05% Pada Uji Sebenarnya**



Sumber : Data primer, 2019

Berdasarkan **Tabel 5.3** dan **Gambar 5.3**, diketahui bahwa mortalitas nyamuk *Anopheles* berfluktuatif dimana nilai rendah terdapat pada replikasi ke II dan IX sebesar 70% dan nilai tertinggi



terdapat pada replikasi ke III, V, dan VI sebesar 90% . Adapun rata-rata kematian nyamuk setelah diberikan insektisida Sipermetrin dengan 0,05% adalah sebanyak 81%, dengan rata-rata suhu sebesar 28,9<sup>0</sup>C dan rata-rata kelembaban sebesar 76%.

**b. Permethrin 0,75%**

Adapun hasil dari uji sebenarnya dapat dilihat pada Tabel 5.4  
Gambar 5.4

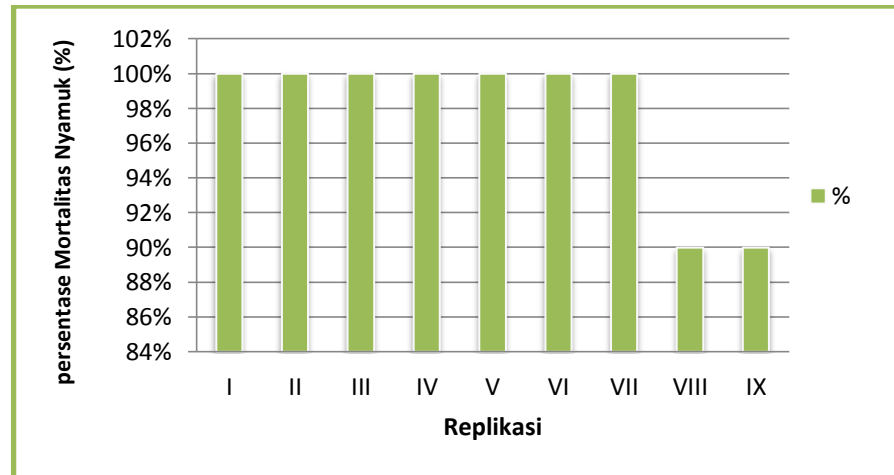
**Tabel 5.4**  
**Rata-rata Mortalitas Nyamuk *Anopheles* Akibat Pemberian Insektisida *Permethrin* 0,75% Pada Uji Sebenarnya**

Replikasi/Pengulangan	N	Mortalitas Nyamuk <i>Anopheles</i>	
		n	%
I	10	10	100
II	10	10	100
III	10	10	100
IV	10	10	100
V	10	10	100
VI	10	10	100
VII	10	10	100
VIII	10	9	90
IX	10	9	90
<b>Rata-rata</b>		9,78	97,8%

*Sumber : Data primer, 2019*



**Gambar 5.4**  
**Rata-rata Mortalitas Nyamuk *Anopheles* Akibat Pemberian**  
**Insektisida *Permethrin* 0,75% Pada Uji Sebenarnya**



Sumber : Data primer, 2019

Berdasarkan Tabel 5.4 dan Gambar 5.4, diketahui bahwa mortalitas nyamuk *Anopheles* dimana nilai rendah terdapat pada replikasi VIII dan IX sebesar 90% dan nilai tertinggi terdapat pada replikasi ke I, II, III, IV, V, VI, dan VII sebesar 100%. Adapun rata-rata kematian nyamuk setelah diberikan insektisida *Permethrin* 0,75% sebanyak 98% dengan rata-rata suhu sebesar 28,9<sup>0</sup>C dan rata-rata kelembaban sebesar 76%.

### 3. Uji Statistik Setelah Pemberian Insektisida *Sipermetrin* 0,05% dan *Permethrin* 0,75% terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles*

Perbandingan rata-rata kematian nyamuk *Anopheles* antara ketiga kelompok perlakuan ditunjukkan Tabel 5.5 dan Gambar 5.5



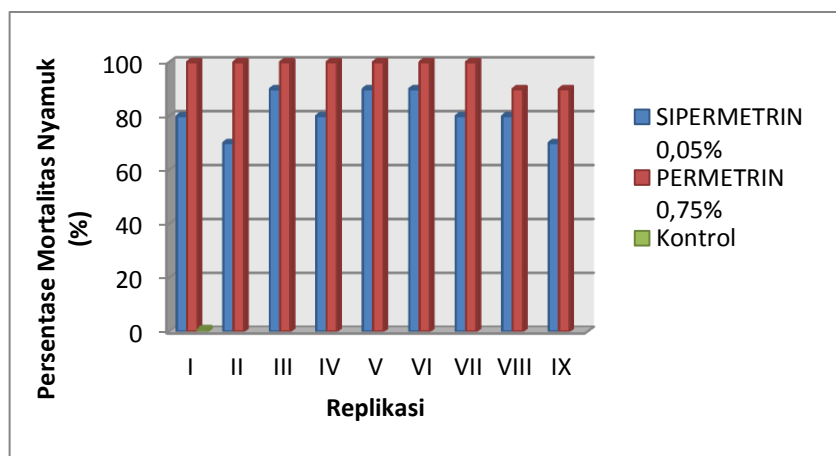
**Tabel 5.5**  
**Rata-rata Mortalitas Nyamuk *Anopheles* Berdasarkan**  
**Jenis Kelompok Perlakuan**

Kelompok Perlakuan	Replikasi	Rata-rata	%	Satandar Devisiasi
<b>Kontrol</b>	9	0	0	0
<i>Sipermetrin</i>	9	8,11	81,1	0,78
<i>Permethrin</i>	9	9,78	97,8	0,44

*Sumber* : Data primer, 2019

Berdasarkan Tabel 5.5 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata kematian nyamuk *Anopheles* yang diakibatkan oleh insektisida *Permethrin* 0,075% lebih tinggi yaitu 97,8% dibandingkan dengan *Sipermetrin* 0,05% yaitu 81,1% dalam masing-masing waktu 27 menit. Adapun grafik mortalitas nyamuk *Anopheles* pada kelompok perlakuan dengan 9 kali replikasi dapat dilihat pada Gambar 5.5

**Gambar 5.5**  
**Mortalitas Nyamuk *Anopheles* pada Kelompok Perlakuan**  
**dengan 9 Kali Replikasi**



*Sumber* : Data primer, 2019



Berdasarkan Gambar 5.5 diatas maka lihat bahwa terdapat daya bunuh nyamuk yang bervariasi antara kedua jenis Insektisida. Insektisida *Permethrin* 0,75% memiliki daya bunuh yang paling tinggi disetiap replikasi sedangkan Insektisida *Sipermetrin* 0,05% di setiap replikasi mengalami fluktuatif.

## B. Pembahasan

1. Pengaruh pemberian *Sipermetrin* 0,05% terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles*

*Sipermetrin* merupakan jenis insektisida golongan piretroid berupa racun kontak dan racun perut. Struktur kimia *sipermetrin* menyerupai *pyrethrum* (racun pembasmi serangga alami yang terdapat pada bunga krisan), dengan daya racun yang tinggi secara biologi dan lebih stabil dibanding racun alami lainnya, *Sipermetrin* juga digunakan pada pencelupan kelambu berinsektisida untuk mencegah malaria.

Pada penelitian ini menggunakan 2 jenis nyamuk uji yaitu pada uji pendahuluan menggunakan nyamuk *Anopheles Vagus* yang berasal dari Pulau Jampea Kabupaten Kepulauan Selayar dan pada uji sebenarnya menggunakan nyamuk *Anopheles Subpictus* berasal dari Lakkang Kota Makassar. Penelitian ini dilakukan 9 kali replikasi/pengulangan dimana penelitian ini setiap harinya dilakukan 3 kali replikasi/pengulangan dalam sehari. Masing-masing botol sampel berisi 10 ekor nyamuk dan setiap insektisida diamati 3 menit hingga menit ke 27, sambil mengukur suhu udara dan kelembabannya.



Hasil uji pendahuluan *Sipermetrin* 0,05% dengan menggunakan nyamuk *Anopheles Vagus* diperoleh kematian nyamuk yang diamati selama 27 menit adalah 81%. Persentase ini tidak sesuai dengan persentase harapan yang telah dihitung menggunakan analisis probit dimana diperkirakan bahwa *Sipermetrin* 0,05% mampu membunuh 95% nyamuk *Anopheles Vagus*. Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles Vagus* pada penelitian ini yaitu didaerah pesisir terdapat di persawahan, genangan air, selokan, dan kandang ternak (A.Craig Stoops).

Persentase mortalitas nyamuk *Anopheles Subpictus* pada uji sebenarnya mengalami fluktuasi terdapat mortalitas nyamuk rendah sebesar 70% dan yang tertinggi sebesar 90% nyamuk yang mati pada pada menit ke 27. Ini menandakan bahwa insektisida *sipermetrin* 0,05% masih perlu diferifikasi atau hampir rentan atau hampir efektif dalam mematikan nyamuk. Adapun pengulangan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah kematian nyamuk *Anopheles Subpictus*, replikasi atau pengulangan yang dilakukan tidak berhubungan antara pengulangan pertama dan pengulangan selanjutnya. Penggunaan insektisida dengan dosis yang cukup rendah dapat mempengaruhi status kerentanan nyamuk, dan apabila dosis yang tinggi pada penggunaan justru dapat meningkatkan resistensi pada nyamuk khususnya jika digunakan dalam jangka panjang. Di Indonesia sendiri *Sipermethrin* digunakan mulai untuk pengendalian rayap, nyamuk,





alat, lipas dan bahkan juga semut, banyak produk pembasmi serangga yang menggunakan bahan aktif ini.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh Lukman hakim, (2011) di Kabupaten Ciamis , penelitian tersebut penelitian tersebut nyamuk *Anopheles Subpictus* 89 % mati dan masih toleran terhadap insektisida *Sipermetrin* dengan dosis 0,05 %. Sedangkan hasil penelitian oleh Seniawati & Hakim (2010) di kabupaten garut, ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan tersebut nyamuk *Anopheles Subpictus* 95% mati dan efektif terhadap insektisida *Sipermetrin* dengan dosis 0 ,05%. Hal ini diakibatkan karena penggunaan beberapa nyamuk *Anopheles* terhadap insektisida dapat mempengaruhi status kerentanan nyamuk.

Status kerentanan nyamuk *Anopheles Vagus* dan *Anopheles Subpictus* pada suatu wilayah dipengaruhi oleh aktivitas manusia di wilayah tersebut, khususnya aktivitas yang menggunakan insektisida. Hal ini terjadi kemungkinan karena tingginya paparan insektisida yang digunakan dalam pertanian. Para petani umumnya menggunakan jenis racun alami untuk membunuh hama dan pada lahan tersebut jarang menggunakan insektisida untuk membasmi hama. Dengan demikian nyamuk atau serangga jarang terpapar oleh insektisida lain pada wilayah tersebut. Tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles Anopheles Subpictus* dapat hidup di beberapa tempat, baik air tawar



maupun di air asin (kumar raj S., 2014). Persawahan yang berdekatan dengan lagun

2. Pengaruh pemberian *Permethrin 0,75%* terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles*

*Permethrin* merupakan golongan insektisida *synthetic pyrethroid* (SP) bekerja mengganggu sistem syaraf. Golongan *synthetic pyrethroid* banyak digunakan dalam pengendalian vektor 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.

Pada penelitian ini menggunakan 2 jenis nyamuk uji yaitu pada uji pendahuluan menggunakan nyamuk *Anopheles Vagus* dan pada uji sebenarnya menggunakan nyamuk *Anopheles Subpictus*, dan penelitian ini dilakukan 9 kali replikasi/pengulangan dimana penelitian ini setiap harinya dilakukan 3 kali replikasi/pengulangan dalam sehari. Masing-masing botol sampel berisi 10 ekor nyamuk dan setiap insektisida diamati 3 menit hingga menit ke 27, sambil mengukur suhu udara dan kelembabannya, percobaan ini lakukan bersamaan dengan uji insektisida *sipermetrin*.

Hasil uji pendahuluan *Permethrin 0,75%* dengan menggunakan nyamuk *Anopheles Vagus* diperoleh kematian nyamuk yang diamati selama 27 menit adalah 97%. Persentase ini sesuai dengan persentase harapan yang telah dihitung menggunakan analisis probit dimana



diperkirakan bahwa *Permethrin* 0,75% mampu membunuh 95% nyamuk *Anopheles*. Persentase mortalitas nyamuk *Anopheles Subpictus* pada uji sebenarnya mengalami fluktuasi terdapat mortalitas nyamuk rendah sebesar 90% dan yang tertinggi sebesar 100% nyamuk yang mati pada pada menit ke 27. Ini menandakan bahwa insektisida *Permethrin* 0,75% efektif atau masih rentan dalam mematikan nyamuk.

Nyamuk yang mendapatkan perlakuan pada insektisida *Permethrin* 0,75% sudah mati pada menit ke 21 pemaparan dengan jumlah yang lebih banyak di bandingkan dengan perlakuan pada insektisida *sipermetrin* 0,05%, sedangkan pada kontrol tidak terdapat nyamuk yang mati. Adapaun pengulangan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah kematian nyamuk. Replikasi ataupun pengulangan yang dilakukan tidak berhubungan antara pengulangan yang pertama dan pengulangan selanjutnya. Bila dibandingkan dengan standar tingkat resistensi yang digunakan maka nyamuk yang berasal dari wilayah pulau jampea kabupaten kepulauan selayar yang memiliki status malaria dikategorikan masih rentan terhadap insektisida *Permethrin*.

Penggunaan beberapa insektisida di suatu wilayah memiliki potensi untuk meningkatkan resistensi nyamuk *Anopheles*. Penelitian yang dilakukan oleh Andi Arahmadani Arasy (2017) di desa wawosangula, kecamatan puriala, provinsi sulawesi tenggara menunjukkan bahwa nyamuk *Anopheles* dewasa masih rentan terhadap *Permethrin* dosis



0,75% dengan kematian nyamuk 100% dalam 60 menit. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan Widiarti dkk, (2011) tidak sejalan dengan penelitian ini karena menunjukkan bahwa nyamuk di Jawa Tengah dan DIY mengalami penurunan kerentanan nyamuk terhadap insektisida *Permethrin* dengan dosis 0,75%.

Insektisida *Permethrin* 0,75% lebih efektif atau rentan mematikan nyamuk *Anopheles* sedangkan insektisida *Sipermtrin* 0,05% hampir rentan dalam mematikan nyamuk *Anopheles* karena adanya perbedaan tingkat kepekaan nyamuk terhadap insektisida, dan dapat dipengaruhi oleh frekuensi penggunaan insektisida tersebut. Jika pemberian insektisida yang sama, dan terdapat individu yang mampu hidup dan membentuk galur yang resistensi, maka dari itu dapat meningkatkan dosis atau jumlah penyemprotan dengan mengganti bahan kimia lainnya yang lebih beracun sesuai dengan rekomendasi Kemenkes RI (2012) dalam penyemprotan dengan pertimbangan untuk keselamatan manusia dan lingkungan hidupnya.

Penggunaan insektisida pada *indoor residu spraying* (IRS) dalam mengendalikan vektor malaria seperti nyamuk *Anopheles Vagus* berpotensi meningkatkan resistensi nyamuk khususnya jika insektisida yang digunakan berbagai macam insektisida dengan dosis yang tinggi. Hasil wawancara warga di pulau jampea kabupaten kepulauan selayar pemerintah belum pernah melakukan penyemprotan *indoor residu spraying* (IRS) dengan menggunakan insektisida ini *sipermtrin* maupun



*permethrin* untuk mencegah gigitan nyamuk *Anopheles* pembasmi penyakit malaria, tetapi petugas kesehatan hanya membagikan kelambu berinsektisida bagi warga yang penderita penyakit malaria, ibu hamil, dan warga yang memiliki balita. Hal ini upaya yang harus dilakukan yaitu dengan pembagian kelambu berinsektisida *Permethrin*. Dalam rangka mengendalikan nyamuk *Anopheles* sebagai salah satu vektor malaria, khususnya di wilayah timur Indonesia seperti Sulawesi, Maluku, dan Papua. Penyemprotan insektisida dan penggunaan kelambu berbahan aktif *Permethrin* masih cukup tepat dalam mencegah gigitan vektor penyakit malaria.

### 3. Suhu di Tempat Penelitian

Pada saat penelitian dilakukan pengukuran suhu pada tempat pencidukan dan pada tempat pengujian dengan menggunakan termometer. Pada saat pencidukan atau pengambilan larva nyamuk uji suhu rata-rata adalah 28,3. Pada tempat pengujian kedua insektisida dan kontrol rata-rata suhu sebesar 28,9 °C. Suhu ini merupakan suhu ideal meskipun nilainya berubah dari waktu ke waktu. Suhu yang cocok untuk kehidupan nyamuk yaitu antara 25-34°C.

### 4. Kelembaban di Tempat Penelitian

Pada saat penelitian dilakukan pengukuran kelembaban pada tempat pencidukan dan pada tempat pengujian. Pada saat pencidukan atau pengambilan larva nyamuk uji nilai rata-rata kelembaban adalah 77%. Pada tempat pengujian kedua insektisida dan kontrol rata-rata



kelembaban sebesar 76%. kelembaban ini merupakan kelembaban ideal meskipun nilainya selalu mengalami perubahan. kelembaban dalam kehidupan nyamuk yaitu antara 70-95%.

### C. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat berbagai keterbatasan yang dihadapi, yaitu:

1. Sampel nyamuk dalam penelitian ini adalah berumur 2-3 hari, yang sebaiknya adalah berumur 3-5 hari. Hal ini diakibatkan karena sulitnya memenuhi jumlah sampel sesuai dengan kebutuhan bila range keseragaman umur (2-5 hari).
2. Kondisi fisik nyamuk disetiap botol uji berbeda-beda sehingga mempengaruhi daya bunuh nyamuk.
3. Kondisi suhu dan kelembaban di *breeding site* berbeda dengan kondisi suhu dan kelembaban pada saat perjalanan untuk ke Makassar, sehingga mengakibatkan banyak larva yang mati.



## BAB VI

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

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

1. Insektisida *Sipermetrin* 0,05% dianggap hampir efektif atau hampir rentan dalam membunuh nyamuk 95% nyamuk *Anopheles*.
2. Insektisida *Permethrin* 0,75% dianggap masih rentan atau masih efektif karena dapat membunuh 95% nyamuk *Anopheles*
3. Ada pengaruh Insektisida *Sipermetrin* terhadap nyamuk dengan rata-rata populasi mortalitas nyamuk *Anopheles* akibat pemberian Insektisida *Sipermetrin* dengan konsentrasi 0,05% sebesar 81,1%.
4. Ada pengaruh Insektisida *Permethrin* terhadap nyamuk rata-rata populasi mortalitas nyamuk *Anopheles* akibat pemberian Insektisida *Permethrin* dengan konsentrasi 0,75% sebesar 97,8%.
5. Lama waktu yang dibutuhkan *Sipermetrin* 0,05% untuk mematikan nyamuk *Anopheles* sebesar 95% ( $LT_{95}$ ) adalah 26,93 menit.
6. Lama waktu yang dibutuhkan *Permethrin* 0,75% untuk mematikan nyamuk *Anopheles* sebesar 95% ( $LT_{95}$ ) adalah 16,98 menit.



## B. Saran

1. Kepada Peneliti selanjutnya untuk dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektifitas Insektisida *Sipermetrin* dan *Permethrin* dengan dosis yang berbeda terhadap nyamuk *Anopheles*.
2. Kepada Masyarakat diharapkan menggunakan insektisida efektif dengan berbahan aktif *Permethrin* dengan dosis 0,75% dalam membunuh nyamuk *Anopheles*, khususnya untuk daerah endemis malaria.
3. Kepada Pemerintah dalam hal ini dinas kesehatan agar dapat menyemprotkan dilapangan atau pembagian kelambu berinsektisida dengan menggunakan insektisida berbahan aktif *Permethrin* untuk menghindari terjadinya resistensi pada nyamuk *Anopheles*.





## DAFTAR PUSTAKA

- Andi Arahmadani Arasy, A. N. (2017). Status Resistensi *Anopheles barbirostris* terhadap Permethrin 0,75% Desa Wawosangula, Kecamatan Puriala, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara in Wawosangula Village, Puriala District, Konawe Regency. *Vektor Penyakit*, 27–32.
- Arasyi., A. (2017). *Status Resistensi Anopheles barbirostris terhadap Permethrin 0,75% Desa Wawosangula, Kecamatan Puriala, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara in Wawosangula Village, Puriala District, Konawe Regency*, 27–32. Skripsi
- Anggriani, D., et al. (2016). *Resistensi nyamuk Aedes aegypti Sebagai Vektor DBD Terhadap Bahan Aktif Racun Nyamuk Formulasi Bakar*. Skripsi.
- Anies. (2006). *Manajemen Berbasis Lingkungan: Solusi Mencegah dan Menanggulangi Penyakit Menular*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.,
- Arsin, A. A. (2012). *Malaria di Indonesia Tinjauan Aspek Epidemiologi*. Makassar: Masagena Press.
- Badan Pusat Statistik (2018). *Statistik Lakkang Kota Makassar*
- Boesri, H., & Boewono, D. T. (2009). Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* dengan penyemprotan sistem pengasapan (thermal fogging) menggunakan insektisida Laden 500EC. *Jurnal vektora*, 1(1), 47–60.
- Buletin. (2011). *Epidemiologi Malaria di Indonesia. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan* (Vol. 1). <https://doi.org/2088-270X>
- CDC. (2015). *Anopheles Mosquitoes. Etiologi Malaria*. Atlanta: Center for Disease Control and Prevention.
- Chandra. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Depta. (2008). *Pestisida Rumah Tangga dan Pengendalian Vektro Penyakit pada Manusia*. Jakarta: Pusat Perizinan dan Investasi Sekjen Departemen Pertanian.
- Djojosumarto. (2008). *Pestisida Dan Aplikasinya*. Jakarta Selatan: PT. Agromedia Pustaka.
- Dinkes Kepulauan Selayar. (2017). *Rekap Laporan Bulanan dan Pengobatan Penderita Malaria Dinas Kesehatan Kepulauan Selayar*.

dkk. (2012). Tambak Terlantar Sebagai Tempat Perindukan Nyamuk Di daerah Endemis Malaria (Penyebab Dan Penanganannya). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 10(2), 54. <https://doi.org/10.14710/jil.10.2.54-63>



- Hadi. (2006). *Hama Pemukiman Indoenesia*. Fakultas Kedokteran Hewan: Institut Pertanian Bogor.
- Harliani, M. et al., (2015). Faktor – faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Malaria di Wilayah Kerja Puskesmas Liukang Kalmas Kabupaten Pangkep. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 6, 739–746.
- Hasibuan, P. (2013). *Insektisida Pertanian*. Bandar Lampung: Lembaga Penelitian Universitas Lampung.
- Hayvani, N., (2016). *Uji Efikasi Beberapa Insektisida Rumah Tangga Berbahan Aktif Piretroid Terhadap Nyamuk Culex Quinquefasciatus Di Daerah Endemis Filariasis Di Kota Pekalongan Tahun 2015*. Skripsi.
- Isra Wahid. (2014). Parasitologi, Bagian Kedokteran, Fakultas Hassanuddin, Universitas, 1–8.
- ILPPD Kepulauan Selayar. (2010). Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Selayar.
- Kawulur., dkk. (2015). Perilaku Vektor Malaria Anopheles farauti Laveran ( Diptera : Culicidae ) Di Ekosistem Pantai ( Kabupaten Biak Numfor ) Dan Ekosistem Rawa ( Kabupaten Asmat ) Propinsi Papua. *Bioma*, 17(1), 34–40.
- Kemenkes RI. (2012). *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor*.
- Kementrian-Pertanian. (2014). *Pestisida Pertanian dan Kehutanan*. Jakarta: Direktorat Jendral Prasarana dan Sarana Pertanian.
- Kemenkes RI. (2014). *Profil Kesehatan Indonesia*.
- Kemenkes RI. (2018). Profil Kesehatan Indonesia. <https://doi.org/10.1111/evo.12990>
- Kemenkes RI. (2018). *Profile Kesehatan Indonesia Tahun 2017*. Ministry of Health Indonesia. <https://doi.org/10.1002/qj>
- Kementrian Kesehatan RI. (2016). *Kesehatan Keluarga. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2015*. <https://doi.org/10.1111/evo.12990>
- Kimia, B. (2001). *Mustag 25 EC, PT.Bina Guna Kimia*. Jakarta.
- Kusumastuti, N. H. (2014). Penggunaan Insektisida Rumah Tangga Antinyamuk di Desa Pangandaran, Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Bumi Lestari*, 8, 417–424. Retrieved from <http://ojs.punud.ac.id/index.php/blje/article/download/2442/1670>
- H. (2017). *Hubungan Keadaan Lingkungan Rumah dengan Kepadatan*



*Larva Nyamuk di Kelurahan Bandar Selamat , kecamatan Medan Tembung , Kota Medan. Skripsi.*

Lukman hakim, A. J. K. (2011). Kerentanan Nyamuk Anopheles Sundaicus, Terhadap Insektisida Cypermethrin di Kabupaten Ciamis Provinsi Jawa Barat. *Vektor Penyakit*, 41–49.

Melianus, S. (2012). Pengembangan Sistem Kewaspadaan Dini Malaria Berbasis Sistem Informasi Lingkungan (EIS-EWSM) Bagi Pengambilan Kebijakan di Daerah Endemis Pedesaan Pulau AMbon. *Media Medika Indonesia*, 46(3), 209–216.

Natadisastra., A. (2009). *buku ajar parasitologi kedokteran.*

Nina., N. (2013). Correlation between the application of Insecticide Bed Net ( IBN ) and malaria in Teluk Kepayang Village , Kusan Hulu Subdistrict Tanah Bumbu District in 2013 Hubungan penggunaan kelambu berinsektisida dan kejadian malaria di Desa Teluk Kepayang Kecamatan, 4(3), 128–132.

Prabowo. (2004). *Malaria Mencegah dan Mengatasinya.* Jakarta: Puspa Swara.

Seniawati, N., & Hakim, L. (2010). Status Kerentanan Nyamuk Anopheles sunaicus Terhadap Insektisida Cypermerthrin Di Kabupaten Garut Susceptibility Status of Anopheles sunaicus Mosquitoes Against Insecticides Cypermethrin in Garut Regency. *Aspirator*, Vol. 2 No, 55

Setianingsih., W. M.L. Pengendalian Vektor Malaria di Daerah Endemis Kabupaten Purworejo, Indonesia. *Jurnal Vektor dan Reservior Penyakit.* Vol. 14 No. 1, Juni 2018, Hal. 1-12

Soedarto. (2009). *Pengobatan Penyakit Parasit.* Jakarta: Sagung Seto.

Suharmiati, H. L. (2007). *Tanaman Obat Dan Rumah Tradisional Untuk Mengatasi Demam Berdarah Dengue.* PT. ArgoMedia Pustaka

Wahyudi dkk. (2015). Faktor Praktik Pencegahan Dan Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Malaria Di Desa Jatirejo Kecamatan Kaligesing Kabupaten Purworejo, (2).

WHO. (2017). *World Malaria Report.*

Widiarti dkk. (2011). Peta Reslstewst Vektor Demam Berdamh Dengue. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 39(4), 176–189.



# LAMPIRAN



## Lembar Observasi Uji Sebenarnya

### 1. REPLIKASI I

- a. Suhu : 28,7°C
- b. Kelembaban : 79%
- c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus

Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	n
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	1	2	2	3	3	5	6	8	8	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	2	3	3	4	6	8	8	8	10	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

### 2. REPLIKASI II

- a. Suhu : 28,5°C
- b. Kelembaban : 74%
- c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus

Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	N
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	1	3	2	2	3	3	7	7	7	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	2	2	4	4	7	8	8	10	10	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

Makassar, April 2019



Mengetahui,  
Kepala Lab. Entomologi-Parasitologi

  
dr. Isra Wahid, Ph.  
NIP : 19681227 199802 1 001

Peneliti,

  
Nurul Muhlisyah Ashab  
NIM: K11115048

3. REPLIKASI III

- a. Suhu : 28,7°C
- b. Kelembaban : 81%
- c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus

Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	N
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	1	1	3	3	5	7	7	9	9	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	3	3	4	6	6	9	9	10	10	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

4. REPLIKASI IV

- a. Suhu : 28,3°C
- b. Kelembaban : 77%
- c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus

Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	N
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	2	2	2	4	4	6	6	8	8	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	3	3	5	6	6	8	8	10	10	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10


Makassar, April  
2019

Peneliti,

  
Nurul Muhlisyah Ashab  
NIM: K11115048



Mengetahui,  
Entomologi-Parasitologi

  
Dr. Isra Wahid, Ph.D.  
NIP : 19681227-199802 1 001

5. REPLIKASI V

- a. Suhu : 28,6°C
- b. Kelembaban : 76%
- c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus

Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	N
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	1	1	4	6	6	7	8	9	9	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	2	2	6	7	7	8	9	10	10	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

6. REPLIKASI VI

- a. Suhu : 29,6°C
- b. Kelembaban : 77%
- c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus

Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	N
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	3	3	6	6	8	8	8	9	9	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	4	4	6	7	7	7	8	9	10	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25

Makassar, Anril 2019

Peneliti,

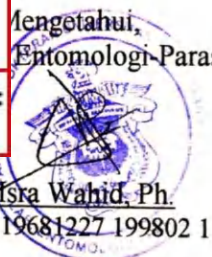
  
Nurul Muhlisyah Ashab  
NIM: K11115048

7. REPLIKASI VII

- a. Suhu : 29,3°C



Mengetahui,  
Entomologi-Parasitologi

  
dr. Iska Wahid, Ph.D.  
NIP : 19681227 199802 1 001

- b. Kelembaban : 72%  
 c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus

Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	N
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	2	3	5	5	7	7	8	8	8	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	3	4	6	6	7	7	8	9	10	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

8. REPLIKASI VIII

- a. Suhu : 29,5°C  
 b. Kelembaban : 76%  
 c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus


Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	N
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	3	4	4	6	6	6	8	8	8	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	4	5	5	7	7	8	9	9	9	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

Makassar, April 2019

Peneliti,

  
 Nurul Muhlisyah Ashab  
 NIM: K11115048



Mengetahui,  
 Entomologi-Parasitologi  
  
 Dra Wahid, Ph.  
 19681227 199802 1 001

9. REPLIKASI IX



- a. Suhu : 29,5°C
- b. Kelembaban : 76%
- c. Nyamuk uji : Anopheles Subpictus

Konsentrasi	0 mnt	3 mnt	6 mnt	9 mnt	12 mnt	15 mnt	18 mnt	21 mnt	24 mnt	27 mnt	N
<i>Sipermetrin</i> 0,05%	0	3	3	5	5	6	6	7	7	7	10
<i>Permethrin</i> 0,75%	0	4	4	6	6	8	8	9	9	9	10
<b>kontrol</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

Makassar, April 2019

Mengetahui,  
Kepala Lab. Entomologi-Parasitologi



dr. Isra Wahid, Ph.  
NIP : 19681227 199802 1 001

Peneliti,



Nurul Muhlisyah Ashab  
NIM: K11115048



**Lembar Observasi Uji Pendahuluan**

1. Sipermetrin 0.05%

Konsentrasi	jumlah nyamuk	0'	3'	6'	9'	12'	15'	18'	20'	24'	27'	Suhu	Kelembaban
0 ml	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,0 <sup>0</sup> C	83 %
0,1 ml	10	0	0	0	1	1	2	3	3	4	4	28,3 <sup>0</sup> C	80 %
0,3 ml	10	0	0	1	1	2	3	5	5	7	7	29,2 <sup>0</sup> C	71 %
0,5 ml	10	0	0	2	2	3	4	6	6	8	8	28,3 <sup>0</sup> C	77 %

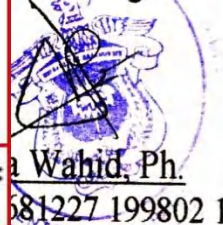
a. Nyamuk uji : Anopheles Vagus

Makassar, April 2019

Peneliti,

  
 Nurul Muhlisyah Ashab  
 NIM: K11115048

Mengetahui,  
Entomologi-Parasitologi

  
 a. Wahid, Ph.  
 681227 199802 1 001



2. *Permethrin* 0,75%

a. Nyamuk uji : *Anopheles Vagus*

Konsentrasi	jumlah nyamuk	0'	3'	6'	9'	12'	15'	18'	20'	24'	27'	Suhu	Kelembaban
0 ml	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28,0 <sup>0</sup> C	83 %
0,1 ml	10	0	2	2	4	4	4	7	7	8	8	27,7 <sup>0</sup> C	83 %
0,3 ml	10	0	1	1	3	3	5	6	8	9	9	29,7 <sup>0</sup> C	72 %
0,5 ml	10	0	1	2	4	4	6	8	8	8	10	29,3 <sup>0</sup> C	77 %

Makassar, April 2019

Mengetahui,  
Kepala Lab. Entomologi-Parasitologi



dr. Isra Wahid, Ph.  
IP : 19681227 199802 1 001

Peneliti,

Nurul Muhlisyah Ashab  
NIM: K11115048





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245, Telp. (0411) 585658, Fax 0411 - 586013  
E-mail : fkmuh@unhas.ac.id, website: www.fkm.unhas.ac.id

Nomor : 1835/UN4.14.1/PL.00.00/2019  
Hal : Izin Penelitian

22 Februari 2019

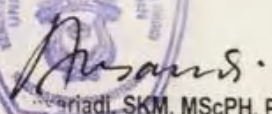
Yang Terhormat  
Gubernur Provinsi Sulawesi Selatan  
Cq. Kepala UPT P2T-BKPM  
Provinsi Sulawesi Selatan  
di - Makassar

Kami ajukan mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang bermaksud untuk melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi.

Untuk melaksanakan penelitian ini, kami mengharapkan bantuan Bapak/Ibu kiranya dapat memberikan izin kepada :


Nama : Nurul Muhlisyah Ashab  
Nim : K11115048  
Program Studi : Kesehatan Lingkungan  
Departemen : Kesehatan Masyarakat  
Judul Tugas Akhir : Uji Efektivitas Insektisida Golongan Piretroid terhadap Mortalitas Nyamuk Anopheles di Kabupaten Kepulauan Selayar.  
Lokasi Penelitian : Kabupaten Kepulauan Selayar.  
Pembimbing : 1. Dr. Hasanuddin Ishak, M.Sc., Ph.D.  
2. Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M. Kes.

Atas bantuan dan kerjasama yang baik, kami sampaikan banyak terima kasih.

Dekan  
Dekan Bidang Akademik, Riset dan Inovasi  
  
Hasanuddin Ishak, SKM, MScPH, Ph.D  
197201091997031004

Tembusan :  
1. Dekan FKM Unhas  
2. Pembimbing Skripsi Mahasiswa ybs



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

1 2 0 1 9 1 9 1 4 2 2 0 6 0

Nomor : 11852/S.01/PTSP/2019  
Lampiran : -  
Perihal : **Izin Penelitian**

Kepada Yth.  
Bupati Kepulauan Selayar

di-  
**Tempat**

Berdasarkan surat Dekan Fak. Kesehatan Masyarakat UNHAS Makassar Nomor : 1835/UN4.14.1/PL.00.00/2019 tanggal 22 Februari 2019 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a : **NURUL MUHLISYAH ASHAB**  
Nomor Pokok : K11115048  
Program Studi : Kesehatan Lingkungan  
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa(S1)  
Alamat : Jl. P. Kemerdekaan Km. 10, Makassar

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

**" UJI EFEKTIVITAS INSEKTISIDA GOLONGAN PIRETROID TERHADAP MORTALITAS NYAMUK ANOPHELES DI KABUPATEN KEPULAUAN SELAYAR "**

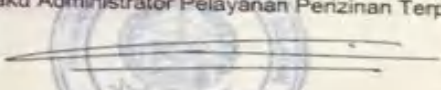
Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. **03 Maret s/d 25 Mei 2019**

Sehubungan 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 Februari 2019


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

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

Tambahan Yth  
1. Dekan Fak. Kesehatan Masyarakat UNHAS Makassar di Makassar.  
2. Peringgal.

6-22-2019

Jl. Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936  
Website : <http://kimap.sulselprov.go.id> Email : [ptsp@sulselprov.go.id](mailto:ptsp@sulselprov.go.id)  
Makassar 90222







**LABORATORIUM ENTOMOLOGI-PARASITOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNHAS**

Sekretariat : Laboratorium Parasitologi LL4 Fakultas Kedokteran UNHAS  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 11 Tamalanrea, Makassar 90245  
Telp. 0411-6164712, Fax. 0411-586297

**SURAT IZIN MENELITI**

No: /Ento/ II /2019

Dengan ini saya yang bertanda tangan dibawah ini, mengajukan permohonan izin penelitian, dengan data sebagai berikut :

Nama : Nurul Muhlisyah Ashab  
Alamat : Rusunawa Unhas Blok B  
Telp/Hp : 085240836555  
Universitas : Universitas Hasanuddin  
Program Studi/Konsentrasi : Kesehatan Masyarakat (Kesehatan Lingkungan)  
Penelitian : Uji Efektivitas Insektisida Golongan Piretroid terhadap Mortalitas Nyamuk di Kabupaten Kepulauan Selayar  
Waktu Pelaksanaan : 23 Maret – 28 April 2019  
Jumlah Personil : -  
Pelaksana kegiatan (jika ada)  
Nama Personil : -

Demikian surat izin meneliti ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Peneliti

Nurul Muhlisyah Ashab  
NIM : K11115048

Mengetahui

Kepala Lab. Entomologi- Parasitologi



dr. Isra Wahid, Ph.D

NIP : 19681227 199802 1 001





**LABORATORIUM ENTOMOLOGI-PARASITOLOGI**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN UNHAS**

Sekretariat : Laboratorium Parasitologi Lt.4 Fakultas Kedokteran UNHAS  
Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 11 Tamalanrea, Makassar 90245  
Telp. 0411-6164712, Fax. 0411-586297

---

**SURAT KETERANGAN**

No: 009 /Ento/ II /2019

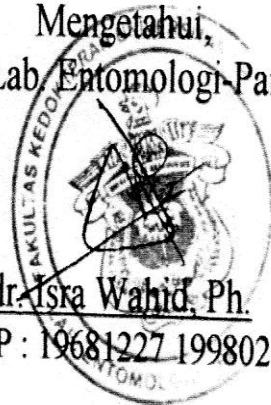
Yang bertanda tangan dibawah ini, Kepala Laboratorium Entomologi-Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin menerangkan bahwa :

Nama : Nurul Muhlisyah Ashab  
Institusi : FKM UNHAS  
Alamat : Rusunawa Unhas Blok B  
Judul Penelitian : Uji Efektivitas Insektisida Golongan Piretroid terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles*

Benar telah melakukan penelitian Uji Efektivitas Insektisida Golongan Piretroid terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles* di Laboratorium Entomologi-Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 23 Maret – 28 Mei 2019. Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, Mei 2019

Mengetahui,  
Kepala Lab. Entomologi-Parasitologi

  
dr. Isra Wahid, Ph.  
NIP : 19681227 199802 1 001



## Lampiran 6 : Hasil Analisis

### Probit Analysis (SIPERMETRIN 0,05%)

Data Information

	N of Cases
Valid	40
Rejected	0
Missing	0
LOG Transform Cannot be Done	0
Number of Responses > Number of Subjects	0
Control Group	0

Convergence Information

	Number of Iterations	Optimal Solution Found
PROBIT	16	Yes

Parameter Estimates

	Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
PROBIT <sup>a</sup>	KONSEN	3.126	.530	5.897	.000	2.087	4.165
	TRASI	-	.358	-	.000	-2.407	-1.690
	Intercept	-2.048		5.713	.000		

a. PROBIT model:  $\text{PROBIT}(p) = \text{Intercept} + BX$  (Covariates X are transformed using the base 10.000 logarithm.)

Covariances and Correlations of Parameter Estimates

		KONSEN TRASI	Natural Response
PROBIT	KONSENTRASI	.281	.468
	Natural	.017	.005

ow) and Correlations (above).

e Rate Estimate<sup>a</sup>





	Estimate	Std. Error
PR OBIT	.000	.068

a. Control group is not provided.

#### Chi-Square Tests

		Chi-Square	df <sup>b</sup>	Sig.
PR OBIT	Pearson Goodness-of-Fit Test	90.711	37	.000 <sup>a</sup>

a. Since the significance level is less than .500, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

#### Confidence Limits

	Probability	95% Confidence Limits for KONSENTRASI			95% Confidence Limits for log(KONSENTRASI) <sup>b</sup>		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PR OBIT <sup>a</sup>	.010	.815	.118	1.545	-.089	-.927	.189
	.020	.996	.181	1.781	-.002	-.743	.191
	.030	1.131	.236	1.952	.054	-.627	.290
	.040	1.245	.288	2.094	.095	-.541	.321
	.050	1.346	.338	2.219	.129	-.471	.346
		1.438	.388	2.328	.158	-.411	.368
		1.524	.437	2.424	.183	-.359	.387



.080	1.6		2.5	.20	-	.40
	06	.486	39	6	.313	5
.090	1.6		2.6	.22	-	.42
	84	.535	35	6	.271	1
.100	1.7		2.7	.24	-	.43
	59	.585	28	5	.233	6
.150	2.1		3.1	.32	-	.50
	07	.836	69	4	.078	1
.200	2.4	1.10	3.6	.38	.04	.55
	32	1	04	6	2	7
.250	2.7	1.38	4.0	.43	.14	.60
	51	2	63	9	0	9
.300	3.0	1.67	4.5	.48	.22	.66
	72	7	70	7	4	0
.350	3.4	1.98	5.1	.53	.29	.71
	04	5	50	2	8	2
.400	3.7	2.30	5.8	.57	.36	.76
	51	4	33	4	3	6
.450	4.1	2.63	6.6	.61	.42	.82
	21	3	51	5	0	3
.500	4.5	2.97	7.6	.65	.47	.88
	21	1	48	5	3	4
.550	4.9	3.31	8.8	.69	.52	.94
	59	9	83	5	1	9
.600	5.4	3.68	10.	.73	.56	1.0
	48	2	436	6	6	19
.650	6.0	4.06	12.	.77	.60	1.0
	04	5	426	8	9	94
.700	6.6	4.48	15.	.82	.65	1.1
	52	0	042	3	1	77
.750	7.4	4.94	18.	.87	.69	1.2
	30	4	608	1	4	70
.800	8.4	5.48	23.	.92	.73	1.3
	03	3	723	4	9	75
.850	9.6	6.15	31.	.98	.78	1.5
	99	1	675	7	9	01
.900	11.	7.06	45.	1.0	.84	1.6
	619	1	862	65	9	61
	12.	7.29	50.	1.0	.86	1.7
	137	5	191	84	3	01
	12.	7.55	55.	1.1	.87	1.7
	725	5	375	05	8	43



.930	13. 406	7.84 9	61. 715	1.1 27	.89 5	1.7 90
.940	14. 209	8.18 8	69. 682	1.1 53	.91 3	1.8 43
.950	15. 184	8.59 0	80. 064	1.1 81	.93 4	1.9 03
.960	16. 415	9.08 2	94. 302	1.2 15	.95 8	1.9 75
.970	18. 066	9.72 0	11 5.393	1.2 57	.98 8	2.0 62
.980	20. 520	10.6 28	15 1.044	1.3 12	1.0 26	2.1 79
.990	25. 083	12.2 15	23 1.268	1.3 99	1.0 87	2.3 64

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.



## Probit Analysis (PERMETRIN 0,75%)

Data Information

	N of Cases
Valid	40
Rejected	0
Missing	0
LOG Transform Cannot be Done	0
Number of Responses > Number of Subjects	0
Control Group	0

Convergence Information

	Number of Iterations	Optimal Solution Found
PROBIT	11	Yes

Parameter Estimates

	Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
PROBIT <sup>a</sup>	KONSENTRASI	2.816	.375	7.510	.000	2.081	3.551
	Intercept	-1.445	.252	-5.743	.000	-1.697	-1.194

a. PROBIT model: PROBIT(p) = Intercept + BX (Covariates X are transformed using the base 10.000 logarithm.)

Covariances and Correlations of Parameter Estimates

	KONSENTRASI	Natural Response
KONSENTRASI	.141	.199
Natural Response	.007	.010

(Covariances are shown below) and Correlations (above).



Natural Response Rate Estimate<sup>a</sup>

	Estimate	Std. Error
PR OBIT	.000	.098

a. Control group is not provided.

Chi-Square Tests

	Chi-Square	df <sup>b</sup>	Sig.
PR OBIT	149.528	37	.000 <sup>a</sup>

a. Since the significance level is less than .500, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence limits.

b. Statistics based on individual cases differ from statistics based on aggregated cases.

Confidence Limits

	Probability	95% Confidence Limits for KONSENTRASI			95% Confidence Limits for log(KONSENTRASI) <sup>b</sup>		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PR OBIT <sup>a</sup>	.010	.487	.046	1.088	-.313	-1.335	.037
	.020	.608	.074	1.281	-.216	-1.131	.107
	.030	.700	.099	1.424	-.155	-1.003	.153
	.040	.779	.124	1.544	-.108	-.907	.189
	.050	.849	.148	1.651	-.071	-.830	.218
	.060	.914	.172	1.749	-.039	-.765	.243
			.975	.196	1.841	-.011	-.707
		1.033	.220	1.930	.014	-.657	.285



.090	1.089	.245	2.01 5	.037	-	.30
.100	1.143	.270	2.09 8	.058	.611	.32 4
.150	1.397	.400	2.49 6	.145	-	.39 2
.200	1.638	.542	2.89 4	.214	.569	.39 7
.250	1.878	.697	3.31 7	.274	-	.46 2
.300	2.123	.866	3.78 2	.327	.266	.52 1
.350	2.379	1.04 8	4.31 0	.376	-	.57 8
.400	2.650	1.24 6	4.92 4	.423	.063	.63 4
.450	2.942	1.45 9	5.65 2	.469	.02	.69 2
.500	3.260	1.68 9	6.53 4	.513	.16	.75 2
.550	3.613	1.93 7	7.62 3	.558	.469	.81 2
.600	4.011	2.20 6	8.99 6	.603	.28	.88 2
.650	4.468	2.50 1	10.7 72	.650	.34	.95 4
.700	5.006	2.83 1	13.1 36	.699	.39	1.0 32
.750	5.660	3.20 8	16.4 15	.753	.45	1.1 18
.800	6.489	3.65 4	21.2 23	.812	.50	1.2 15
.850	7.609	4.21 5	28.8 97	.881	.56	1.3 27
.900	9.298	4.99 0	43.0 70	.968	.62	1.4 61
.910	9.759	5.19 0	47.4 95	.989	.69	1.6 34
	10.286	5.41 4	52.8 48	1.01 2	.71	1.6 77
					.73	1.7 23
					.73	
					.4	



Optimization Software:  
www.balesio.com

.930	10.898	5.66 8	59.4 66	1.03 7	.75 3	1.7 74
.940	11.625	5.96 2	67.8 87	1.06 5	.77 5	1.8 32
<b>.950</b>	<b>12.514</b>	<b>6.31</b> <b>1</b>	<b>79.0</b> <b>17</b>	<b>1.09</b> <b>7</b>	<b>.80</b> <b>0</b>	<b>1.8</b> <b>98</b>
.960	13.645	6.74 2	94.5 32	1.13 5	.82 9	1.9 76
.970	15.177	7.30 2	117. 981	1.18 1	.86 3	2.0 72
.980	17.483	8.10 6	158. 669	1.24 3	.90 9	2.2 00
<b>.990</b>	<b>21.848</b>	<b>9.52</b> <b>5</b>	<b>253.</b> <b>927</b>	<b>1.33</b> <b>9</b>	<b>.97</b> <b>9</b>	<b>2.4</b> <b>05</b>

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.



## Uji Analisa Anova

Group Statistics

	KONSENTRASI	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ATI	Permetrin 0,75%	9	9.78	.441	.147
	Sipermetrin 0,05%	9	8.11	.782	.261

## Oneway Anova

Descriptives

MATI

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Sipermetrin 0,05%	9	8,11	,782	,261	7,51	8,71	7	9
Permetrin 0,75%	9	9,78	,441	,147	9,44	10,12	9	10
Kontrol	9	10,00	,000	,000	10,00	10,00	10	10
Total	27	8,596	4,381	,843	4,23	7,70	7	10

## Test of Homogeneity of Variances

MATI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8,666	2	24	,001

## ANOVA

MATI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	492,519	2	246,259	917,103	,000
	6,444	24	,269		
Total	498,963	26			





## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

Dependent Variable: MATI

Tukey HSD

(I) KONSENTRASI	(J) KONSENTRASI	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Sipermetrin 0,05%	Permetrin 0,75%	-1,667*	,244	,000	-2,28	-1,06
	Kontrol	8,111*	,244	,000	7,50	8,72
Permetrin 0,75%	Sipermetrin 0,05%	1,667*	,244	,000	1,06	2,28
	Kontrol	9,778*	,244	,000	9,17	10,39
Kontrol	Sipermetrin 0,05%	-8,111*	,244	,000	-8,72	-7,50
	Permetrin 0,75%	-9,778*	,244	,000	-10,39	-9,17

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

MATI

Tukey HSD<sup>a</sup>

KONSENTRASI	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol	9	,00		
Sipermetrin 0,05%	9		8,11	
Permetrin 0,75%	9			9,78
Sig.		1,00	1,00	1,00
		0	0	0

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.



*Lampiran 7*

**A. Alat dan Bahan**

**1. Alat**



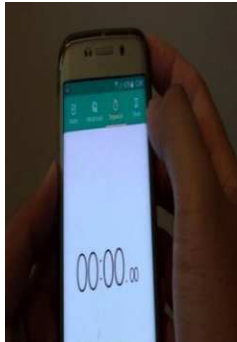
*Gambar 1*  
Gelas Ukur



*Gambar 2*  
Botol Sampel



*Gambar 3*  
Pipet Tetets



*Gambar 4*  
Stopwatch



*Gambar 5*  
Termometer



*Gambar 6*  
Kandang nyamuk



*Gambar 7*  
Gelas Plastik



*Gambar 8*  
Pipet Ukur



*Gambar 9*  
Nampan

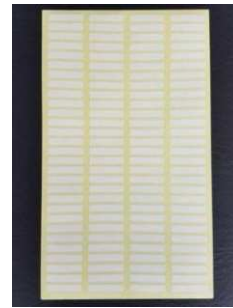




*Gambar 10*  
Kertas Saring



*Gambar 11*  
Kain Kasa



*Gambar 12*  
Kertas Label

## 2. Bahan



*Gambar 13*  
Sampel Larva



*Gambar 14*  
Sipermetrin 0,05%



*Gambar 15*  
Permethrin 0,75%



*Gambar 16*  
Makanan Larva



*Gambar 17*  
Air gula



## B. *Prosedur Kerja*



*Gambar 18*  
Pengambilan Sampel  
di persawahan



*Gambar 19*  
Pengambilan Sampel Di  
Kubangan



*Gambar 20*  
Pengambilan Sampel Di  
Empang



*Gambar 21*  
Pengambilan Sampel Di  
Rawa-rawa



*Gambar 22*  
Pengambilan Sampel Di  
Selokan



*Gambar 23*  
Sampel Larva di simpan dalam  
talangan





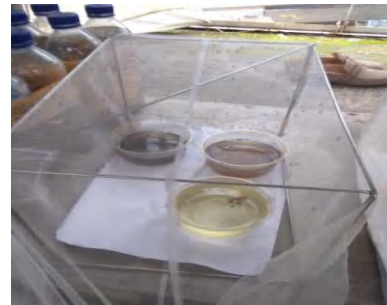
*Gambar 24*  
Pemberian makanan larva



*Gambar 25*  
Pemisahan larva menjadi pupa



*Gambar 26*  
Pupa dimasukkan dalam kandang



*Gambar 27*  
Nyamuk uji Setelah Pemberian Makanan (air gula)



*Gambar 28*  
Penyemprotan Insektisida Kedalam botol sampel



*Gambar 29*  
Pengambilan nyamuk uji



*Gambar 30*  
Pemindahan Nyamuk uji  
kedalam botol yang terpapar  
insektisida



*Gambar 31*  
Pengamatan Nyamuk Uji di  
dalam botol sampel yang  
berinsektisida



*Gambar 32*  
Nyamuk uji dimasukkan dalam  
*paper cup*



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Nurul Muhlisyah Ashab  
Tempat/Tanggal Lahir : Bulukumba/ 25 Juni 1997  
Alamat Makassar : Rusunawa 2 UNHAS Blok B  
Alamat Daerah : Jln.Mujair No.7 Ela-ela  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Suku : Bugis  
Email : [nurul.muhlisyah73@gmail.com](mailto:nurul.muhlisyah73@gmail.com)  
Riwayat Pendidikan :

1. TK Pembina Bulukumba
2. SD Negeri 24 Salemba Bulukumba
3. SMP Negeri 1 Bulukumba
4. SMA Negeri 1 Bulukumba
5. Program S1 Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Jurusan Kesehatan Lingkungan (Kesling)  
Universitas Hasanuddin Makassar

