



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**UJI KEMAMPUAN EKSTRAK DAUN KEMANGI
(*Ocimum sanctum L.*) DALAM BENTUK
GRANUL SEBAGAI LARVASIDA
NYAMUK *Aedes aegypti***

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

UNNES
Oleh
Ixoura Hafsa Vitaningrum
NIM. 6411411089
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**JURUSAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2015**

ABSTRAK

Ixoura Hafsa Vitaningrum

Uji Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam Bentuk Granul sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*

xviii + 105 halaman + 13 tabel + 3 gambar + 2 grafik + 13 lampiran

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) semakin lama semakin meningkat sehingga perlu dilakukan upaya pengendalian. Salah satu pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* adalah dengan menggunakan larvasida alami. Daun kemangi mengandung saponin, tanin, flavonoid, triterpenoid, dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai insektisida. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan larvasida ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam bentuk granul terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni dengan rancangan *post test only with control group design* dengan konsentrasi 2,2%, 2,6%, 3,0%, dan 3,4% dengan 4 kali pengulangan. Sampel yang digunakan adalah 700 ekor larva *Aedes aegypti* instar III. Hasil menunjukkan bahwa terjadi kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 2,2%, 2,6%, 3,0%, dan 3,4% masing-masing adalah 67%, 86%, 91%, dan 98%. Nilai LC_{50} ekstrak daun kemangi dalam bentuk granul adalah 1,871% dan LC_{90} adalah 3,123%. Berdasarkan hasil uji kruskal wallis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* dalam berbagai konsentrasi larvasida ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam bentuk granul.

Kata Kunci : Granul, Ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.), Larvasida alami, larva nyamuk *Aedes aegypti*

Kepustakaan : 58 (2000-2015)

ABSTRACT

Ixoura Hafsah Vitaningrum

The Ability Test of Granule Basil Extract (*Ocimum sanctum L.*) as *Aedes aegypti* Larvacides

xviii + 105 pages + 13 tables + 3 images + 2 grafics + 13 attachments

Nowadays, the case of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is progressively increasing which means it necessaries to control. One way to control the expansion of *Aedes Aegypti* is by using the natural larvacidal. The Basil leaf which contains saponins, tannis, flavonoids, triterpenoids and volatile oil serves as an insecticide. The aim of this study was to determine the ability of granule extract basil larvacides (*Ocimum sanctum L.*) to the *Aedes Aegypti* Larvae. This study used true experimental design which only applied post test on control group. It also followed by concentration at 2.2%, 2.6%, 3.0%, and 3.4% with 4 repetitions. The sample was 700 instar *Aedes Aegypti* III larvae. The research showed that there was *Aedes Aegypti* larvae mortality at the concentration of 2.2% 2.6%, 3.0% and 3.4%, respectively 67%, 86%, 91% and 98%. Based on Kruskal Wallis test, the result showed that there were significant differences in the number of *Aedes aegypti* larvae mortalities in various concentrations granule extract basil larvacides (*Ocimum sanctum L.*).

Keywords : granules, extract of basil (*Ocimum sanctum L.*), natural larvacides, *Aedes aegypti* larvae

Literature : 58 (2000-2015)



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penelitian manapun yang belum atau tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam daftar pustaka.



Semarang, September 2015

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Syaiful", is written over a horizontal line.

Peneliti

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Telah dipertahankan dihadapan panitia sidang ujian skripsi Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, skripsi atas nama Ixoura Hafsah Vitaningrum, NIM : 6411411089, dengan judul “Uji Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) dalam Bentuk Granul sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*”.

Pada hari : Selasa
Tanggal : 6 Oktober 2015

Panitia Ujian

Sekretaris,

Rudatin Windraswara, S.T, M.Sc
NIP. 19820811.200812.2.003



Dyah Harry Pramono M.Si
NIP. 19691019.198503.1.001

Dewan Penguji

Tanggal
Persetujuan

Ketua Penguji

1. drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc
NIP. 19830309.200812.2.001

21/10 2015

Anggota Penguji

2. Galuh Nita Prameswari, S.KM, M.Si
NIP. 19800613.200812.2.002

21/10 - 2015

Anggota Penguji

3. Widya Hary Cahyati, S.KM, M.Kes (Epid)
NIP. 19771227.200501.2.001

22/10 - 2015

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- ❖ Dasar dari prestasi besar terletak pada kemauan untuk menjadi yang terbaik (Harold Taylor).



Persembahan:

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- ❖ Orangtuaku, Bapak M. Samsudin dan Ibu Nur Hayati
- ❖ Adik-Adikku, Anastasya Nidya Anggraeni dan Achyar Raditya Salsabil
- ❖ Sahabat-Sahabatku
- ❖ Almamaterku “UNNES”

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya yang tercurah sehingga tersusunlah skripsi berjudul “Uji Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*”. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk melengkapi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Universitas Negeri Semarang. Sehubungan dengan penyelesaian skripsi ini, dengan rasa rendah hati disampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Dr. H. Harry Pramono, M.Si, atas pemberian ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Irwan Budiono, SKM., M.Kes (Epid), atas persetujuan penelitian.
3. Pembimbing, Widya Hary Cahyati, S.KM, M.Kes (Epid) atas arahan dan bimbingannya dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Penguji I, drh. Dyah Mahendrasari Sukendra, M.Sc atas arahan serta masukannya.
5. Penguji II, Galuh Nita Prameswari, S.KM, M.Si atas arahan serta masukannya.
6. Bapak dan ibu dosen Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat atas bekal ilmu pengetahuan yang diberikan selama di bangku kuliah.
7. Petugas LPPT UGM, atas arahan serta masukannya mengenai proses ekstraksi.
8. Petugas B2P2VRP Salatiga, Ibu Ayu, Ibu Lasmi, Mbak Arum, dan Mas Dwi yang bersedia membantu dan membimbing saat penelitian.
9. Kedua orangtuaku, Bapak M. Samsudin dan Ibu Nur Hayati, atas perhatian, pengorbanan, doa, motivasi, dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Adikku, Anastasya Nidya Anggraeni & Achyar Raditya Salsabil, dan keluarga besar yang selalu memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

11. Sahabat-sahabatku (Ika Setia Aryati, Luluk Lidya Ayun, Reni Nur Widyastuti, Eka Susanti, Tria Wijayanti, Ajeng Ayu, dll) dan seseorang spesial yang selalu memberikan dukungan serta motivasinya dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Angkatan 2011, atas bantuan serta motivasinya dalam penyusunan skripsi ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu kelancaran penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baik dari semua pihak mendapatkan pahala yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis tetap menyadari bahwa skripsi ini masih ada kekurangan, sehingga masukan dan kritikan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Semarang, September 2015

UNNES Penulis
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACK</i>	iii
PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR GRAFIK	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
1.4.1. Manfaat Bagi Peneliti	6
1.4.2. Manfaat Bagi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat	6
1.4.3. Manfaat Bagi Masyarakat	6
1.4.4. Manfaat Bagi Instansi Kesehatan	7

1.4.5. Manfaat Bagi Pemerintah	7
1.4.6. Manfaat Bagi Swasta	7
1.5. Keaslian Penelitian	8
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	11
1.6.1. Ruang Lingkup Tempat	11
1.6.2. Ruang Lingkup Waktu	11
1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan	11
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Landasan Teori	12
2.1.1. Nyamuk	12
2.1.1.1. Klasifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
2.1.1.2. Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	13
2.1.1.3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	14
2.1.1.3.1. Telur	14
2.1.1.3.2. Larva	14
2.1.1.3.3. Pupa	15
2.1.1.3.4. Dewasa	16
2.1.1.4. Bionomik Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	16
2.1.1.4.1. Tempat Berkembangbiak	17
2.1.1.4.2. Perilaku Makan	17
2.1.1.4.3. Kesukaan Beristirahat	17
2.1.1.4.4. Aktivitas Menghisap Darah	18
2.1.1.4.5. Penyebaran Nyamuk	18

2.1.2. Pencegahan dan Pengendalian Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	18
2.1.2.1. Pencegahan	18
2.1.2.2. Pengendalian	19
2.1.2.2.1. Pengendalian Kimiawi	19
2.1.2.2.2. Pengendalian Biologik	20
2.1.2.2.3. Pengendalian Fisik	20
2.1.2.2.4. Pengendalian Mekanik	20
2.1.2.2.5. Pengendalian Genetik	21
2.1.3. Insektisida	21
2.1.3.1. Pembagian Insektisida	23
2.1.3.1.1. Berdasarkan Bentuknya	23
2.1.3.1.2. Berdasarkan Cara Masuknya ke dalam Badan Serangga	24
2.1.3.1.3. Berdasarkan Bahan Kimia	25
2.1.3.2. Granul	25
2.1.3.3. Insektisida Alami	25
2.1.4. Tanaman Kemangi	27
2.1.4.1. Asal, Habitat, dan Persebaran	27
2.1.4.2. Morfologi	28
2.1.4.3. Kandungan Kimia	29
2.1.5. Ekstraksi	32
2.1.5.1. Cara Dingin	33
2.1.5.2. Cara Panas	33
2.2. Kerangka Teori	35

BAB III. METODE PENELITIAN	36
3.1. Kerangka Konsep	36
3.2. Variabel Penelitian	36
3.2.1. Variabel Bebas	36
3.2.2. Variabel Terikat	37
3.2.3. Variabel Pengganggu	37
3.3. Hipotesis Penelitian	38
3.4. Desinisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel	38
3.5. Jenis dan Rancangan Penelitian	39
3.6. Replikasi Eksperimen	40
3.7. Populasi dan Sampel Penelitian	41
3.7.1. Populasi	41
3.7.2. Sampel	41
3.8. Alat dan Bahan	41
3.8.1. Alat dan Bahan Pembuatan Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul	41
3.8.1.1. Alat Pembuatan Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul	41
3.8.1.2. Bahan Pembuatan Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul	42
3.8.2. Alat dan Bahan Uji Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul di Lab. B2P2VRP	42
3.8.2.1. Alat Uji Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul di Lab. B2P2VRP	42
3.8.2.2. Bahan Uji Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul di Lab. B2P2VRP	43

3.9. Prosedur Penelitian	43
3.9.1. Tahapan Pembuatan Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul	43
3.9.2. Tahapan Uji Ekstrak Daun Kemangi dalam Bentuk Granul di Lab. B2P2VRP	45
3.10. Teknik Analisis Data	47
3.10.1. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data	47
3.10.2. Analisis Data	47
3.10.2.1. Analisis Univariat	47
3.10.2.2. Analisis Bivariat	48
BAB IV. HASIL PENELITIAN	50
4.1. Gambaran Umum Penelitian	50
4.1.1. Hasil Penelitian	50
4.1.1.1. Hasil Pengukuran Suhu	51
4.1.1.2. Hasil pengukuran pH air	51
4.1.1.3. Hasil Pengukuran Kelembaban	52
4.1.1.4. Hasil Pengamatan Kematian Larva	52
4.1.1.5. Hasil Pengamatan Larva Berdasarkan Periode Waktu	54
4.1.2. Analisis Univariat	55
4.1.2.1. Uji Normalitas Data	57
4.1.3. Analisis Bivariat	58
4.1.3.1. Uji Probit	58
4.1.3.2. Uji <i>Homogenitas Varians</i>	59

4.1.3.3. Uji <i>Kruskal Wallis</i>	59
4.1.3.4. Uji <i>Post Hoc</i>	60
BAB V. PEMBAHASAN	63
5.1. Pembahasan	63
5.1.1. Suhu	63
5.1.2. pH air	63
5.1.3. Kelembaban	64
5.1.4. Uji Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi (<i>Ocimum sanctum L.</i>) dalam bentuk granul sebagai Larvasida Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	65
5.1.7. Hambatan dan Kelemahan Penelitian	70
BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN	71
6.1. Simpulan	71
6.2. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	77



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian	8
Tabel 3.1. Definisi Operasional dan Skala Pengukuran Variabel	38
Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Suhu	51
Tabel 4.2. Hasil Pengukuran pH Air	51
Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Kelembaban	52
Tabel 4.4. Selisih Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i>	53
Tabel 4.5. Hasil Pengamatan Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Berdasarkan Waktu	54
Tabel 4.6. Hasil Analisis Univariat	55
Tabel 4.7. Hasil Uji Normalitas Data	57
Tabel 4.8. Hasil Uji Probit	58
Tabel 4.9. Hasil Uji <i>Homogenitas Varians</i>	59
Tabel 4.10. Hasil Uji <i>Kruskal Wallis</i>	59
Tabel 4.11. Hasil Uji <i>Post Hoc</i>	60

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Kerangka Teori	35
Gambar 3.1. Kerangka Konsep	36
Gambar 3.2. Rancangan Penelitian	39



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Hasil Pengamatan Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i>	53
Grafik 4.2. Hasil Pengamatan Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Berdasarkan Waktu	54



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing	77
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian	78
Lampiran 3. <i>Ethical Clearance</i>	79
Lampiran 4. Surat Keterangan dari LPPT UGM	80
Lampiran 5. Lembar Kerja Uji Ekstraksi Laboratorium Pengujian LPPT UGM	81
Lampiran 6. Surat Keterangan dari B2P2VRP	83
Lampiran 7. Lembar Observasi	84
Lampiran 8. Uji Probit	87
Lampiran 9. Uji Normalitas Data	89
Lampiran 10. Uji <i>Homogenitas Varians</i>	91
Lampiran 11. Uji <i>Kruskal Wallis</i>	92
Lampiran 12. Uji <i>Post Hoc</i>	93
Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian	104

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) pertama kali ditemukan pada tahun 1953 di Filipina lalu mulai menyebar hampir di semua negara yang berada di bawah organisasi WHO pada bagian Asia Tenggara dan Pasifik. Di Indonesia sendiri, kasus DBD pertama kali di temukan di Surabaya pada tahun 1968 (Misnadiarly, 2009: 8). DBD merupakan penyakit menular yang timbul akibat virus *dengue*. Virus *dengue* dapat menyebabkan gangguan pada pembuluh darah kapiler dan gangguan pada sistem pembekuan darah, sehingga dapat mengakibatkan perdarahan hingga yang paling fatal adalah kematian. DBD adalah penyakit akut yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue* yang dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* betina (Suhardiono, 2005).

Di Indonesia, kasus DBD selalu ada dari musim ke musim. Angka kejadian DBD di Indonesia pada tahun 2011 yaitu 65.725 kasus dengan IR yaitu 27,67/100.000 penduduk. Pada tahun 2012 terjadi peningkatan kasus DBD yaitu 90.245 kasus dengan jumlah kematian 816 orang (IR yaitu 37,11/100.000 penduduk). Pada tahun 2013 terjadi peningkatan kasus menjadi 112.511 kasus dengan IR 45,85/100.000 penduduk (Kemenkes, 2014).

Menurut Direktorat Jendral Pengendalian dan Penyehatan Lingkungan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pada tahun 2011 Provinsi Jawa Tengah merupakan provinsi dengan urutan tertinggi kedua kasus DBD setelah

Provinsi Jawa Timur. Pada tahun 2011 terdapat 2.345 kasus DBD Di Provinsi Jawa Tengah (Kemenkes, 2011).

Di Provinsi Jawa Tengah, penyakit DBD merupakan masalah yang serius. Terdapat 35 kabupaten/kota yang pernah mengalami penyakit DBD, artinya di semua kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah pernah mengalami penyakit DBD. *Incidence Rate (IR)* DBD pada tahun 2012 yaitu 19,29/100.000 penduduk. *Incidence Rate (IR)* DBD meningkat dari pada tahun 2011 yaitu 15,27/100.000 penduduk. Angka kematian atau *Case Fatality Rate (CFR)* DBD di Provinsi Jawa Tengah pada tahun 2012 yaitu 1,52%, dan pada tahun 2011 yaitu 0,93%. CFR DBD mempunyai target nasional yaitu <1%. Tentu hal ini menimbulkan permasalahan bagi Provinsi Jawa Tengah (Dinkes Prov Jateng, 2012). Di Kota Semarang, kasus DBD pada tahun 2012 terjadi kasus DBD sebanyak 1.250 kasus dengan jumlah kematian yaitu 22 orang (IR yaitu 70,9 dan CFR yaitu 1,76%). Pada tahun 2013 terjadi peningkatan kasus sebanyak 89,11% yaitu 2.364 kasus (Dinkes Semarang, 2013).

Untuk menurunkan angka kejadian DBD, diperlukan suatu upaya pencegahan. Pencegahan DBD dapat dilakukan terhadap nyamuk perantara dengan cara pemberantasan nyamuk *Ae. aegypti* induk maupun larvanya, terhadap diri kita dengan cara memperkuat daya tahan tubuh maupun melindungi tubuh dari gigitan nyamuk, dan terhadap lingkungan dengan cara mengubah perilaku hidup sehat terutama kesehatan lingkungan (Misnadiarly, 2009: 49-51).

Salah satu cara pencegahan DBD adalah dengan cara memberantas larva *Aedes aegypti*. Memberantas larva merupakan suatu upaya pencegahan secara dini

terhadap penyakit DBD. Larvasida yang paling sering digunakan di Indonesia adalah abate. Abate merupakan merek dagang dari *temefos*. *Temefos* bersifat toksik pada larva nyamuk, bentuknya berupa butir-butir pasir dipakai dengan cara memasukkan satu sendok makan *temefos* (10 gram) untuk 100 liter air. Dinding bak mandi tidak boleh disikat setelah ditaburi bubuk *temefos*, sehingga bubuk abate akan menempel pada dinding bak/ tempayan/ kolam. Bubuk abate ini akan tetap efektif dalam jangka waktu 3 bulan (Suharmiati *et al*, 2007: 13).

Penggunaan larvasida dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan resistensi. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bayu Raharjo (2006) tentang uji kerentanan larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap *temefos* menunjukkan bahwa di Surabaya, Palembang, dan Bandung mengalami tingkat resistensi rendah terhadap *temefos* (Abate 1 SG). Menurut Ari Oktasari YS (2011), status resistensi *Aedes aegypti* terhadap *temefos* di Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga masih dalam status rentan.

Dengan adanya masalah-masalah tersebut, maka saat ini muncullah larvasida yang diperoleh dari bahan-bahan alami. Insektisida alami yang berasal dari bahan-bahan yang terdapat di alam tersebut diekstraksi, diproses, atau dibuat menjadi konsentrat dengan tidak mengubah struktur kimianya yang tentunya lebih ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan manusia (Novizan, 2004: 6). Tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida alami adalah tanaman yang mengandung saponin, sianida, flavonoid, tanin, steroid, dan minyak atsiri (Kardinan Agus, 2002: 20).

Tanaman kemangi dengan nama latin *Ocimum sanctum L.* merupakan tanaman yang memiliki aroma yang khas. Tanaman ini memiliki tinggi 60-70 cm, mempunyai batang yang halus dengan daun berwarna hijau berbentuk oval (3-4 cm) di setiap ruasnya, memiliki bunga berwarna putih. Kemangi banyak ditemukan di Indonesia, sehingga tanaman ini dijual di pasaran dengan harga yang murah (Kurniasih, 2014: 4). Daun kemangi memiliki bahan aktif yang dapat digunakan sebagai larvasida yaitu flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid/ steroid, dan minyak atsiri jenis euganol (Medika LV *et al*, 2004).

Flavonoid dalam insektisida alami berfungsi sebagai racun pernapasan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernafasan sehingga serangga tidak dapat bernafas dan akhirnya mati (Cania BE *et al*, 2013). Saponin sebagai racun perut bekerja dengan cara merusak taktus digestivus. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan traktus digestivus larva, sehingga mengakibatkan dinding traktus digestivus menjadi korosif. Tanin sebagai racun perut sama dengan cara kerja saponin. Tanin dapat mengganggu aktivitas fisik serangga, sehingga serangga mengalami kehilangan banyak cairan yang dapat mengakibatkan dinding traktus digestivus korosif (Farida, 2006). Euganol pada minyak atsiri bersifat sebagai racun perut yang bekerja dengan cara mengganggu pencernaan serangga (Gunawan Elisa, 2011).

Penelitian terdahulu yang menggunakan bahan alami adalah *reppellent* nyamuk *Culex sp.* yaitu oleh Asriyanti (2011), dengan hasilnya yaitu ekstrak daun kemangi hutan (*Ocimum sp*) memiliki tingkat aktivitas penolak terhadap nyamuk *Culex sp.* sebesar 63%. Penelitian lain yang juga menggunakan bahan alami

sebagai larvasida yaitu Elisa Gunawan (2011), dan hasilnya adalah kombinasi ekstrak daun kemangi dan biji jarak tidak memiliki efek potensiasi sebab efek kombinasi keduanya (dengan proporsi yang sama) tidak berbeda nyata dengan efek masing-masing komponennya secara terpisah yaitu sedikit lebih rendah dibandingkan dengan daun kemangi (LC_{50} 0,927%) dan sedikit lebih tinggi dari pada biji jarak (LC_{50} 1,217%).

Menurut Farida (2006), granul merupakan kumpulan-kumpulan dari partikel-partikel yang lebih kecil. Umumnya memiliki bentuk yang tidak merata serta lebih tahan lama dalam penyimpanan. Granul memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat mengalir lebih baik dari pada sediaan serbuk, dapat lebih tahan terhadap udara, dapat lebih mudah dibasahi oleh pelarut, dan umumnya granul tidak segera mengeras atau mengering karena granul memiliki luas permukaan yang lebih kecil (Nugrahani IR *et al*, 2006).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Uji Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dalam Bentuk Granul sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes Aegypti*.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

- 1.2.1. Bagaimana kemampuan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dalam bentuk granul sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 2,2%, 2,6%, 3,0% dan 3,4%?

1.2.2. Berapakah *Lethal Concentration-50* (LC₅₀) dan *Lethal Concentration-90* (LC₉₀) ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dalam bentuk granul?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1.3.1. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dalam bentuk granul sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 2,2%, 2,6%, 3,0% dan 3,4%.

1.3.2. Untuk mengetahui *Lethal Concentration-50* (LC₅₀) dan *Lethal Concentration-90* (LC₉₀) ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dalam bentuk granul.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

1.4.1. Manfaat Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti tentang larvasida nabati serta merupakan penerapan ilmu yang didapat selama perkuliahan.

1.4.2. Manfaat Bagi Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah bahan pustaka serta dapat menjadi masukan bagi peneliti selanjutnya.

1.4.3. Manfaat Bagi Masyarakat

Menambah pengetahuan dan informasi tentang cara pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* pada stadium larva yang aman bagi kesehatan dengan menggunakan granul dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*).

1.4.4. Manfaat Bagi Instansi Kesehatan

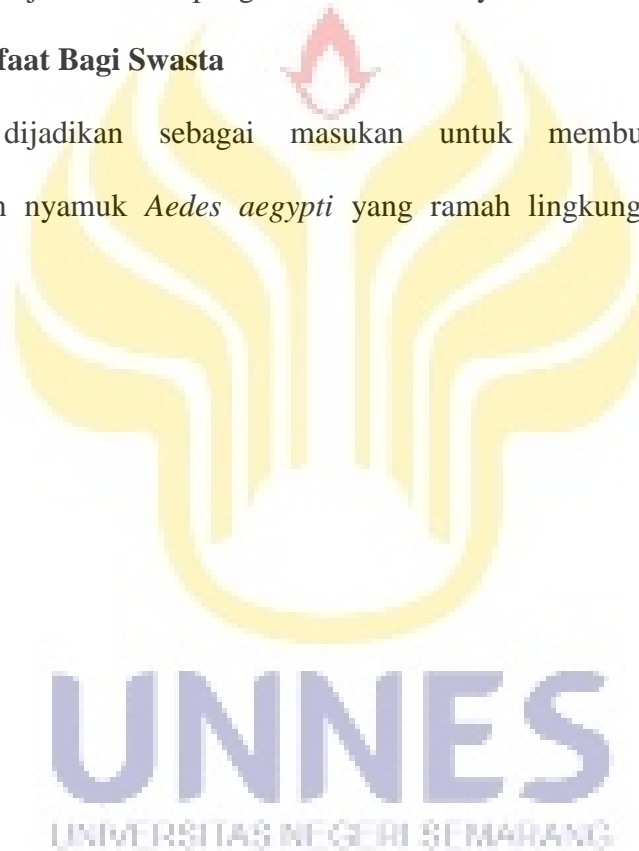
Menambah alternatif pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* dengan menggunakan bahan alami yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan.

1.4.5. Manfaat Bagi Pemerintah

Dapat dijadikan sebagai suatu masukan yang dapat digunakan sebagai penetapan kebijakan dalam pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4.6. Manfaat Bagi Swasta

Dapat dijadikan sebagai masukan untuk membuat produk-produk pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* yang ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan.



1.5. KEASLIAN PENELITIAN

Tabel 1.1. Keaslian Penelitian

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun Tempat Penelitian	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil
1.	Uji aktivitas dan identifikasi awal ekstrak daun kemangi hutan sebagai penolak nyamuk <i>Culex sp.</i>	Asriyanti	2011/ Malang	Eksperimental laboratorium	Variabel bebas: ekstrak daun kemangi Variabel terikat: penolak nyamuk <i>Culex sp.</i>	Ekstrak daun kemangi hutan memiliki tingkat aktivitas penolak terhadap nyamuk <i>Culex sp.</i> sebesar 63%
2.	Efek potensiasi larvasida kombinasi ekstrak daun kemangi dan biji jarak terhadap <i>Aedes aegypti</i>	Elisa Gunawan	2011/ B2P2VRP Salatiga	Eksperimental laboratotik menggunakan rancangan penelitian <i>the post test only correlled group design</i>	Variabel bebas: daun kemangi (<i>Ocimum sanctum</i> L.) dan biji jarak (<i>Ricinus communis</i> L.) Variabel terikat: kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Kombinasi ekstrak daun kemangi dan biji jarak tidak memiliki efek potensiasi sebab efek kombinasi keduanya (dengan proporsi yang sama) tidak berbeda nyata dengan efek masing-masing komponennya secara terpisah yaitu sedikit lebih rendah

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun Tempat Penelitian	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil
						dibandingkan dengan daun kemangi (LC ₅₀ 0,927%) dan sedikit lebih tinggi dari pada biji jarak (LC ₅₀ 1,217%).
3.	Uji efektifitas ekstrak daun kemangi hutan terhadap kematian larva instar III <i>Aedes aegypti</i>	Ismalia Husna	2014/ Lab. Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung dan Lab. Kimia Organik Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung	Rancangan Acak Lengkap (RAL)	Varabel bebas: ekstrak daun kemangi hutan Variabel terikat: kematian larva instar III <i>Aedes aegypti</i>	Ekstrak daun kemangi hutan mempengaruhi kematian larva instar III <i>Aedes aegypti</i> dan konsentrasi ekstrak yang paling efektif yaitu konsentrasi 1,5%.
4.	Uji efektifitas ekstrak etanol daun kemangi sebagai larvasida terhadap larva <i>Aedes Sp.</i>	Arne Putri Mahargiani	2010/ Lab. Universitas Brawijaya	Eksperimental laboratoris murni dengan metode <i>post test only control group design</i>	Variabel bebas: ekstrak etanol daun kemangi Variabel terikat: kematian larva <i>Aedes sp.</i>	Ekstrak etanol daun kemangi memiliki efek larvasida terhadap larva <i>Aedes sp.</i>

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun Tempat Penelitian	Rancangan Penelitian	Variabel Penelitian	Hasil
5.	Pengaruh granul ekstrak daun sirih (<i>Piper betle linn</i>) terhadap mortalitas larva <i>Aedes aegypti</i>	Marianti	2014/ Lab. Parasitologi Fakultas Kedokteran Unissula	Ekperimental dengan rancangan <i>post test only control group design</i>	Variabel bebas: granul ekstrak daun sirih (<i>Piper betle linn</i>) Variabel terikat: mortalitas larva <i>Aedes aegypti</i>	Granul ekstrak daun sirih (<i>Piper betle linn</i>) berpengaruh terhadap mortalitas larva <i>Aedes aegypti</i> . Pada dosis 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5% masing-masing persentase mortalitasnya sebanyak 57,5%, 66,3%, 72,5%, 86,3%, dan 100%.

Beberapa hal yang membedakan penelitian tentang uji kemampuan ekstrak daun kemangi dalam bentuk granul sebagai larvasida nyamuk *Ae. aegypti* dengan penelitian sebelumnya yaitu pada variabel bebas yaitu ekstrak daun kemangi dalam bentuk granul. Penelitian tentang uji kemampuan ekstrak daun kemangi dalam bentuk granul sebagai larvasida nyamuk *Ae. aegypti* belum pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya.

Variabel bebas pada penelitian terdahulu antara lain pada penelitian Asriyanti (2011) yaitu ekstrak daun kemangi, pada penelitian Elisa Gunawan (2011) yaitu

daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan biji jarak (*Ricinus communis* L.), pada penelitian Ismalia Husna (2014) yaitu ekstrak daun kemangi hutan, pada penelitian Arne Putri Mahargian (2010) yaitu ekstrak etanol daun kemangi, dan pada penelitian Marianti (2014) yaitu granul ekstrak daun sirih (*Piper betle* linn).

1.6. RUANG LINGKUP PENELITIAN

1.6.1. Ruang Lingkup Tempat

Penelitian uji kemampuan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai larvasida terhadap nyamuk *Ae. aegypti* dalam bentuk granul ini dilakukan di 2 tempat. Pembuatan ekstrak dan granul dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gajah Mada. Penelitian selanjutnya dilakukan di Laboratorium Pengujian Insektisida Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga.

1.6.2. Ruang Lingkup Waktu

Penelitian uji kemampuan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai larvasida terhadap nyamuk *Ae. Aegypti* dalam bentuk granul ini dilakukan pada bulan Juli tahun 2015.

1.6.3. Ruang Lingkup Keilmuan

Penelitian uji kemampuan ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai larvasida terhadap nyamuk *Ae. Aegypti* dalam bentuk granul ini memiliki hubungan yang erat dengan cabang ilmu entomologi kesehatan khususnya dalam alternatif pengendalian vektor nyamuk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. LANDASAN TEORI

2.1.1. Nyamuk

Nyamuk termasuk dalam subfamili Culicinae, famili Culicidae (Nematocera: Diptera) merupakan vektor atau penular utama dari penyakit-penyakit arbovirus (demam berdarah, chikungunya, demam kuning, encephalitis, dan lain-lain), serta penyakit-penyakit nematoda (filariasis), riketsia, dan protozoa (malaria). Di seluruh dunia terdapat lebih dari 2.500 spesies nyamuk, meskipun sebagian besar dari spesies-spesies ini tidak berasosiasi dengan penyakit virus (arbovirus) dan penyakit-penyakit lainnya. Jenis-jenis yang menjadi vektor utama, biasanya adalah *Aedes* spp., *Culex* spp., *Anopheles* spp., dan *Mansonia* spp. (Sembel Dantjie T, 2009: 49).

2.1.1.1. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Menurut Linnaeus (1762) dalam buku Safar Rosdiana (2009) nyamuk *Aedes aegypti* memiliki sistematika klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Arthropoda*
Kelas : *Insecta*
Ordo : *Diptera*
Famili : *Culicidae*
Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762)

2.1.1.2. Morfologi Nyamuk *Ae. aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* termasuk dalam subgenus *stegomya* yang memiliki ciri-ciri tubuh berwarna hitam dan putih pada bagian dada, perut, dan juga tungkai. Corak hitam dan putih ini merupakan sisi yang menempel di luar tubuh nyamuk. Corak berwarna putih pada bagian dorsal dada (punggung) nyamuk memiliki bentuk seperti siku yang saling berhadapan. Orang awam biasanya mengenali nyamuk *Ae. aegypti* dengan ciri-ciri memiliki badan yang kecil serta memiliki warna hitam dan terdapat bintik-bintik putih di tubuhnya (Anies, 2006: 53).

Pada bagian kepala terdapat probosis halus dan panjang yang melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina probosis dipakai sebagai alat tusuk dan penghisap darah, sedangkan pada nyamuk jantan dipakai sebagai penghisap cairan tumbuh-tumbuhan, buah-buahan, dan keringat. Di kiri dan kanan probosis terdapat palpus yang terdiri dari 5 ruas dan sepasang antena yang terdiri dari 15 segmen. Terdapat sepasang antena, antena pada nyamuk jantan berambut lebat disebut dengan plumose dan pada nyamuk betina rambutnya jarang disebut dengan pilose. Selain itu, pada bagian kepala juga terdapat sepasang mata dan occiput.

Pada bagian *thorax* terdapat mesonotum, sebagian besar ditutup dengan bulu halus. Bulu ini berwarna putih atau kuning. Nyamuk *Ae. aegypti* memiliki sepasang sayap yang panjang dan langsing mempunyai vena yang permukaannya ditutupi dengan sisik sayap (*wing scale*) yang terletak mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat deretan rambut yang disebut *fringe*. Terdapat tiga pasang

kaki. Pada bagian kaki dibagi menjadi tiga yaitu femur, tibia, dan tarsus. Abdomen berbentuk silinder yang terdiri dari 10 segmen. Dua segmen terakhir menjadi alat kelamin (Safar Rosdiana, 2009: 255).

2.1.1.3. Siklus Hidup Nyamuk *Ae. aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* termasuk dalam kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sempurna dengan bentuk siklus hidup berupa telur, larva (beberapa instar), pupa, dan dewasa.

2.1.1.3.1. Telur

Telur nyamuk *Ae. aegypti* biasanya diletakkan satu persatu di permukaan yang basah yaitu tepat di atas batas permukaan air. Nyamuk *Ae. aegypti* betina biasanya meletakkan telurnya di beberapa sarang selama satu kali siklus gonotropik. Perkembangan embrio biasanya selesai dalam 48 jam dengan keadaan lingkungan yang hangat dan juga lembab. Telur akan menetas pada saat penampung air penuh, tetapi telur tidak menetas pada waktu yang sama (WHO, 2001: 60).

2.1.1.3.2. Larva

Telur menetas menjadi larva atau sering juga disebut sebagai jentik. Berbeda dengan larva-larva dari anggota Diptera yang lain seperti lalat yang larvanya tidak bertungkai, larva nyamuk memiliki kepala yang cukup besar serta toraks dan abdomen yang cukup jelas. Larva dari kebanyakan nyamuk menggantungkan dirinya pada permukaan air. Untuk mendapatkan oksigen dari udara, jentik nyamuk *Ae. aegypti* biasanya menggantungkan tubuhnya agak tegak lurus pada permukaan air. Kebanyakan larva nyamuk menyaring mikroorganisme dan

partikel-partikel lainnya dalam air. Larva biasanya melakukan pergantian kulit empat kali dan berpupasi sesudah sekitar 8-12 hari tergantung suhu, makanan, dan spesies nyamuk (Sembel Dantje T, 2009: 52). Pada pertumbuhan larva terdapat empat tingkatan, yaitu larva instar I, larva instar II, larva instar III, dan larva instar IV.

1. Larva instar I, tingkatan ini berlangsung selama 1-2 hari, memiliki ukuran $\pm 1 - 2$ mm, corong pernapasan dan duri-duri pada dada belum jelas.
2. Larva instar II, tingkatan ini berlangsung selama 2-3 hari, memiliki ukuran $\pm 2,5-3,5$ mm, pada corong pernapasan sudah mulai menghitam, tetapi duri-duri pada dada belum jelas.
3. Larva instar III, tingkatan ini berlangsung selama 3-4 hari, memiliki ukuran $\pm 4-5$ mm, corong pernapasan berwarna coklat kehitaman, dan duri-duri pada dada sudah mulai terlihat jelas. Pada tingkatan ini juga terdapat gigi sisir pada segmen abdomen ke-8 yang mengalami pergantian kulit dan siphon yang gemuk.
4. Larva instar IV, tingkatan ini berlangsung selama 2-3 hari kemudian mengalami pergantian kulit dan setelah itu akan berubah menjadi pupa, memiliki ukuran 5-6 mm, warna kepala gelap, corong pernapasan berbentuk pendek, serta memiliki warna gelap yang kontras dengan warna tubuhnya (Putri, 2011).

2.1.1.3.3. Pupa

Pupa adalah stadium terakhir pada proses perkembangbiakkan nyamuk di air. Pada stadium ini merupakan fase istirahat dimana pupa tidak memerlukan

makanan. Pupa mempunyai bentuk seperti tanda koma dan memiliki segmen-segmen yang terdapat di perutnya. Pada bagian kepala dan dada menyatu serta terdapat sepasang terompet pernafasan. Pupa tetap aktif bergerak dalam air terutama bila diganggu. Mereka berenang naik turun dari bagian dasar ke permukaan air. Fase pupa ini berlangsung selama 2 hari dan kemudian akan menjadi nyamuk dewasa (Mulyatno, 2011).

2.1.1.3.4. Dewasa

Nyamuk dewasa yang baru keluar dari pupa dapat dibedakan jantan dan betina (secara morfologis dan anatomis dengan melihat alat kelaminnya), kemudian berhenti sejenak di atas permukaan air untuk mengeringkan tubuhnya terutama sayap-sayapnya dan sesudah mampu mengembangkan sayapnya, nyamuk dewasa terbang mencari makan. Dalam keadaan istirahat, bentuk dewasa dari nyamuk *Ae. aegypti* hinggap dalam keadaan sejajar dengan permukaan. Umur nyamuk jantan relatif pendek (\pm 1 minggu), sedangkan nyamuk betina umurnya lebih panjang, rata-rata 1-2 bulan. Nyamuk jantan biasanya terbang di sekitar tempat perindukan dan makanannya adalah cairan tumbuh-tumbuhan (nectar). Nyamuk betina akan kawin satu kali dalam hidupnya, biasanya terjadi 24-48 jam setelah keluar dari pupa. Makanan nyamuk betina pada umumnya adalah darah yang dibutuhkan untuk perkembangan telurnya (Sembel Dantje T, 2009: 52-53).

2.1.1.4. Bionomik Nyamuk *Ae. aegypti*

Bionomik nyamuk *Ae. aegypti* ini meliputi tempat berkembangbiak, perilaku menggigit, kesukaan beristirahat, aktivitas menghisap darah, dan penyebaran nyamuk.

2.1.1.4.1. Tempat Berkembangbiak

Tempat berkembangbiak nyamuk *Ae. aegypti* ini di sekitar rumah penduduk pada tempat-tempat yang berisi air jernih seperti pada tempayan, bak mandi, jambangan bunga, kaleng, botol, ban mobil yang terdapat di halaman rumah, dapat pula pada kelopak daun pisang dan tempurung kelapa yang berisi air hujan. Di tempat perindukan *Ae. aegypti* sering ditemukan larva *Ae. albopictus* yang hidup bersama-sama (Safar Rosdiana, 2009: 259).

2.1.1.4.2. Perilaku Makan

Pada nyamuk *Ae. aegypti* betina mempunyai sifat antropofilik yaitu mempunyai kebiasaan menghisap darah manusia, tetapi nyamuk ini juga dapat memakan darah hewan berdarah panas. Pada nyamuk *Ae. aegypti* betina biasanya memakan darah manusia, sedangkan pada nyamuk *Ae. aegypti* jantan memakan sari-sari tumbuhan. Pada nyamuk *Ae. aegypti* betina, jika masa makannya terganggu maka nyamuk ini akan menggigit lebih dari satu orang (WHO, 2001: 61).

2.1.1.4.3. Kesukaan Beristirahat

Tempat beristirahat dari nyamuk ini adalah semak-semak atau tanaman rendah seperti rerumputan yang terdapat di pekarangan rumah, juga dapat pada pakaian yang tergantung di dalam rumah, seperti kopiah, sarung, baju, dan lain sebagainya. Jarak terbang nyamuk *Ae. aegypti* memiliki jarak terbang 40m, tetapi ada juga yang mampu sampai 2 km. Nyamuk ini biasanya menyukai tempat yang gelap dan lembab.

2.1.1.4.4. Aktivitas Menghisap Darah

Nyamuk yang menghisap darah adalah nyamuk betina yang menggigit pada pagi hari pada pukul 09.00-10.00 dan sebelum matahari terbenam pada pukul 16.00-17.00, baik di dalam maupun di luar rumah (Hindra IS *et al*, 2004: 4).

2.1.1.4.5. Penyebaran Nyamuk

Nyamuk *Ae. aegypti* tersebar luas di seluruh provinsi di Indonesia, sering ditemukan di daerah pelabuhan yang ramai penduduknya, tetapi dapat juga di daerah pedesaan yang diduga karena larva dari nyamuk ini terbawa melalui transportasi. Nyamuk ini dapat menularkan virus yang masa inkubasinya 3-10 hari (Safar Rosdiana, 2009: 287).

2.1.2. Pencegahan dan Pengendalian Nyamuk *Ae. aegypti*

Pencegahan dan pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* perlu dilakukan untuk memutus mata rantai penyebaran penyakit. Berikut merupakan langkah-langkah pencegahan dan pengendalian nyamuk *Ae. aegypti*.

2.1.2.1. Pencegahan

Tubuh seseorang yang sudah pernah terinfeksi virus *dengue* akan timbul kekebalan untuk virus tertentu, sehingga umumnya tubuh tidak akan terserang lagi untuk jenis *serotype* yang sama. Namun demikian, tidak tertutup kemungkinan untuk terserang virus dari *serotype* yang berbeda. Oleh sebab itu, maka pembuatan vaksin untuk virus ini masih sulit. Sampai saat ini, belum ada vaksin yang dapat menyembuhkan penyakit DBD. Oleh karena itu, pencegahan terhadap virus *dengue* dilakukan dengan cara membasmi vektor pembawa virus yaitu nyamuk *Ae. aegypti*. Untuk mencegah berkembangnya nyamuk *Ae. aegypti* dapat

dilakukan dengan tidak menyediakan tempat yang lembab dan berair yang dapat berpotensi sebagai tempat perindukan nyamuk. Selain itu, perlu dilakukan pemberantasan sarang nyamuk secara teratur sekurang-kurangnya seminggu sekali (Suharmiati *et al*, 2007: 12).

2.1.2.2. Pengendalian

Berdasarkan besarnya peranan vektor nyamuk *Ae. aegypti* dalam kesehatan manusia, maka perlu dilakukan suatu upaya pengendalian vektor dengan tujuan yaitu untuk menekan populasi vektor, sehingga mata rantai penularan penyakit dapat diputus, juga untuk menghindari kontak antara manusia dan vektor. Upaya dalam mengendalikan vektor nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilakukan melalui empat cara yaitu pengendalian biologis, pengendalian mekanis, pengendalian kimia, dan pengendalian genetik (Safar Rosdiana, 2009: 297).

2.1.2.2.1. Pengendalian Kimiawi

Pengendalian kimiawi merupakan pengendalian yang dilakukan dengan cara menggunakan bahan-bahan kimia. Insektisida yang digunakan pada tahun 1940-an adalah insektisida jenis DDT. Pada tahun 1960-an mulai terjadi resistensi insektisida jenis DDT, setelah terjadinya resistensi tersebut maka muncullah insektisida jenis lain seperti orghanofosfat termasuk fenthion, malathion, fenitrothion, dan temefos. Metode terbaru untuk penatalaksanaan insektisida mencakup penggunaan larvasida, pengobatan perifokal, dan penyemprotan ruangan.

2.1.2.2.2. Pengendalian Biologik

Pengendalian biologik merupakan pengendalian yang dilakukan dengan cara memperbanyak pemangsa dan parasit untuk menurunkan jumlah larva. Pemangsa dan parasit yang biasa digunakan adalah ikan pemangsa larva dan biosida *Bacillus thuringiensis* H-14 (BTI). Keuntungan dari pengendalian vektor secara biologik ini adalah tidak terjadi kontak antara bahan kimia dengan lingkungan karena tidak menggunakan bahan-bahan kimia, hanya memangsa sasaran (larva), dan penyebaran mandiri dari beberapa preparat ke tempat-tempat yang tidak dapat ditangani dengan mudah oleh cara lain (WHO, 2001 :83-89).

2.1.2.2.3. Pengendalian Fisik

Pengendalian fisik dilakukan dengan menggunakan alat-alat fisika untuk pembekuan, pemanasan, penyinaran cahaya yang dapat membunuh atau mengganggu kehidupan nyamuk, dan penggunaan alat listrik untuk pengadaaan angin. Pada suhu 60°C dan suhu beku dapat membunuh nyamuk, suhu dingin juga dapat menghambat aktivitas nyamuk.

2.1.2.2.4. Pengendalian Mekanik

Pengendalian mekanik merupakan pengendalian yang dilakukan secara langsung dengan cara menggunakan alat-alat yang dapat menyisir, menangkap, membunuh, menghalau, dan mengeluarkan nyamuk *Ae. aegypti* dari jaringan-jaringan tubuh. Misalnya adalah dengan memasang kawat kasa di jendela-jendela rumah, menggunakan kelambu, dan menggunakan baju panjang.

2.1.2.2.5. Pengendalian Genetik

Pengendalian genetik merupakan pengendalian yang masih diteliti keefektifitasannya. Pengendalian genetik ini bertujuan untuk mengganti populasi nyamuk yang merugikan dengan populasi yang tidak merugikan. Salah satu cara pengendalian genetik adalah dengan memandulkan nyamuk jantan, yang dapat dilakukan dengan beberapa cara berikut:

1. *Hybrid sterility*, yaitu mengawinkan nyamuk antar spesies terdekat yang akan menghasilkan nyamuk jantan yang steril.
2. *Cytoplasmic incompatibility*, yaitu mengawinkan antar strain nyamuk, sehingga dapat menyebabkan sitoplasma telur tidak dapat ditembus oleh sperma sehingga tidak dapat terjadi pembuahan.
3. *Chromosome translocation*, yaitu merubah letak kromosom dengan cara radiasi, sehingga letak susunan kromosom dapat berubah.
4. *Sterile male technic release*, yaitu memandulkan nyamuk dengan menggunakan bahan kimia seperti preparat Tapa atau radiasi Cobalt 60 yang dapat merusak DNA di dalam kromosom sperma tanpa merusak proses pematangan (Safar Rosdiana, 2009: 299-300).

2.1.3. Insektisida

Insektisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik, serta virus yang digunakan untuk memberantas atau mencegah serangga yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia. Insektisida digunakan untuk mengendalikan vektor penyakit maupun hama pemukiman seperti nyamuk maupun serangga pengganggu lain (lalat, kecoa/ lipas) yang dilakukan di daerah

pemukiman endemis, pelabuhan, bandara, dan tempat-tempat umum lainnya (Kemenkes, 2012: 3). Insektisida yang ideal dan efektif mengusir serangga memiliki beberapa sifat sebagai berikut:

1. Tidak memiliki warna dan tidak memiliki bau yang tidak menyenangkan.
2. Mudah dalam menggunakannya serta dapat dicampur dengan macam-macam bahan pelarut.
3. Memiliki harga yang murah dan mudah untuk didapatkan dalam jumlah yang banyak.
4. Harus memiliki susunan senyawa kimia yang stabil dan tidak mudah untuk terbakar.
5. Memiliki daya bunuh yang tinggi serta cepat dan tidak menimbulkan gangguan pada hewan vertebrata, ternak, dan manusia.

Beberapa istilah yang berhubungan dengan insektisida yaitu:

1. Ovisida, adalah insektisida yang membunuh pada stadium telur.
2. Larvasida, adalah insektisida yang membunuh pada stadium larva/ nimfa.
3. Adultisida, adalah insektisida yang membunuh pada stadium dewasa.

Kemampuan insektisida agar dapat membunuh serangga sangat dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu bentuk, cara masuk ke dalam badan serangga, macam bahan kimia, konsentrasi, dan jumlah (dosis) dari insektisida tersebut. Selain dari hal-hal tersebut, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membunuh serangga dengan insektisida yaitu harus mengetahui spesies serangga yang akan dikendalikan, susunan badannya, ukurannya, bentuk mulutnya, stadium sistem

pernafasan, habitat, perilaku, dan kebiasaan makannya (Safar Rosdiana, 2009: 301).

2.1.3.1. Pembagian Insektisida

Insektisida dibedakan menjadi beberapa macam yaitu berdasarkan cara masuknya ke dalam tubuh, berdasarkan bahan kimia, dan berdasarkan bentuknya.

2.1.3.1.1. Berdasarkan Bentuknya

Berdasarkan bentuknya, insektisida dibedakan menjadi 3 macam yaitu gas, larutan, dan padat.

1. Gas

Bentuk gas dibagi menjadi dua macam yaitu asap dan uap. Asap (*fumes dan smokes*) memiliki ukuran 0,001-0,1 mikron. Uap (*vapours*) memiliki ukuran kurang dari 0,001 mikron.

2. Larutan

Bentuk larutan dibagi menjadi tiga macam yaitu aerosol & fog, kabut (*mist*), dan semprotan (*spray*). Aerosol dan fog memiliki ukuran 0,1-50 mikron. Kabut (*mist*) memiliki ukuran 50-100 mikron. Semprotan (*spray*) memiliki ukuran 10-500 mikron.

3. Padat

Bentuk padat dibagi menjadi tiga macam yaitu pellets, granula (*granules*), dan serbuk. Pellets memiliki ukuran kira-kira 1 cm. Granula (*granules*) memiliki ukuran sebesar gula pasir dan tidak tembus 20 *mesh screen*. Serbuk memiliki ukuran 35-200 mikron dan tembus 20 *mesh screen* (Safar Rosdiana, 2009: 302).

2.1.3.1.2. Berdasarkan Cara Masuknya ke dalam Badan Serangga

Berdasarkan cara masuknya ke dalam badan serangga, insektisida dibedakan menjadi tiga macam yaitu racun pernapasan (*fumigants*), racun perut (*stomach poisons*), dan racun kontak (*contact poisons*).

1. Racun Pernapasan (*Fumigants*)

Racun pernapasan (*fumigants*) merupakan insektisida yang masuk ke dalam badan serangga melalui sistem pernapasan (*spirakel*) dan juga melalui permukaan badan serangga. Dalam menggunakan insektisida ini harus berhati-hati, terutama bila digunakan di ruangan yang tertutup (Hamdayu, 2012).

2. Racun Perut (*Stomach Poisons*)

Racun perut (*stomach poisons*) merupakan insektisida yang membunuh serangga sasaran yaitu dengan cara masuk ke dalam saluran pencernaan melalui makanan. Insektisida akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida. Misalnya adalah menuju ke organ-organ respirasi, menuju ke pusat syaraf, meracuni sel-sel lambung, dan sebagainya (Anonim, 2013).

3. Racun Kontak (*Contact Poisons*)

Racun kontak (*contact poisons*) merupakan insektisida yang masuk ke dalam badan serangga melalui eksoskelet dengan perantara tarsus (jari-jari kaki) pada saat istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida. Serangga yang dikendalikan dengan cara ini mempunyai bentuk mulut tusuk-isap.

2.1.3.1.3. Berdasarkan Bahan Kimia

Berdasarkan bahan kimianya, insektisida dibedakan menjadi tiga macam, yaitu insektisida organik sintetik (*syntetic organic insecticides*), insektisida organik yang berasal dari bahan alam (*natural organic insecticides*), dan insektisida anorganik (*anorganic insecticides*) (Safar Rosdiana, 2009: 301-303).

2.1.3.2. Granul

Granul adalah kumpulan dari partikel-partikel yang berukuran kecil. Granul bertujuan untuk mengikat aliran serbuk dengan cara membentuk agregat-agregat atau bulatan-bulatan yang beraturan. Granul dibuat melalui proses granulasi (granulasi kering ataupun granulasi basah) yaitu dengan cara mengikat serbuk menggunakan perekat (larutan atau suspensi) yang mengandung pengikat. Granul memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat mengalir lebih baik daripada sediaan serbuk, dapat lebih tahan terhadap udara, dapat lebih mudah dibasahi oleh pelarut, dan umumnya granul tidak segera mengeras atau mengering karena granul memiliki luas permukaan yang lebih kecil (Nugrahani IR *et al*, 2006).

2.1.3.3. Insektisida Alami

Insektisida alami adalah suatu bahan yang digunakan untuk membunuh serangga yang berasal dari bahan-bahan yang terdapat di alam dengan cara diproses, diekstraksi, atau dibuat menjadi konsentrat yang tidak mengubah struktur kimianya. Insektisida alami ini bekerja dengan cara mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, tingkah laku, perkembangbiakan, kesehatan, sistem hormon, sistem pencernaan, atau mempengaruhi aktivitas biologis lainnya.

Insektisida alami disebut juga sebagai insektisida ramah lingkungan. Hal ini disebabkan karena dua hal, yaitu residu pada insektisida alami lebih cepat terurai oleh komponen-komponen alam sehingga tidak akan mencemari tanah dan air, serta daya racun dari insektisida alami memiliki sifat selektif yaitu hanya membunuh serangga sasaran sehingga relatif aman bagi musuh alami maupun manusia (Novizan, 2004: 6-7).

Insektisida alami ini memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan dibandingkan dengan insektisida sintetis, yaitu:

1. Kelebihan Insektisida Alami

Insektisida alami ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan insektisida sintetis. Pertama, insektisida ini memiliki kemampuan untuk diuraikan atau didegradasikan secara cepat. Proses penguraiannya dibantu oleh komponen alam seperti sinar matahari, udara, dan kelembaban. Dengan demikian, insektisida ini dapat digunakan tanpa meninggalkan residu. Kedua, memiliki daya selektivitas tinggi yaitu dapat membunuh serangga sasaran, sehingga aman bagi organisme bukan sasaran. Terakhir adalah mengurangi terjadinya resistensi pada serangga (Sukrasno *et al*, 2004: 13).

2. Kekurangan Insektisida Alami

Insektisida alami ini juga memiliki beberapa kekurangan dibandingkan dengan insektisida sintetis yaitu proses pembuatan ekstrak yang sulit dilakukan, sehingga memiliki sifat kurang praktis. Selain itu, karena sifatnya yang mudah terurai sehingga mengakibatkan kurang stabil di lingkungan (Untung Kasumbogo, 2006: 252).

2.1.4. Tanaman Kemangi

Tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida alami adalah tanaman yang mengandung saponin, sianida, flavonoid, tanin, steroid, dan minyak atsiri (Kardinan, 2002: 20). Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai insektisida adalah tanaman kemangi, tanaman ini mengandung bahan aktif yaitu flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, dan minyak atsiri jenis euganol. Senyawa inilah yang berkhasiat sebagai insektisida (Medika LV *et al*, 2004).

Kemangi memiliki aroma daun yang khas, kuat namun lembut dengan sentuhan aroma limau. Di Thailand tanaman ini dikenal sebagai manglak dan juga sering dijumpai dalam menu makanan setempat. Aroma khasnya berasal dari kandungan sitral yang tinggi pada daun dan bunganya (Kurniasih, 2014: 1).

Tanaman kemangi juga dikenal dengan sebutan yang berbeda di berbagai daerah. Kemangi juga dikenal di berbagai daerah sebagai lampas, ruku-ruku, ruruku (Indonesia); balakama (Manado); kemangi utan (Melayu); kemangen, lempes (Jawa); kemanghi, ko-roko (Madura); uku-uku (Bali), dan lufe-lufe (Ternate).

2.1.4.1. Asal, Habitat, dan Persebaran

Berbagai varietas kemangi telah banyak dikenal di dunia dan biasanya diseleksi didasarkan pada aroma dan warna tanaman. Tanaman ini berasal dari daerah tropis Asia dan kepulauan di daerah Pasifik. Pertama kali ditemukan dan diolah di India. Kini, tanaman ini tersebar luas di Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Selatan. Secara komersial banyak dibudidayakan di Eropa bagian Selatan, Mesir, Maroko, Indonesia, dan California. Di Indonesia, tanaman kemangi banyak

ditemukan di daerah Sumatera, Jawa, dan Maluku. Namun, banyak dibudidayakan di daerah Jawa Barat untuk dicari kandungan minyak atsirinya.

Kemangi adalah tumbuhan yang hidup secara liar dan berbau harum. Tanaman ini tumbuh dengan baik dari dataran rendah hingga dataran tinggi. Kemangi sangat sensitif terhadap iklim dingin, dapat berkembang dengan sangat baik jika mendapat sinar matahari yang melimpah dan membutuhkan iklim yang panas dan kering. Untuk perbanyakan tanaman kemangi dapat diperbanyak dengan biji (Kurniasih, 2014: 3-4).

2.1.4.2. Morfologi

Tanaman kemangi memiliki batang yang tegak dengan tinggi antara 0,3 – 0,6 m. Batang berwarna hijau dan setelah tua berwarna kecoklatan, pada batang juga terdapat bulu halus. Daun dan tangkai tanaman ini berwarna hijau, letak daun berhadapan, panjang daun antara 0,5 – 2 cm, daun berbentuk bulat telur dan ujungnya meruncing, tampak menggelombang, pada sebelah menyebelah ibu tulang daun terdapat 3 – 6 tulang cabang, tepi daun sedikit bergerigi, terdapat bintik-bintik serupa kelenjar (Anonim, 2015).

Bunga semu terdiri dari 1 – 6 karangan bunga yang berkumpul menjadi satu tandan. Bunga terletak di bagian ujung batang, cabang, atau ranting. Panjang karangan bungan mencapai 25 cm dengan 20 kelompok bunga. Daun pelindung berbentuk elips atau bulat telur dengan panjang antara 0,5 – 1 cm. Kelopak bunga berwarna hijau, berambut, dan berada di sebelah dalam lebih rapat dan bergigi tak beraturan. Daun mahkota berwarna putih dan berbibir dua (bibir atas bertaju 4 dan bibir bawah utuh). Tangkai kepala putik berwarna ungu, sedangkan tangkai kepala

sari dan tepung sari berwarna putih. Tangkai dan kelopak buah letaknya tegak, melekat pada sumbu dari karangan bunga. Biji berbentuk kecil, keras, dan memiliki warna kehitaman.

2.1.4.3. Kandungan Kimia

Kandungan bahan kimia yang terdapat pada seluruh bagian dari tanaman kemangi adalah 1,8 sineol, anethol, apigenin, stigmaasterol, triptofan, tanin, sterol, dan broon (Gunawan Elisa, 2011). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Vinca Medica dkk tahun 2004, daun kemangi memiliki kandungan bahan aktif yang dapat digunakan sebagai insektisida yaitu:

1. Flavonoid

Senyawa flavonoid banyak ditemukan pada tanaman buah maupun sayuran. Flavonoid banyak diteliti karena memiliki manfaat bagi kesehatan. Setiap tumbuhan akan menghasilkan flavonoid yang berbeda-beda (Suranto Adji, 2010: 26). Flavonoid atau yang sering disebut dengan bioflavonoid ini merupakan kelompok pigmen tanaman yang dapat melindungi dari serangan radikal bebas yang merusak. Senyawa ini merupakan senyawa yang memberikan warna pada buah-buahan maupun bunga.

Flavonoid merupakan komponen fenol, yaitu bioaktif yang dapat merubah reaksi tubuh terhadap senyawa lain seperti virus, alergen, dan zat penguat lainnya. Oleh sebab itu, flavonoid memiliki kemampuan sebagai antivirus, antiperadangan, antioksidan, antialergi, antikarsinogenik, menghambat kolesterol darah, serta memperlambat penuaan dini. Kemampuan flavonoid sebagai antioksi

dan sering digunakan dalam mengobati artritis dan pengerasan pembuluh arteri (Wirakusumah Emma S, 2007: 18).

Flavonoid dalam insektisida alami berfungsi sebagai racun pernapasan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernafasan sehingga serangga tidak dapat bernafas dan akhirnya mati. Posisi tubuh larva yang berubah dari normal disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya yang melalui *siphon* sehingga mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen (Cania BE *et al*, 2013).

2. Saponin

Saponin merupakan salah satu jenis glikosida yang sering ditemukan pada tumbuhan. Saponin memiliki ciri khas yaitu berbentuk buih. Jika direaksikan dengan air kemudian dikocok, dapat membentuk buih yang dapat bertahan lama. Saponin memiliki sifat mudah larut dalam air dan sulit larut dalam eter. Saponin memiliki sifat racun bagi hewan berdarah dingin dan sering digunakan sebagai racun ikan.

Saponin memiliki beberapa sifat, yaitu menghemolisa eritrosit, memiliki rasa yang pahit, membentuk persenyawaan dengan kolesterol dan hidrok-steroid lainnya, berat molekul relatif tinggi, dan hanya menghasilkan formula empiris yang mendekati, dalam larutan air membentuk busa yang stabil (Hartono Teguh, 2009).

Saponin dalam insektisida alami berfungsi sebagai racun perut yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui celah, lubang, atau kulit pada tubuh serangga dan

langsung ke mulut serangga (Anita, 2009). Saponin bertindak sebagai racun perut yang dapat mempengaruhi larva, sehingga mengakibatkan kematian larva. Saponin sebagai racun perut bekerja dengan cara merusak traktus digestivus. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan traktus digestivus larva, sehingga mengakibatkan dinding traktus digestivus menjadi korosif (Farida, 2006).

3. Tanin

Tanin merupakan antioksidan berjenis polifenol yang menyatu dan mudah teroksidasi menjadi asam tanat. Tanin merupakan antioksidan yang dapat mencegah efek radikal bebas yang merusak. Tanin menyebabkan beberapa tumbuhan maupun buah-buahan mempunyai rasa pahit. Tanin juga mudah teroksidasi melalui udara ataupun ketika terkena air panas (Yuliarti Nurheti, 2009: 105).

Tanin sebagai larvasida bekerja dengan cara menekan konsumsi makanan, mengganggu proses pertumbuhan, dan kemampuan bertahan. Rasa pahit pada tanin dapat menghambat larva untuk tidak mau makan, sehingga mengakibatkan larva kelaparan dan perlahan-lahan akan mati (Yohana FS, 2010).

4. Triterpenoid

Triterpenoid merupakan insektisida alami bekerja dengan cara menghambat proses pertumbuhan serangga, menghambat proses ganti kulit pada serangga (*moulting inhibition*), sebagai penolak makan (*antifeedancy*), dan dapat mengakibatkan abnormalitas pada anatomi yang dapat mengakibatkan kematian pada serangga (Samsudin, 2011).

5. Minyak Atsiri

Minyak atsiri atau sering juga disebut dengan minyak terbang yang memiliki banyak manfaat. Minyak atsiri ini memiliki bentuk berupa cairan kental yang dapat disimpan pada suhu ruang. Minyak atsiri ini dapat ditemukan di bagian tanaman seperti akar, batang, bunga, biji, daun, kulit biji, buah, maupun rimpang. Minyak atsiri memiliki ciri khas yaitu mudah menguap dan memiliki aroma yang khas, sehingga sering digunakan sebagai bahan pembuatan wewangian dan kosmetik. Aroma yang dihasilkan oleh minyak atsiri tidak disukai oleh serangga. Minyak atsiri yang mengandung euganol dapat digunakan sebagai anti serangga (Syahbana Rusli Meika, 2010: 2-6).

Tanaman kemangi juga memiliki kandungan bahan aktif yaitu minyak atsiri. Minyak dalam tanaman kemangi berkisar antara 0,08-0,38% dengan bahan aktif utama euganol (1-hidroksi-2-metoksi-4-allilbenzena) sekitar 64% (Kurniasih, 2014: 9-10).

Euganol bersifat sebagai racun perut yang bekerja dengan cara mengganggu pencernaan serangga. Selain sebagai racun perut, euganol bekerja dengan cara menghambat reseptor perasa pada mulut larva yang dapat mengakibatkan larva gagal mendapat stimulus, sehingga larva tidak dapat mengenali makanannya yang dapat mengakibatkan larva kelaparan dan akhirnya mati (Gunawan Elisa, 2011).

2.1.5. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu campuran dengan cara melarutkan suatu zat ke dalam campuran dengan pelarut yang sesuai (Lestari Sri, 2008: 9).

Ekstraksi dengan menggunakan pelarut terbagi menjadi dua macam, yaitu cara dingin dan cara panas.

2.1.5.1. Cara Dingin

Cara dingin dibagi menjadi dua cara yaitu maserasi dan perkolasi.

1. Maserasi, berasal dari kata “*macerace*” yang artinya adalah melunakkan.

Maserasi adalah suatu proses pembuatan ekstrak yang menggunakan pelarut dengan cara beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan. Remaserasi adalah pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya.

2. Perkolasi, berasal dari kata “*percolare*” yang artinya adalah penetesan.

Perkolasi adalah proses pembuatan ekstrak yang selalu menggunakan pelarut baru hingga sempurna, yang pada umumnya dilakukan pada temperatur ruangan yang sama.

2.1.5.2. Cara Panas

Cara panas dibagi menjadi tiga cara, yaitu refluks, soxhlet, dan digesti.

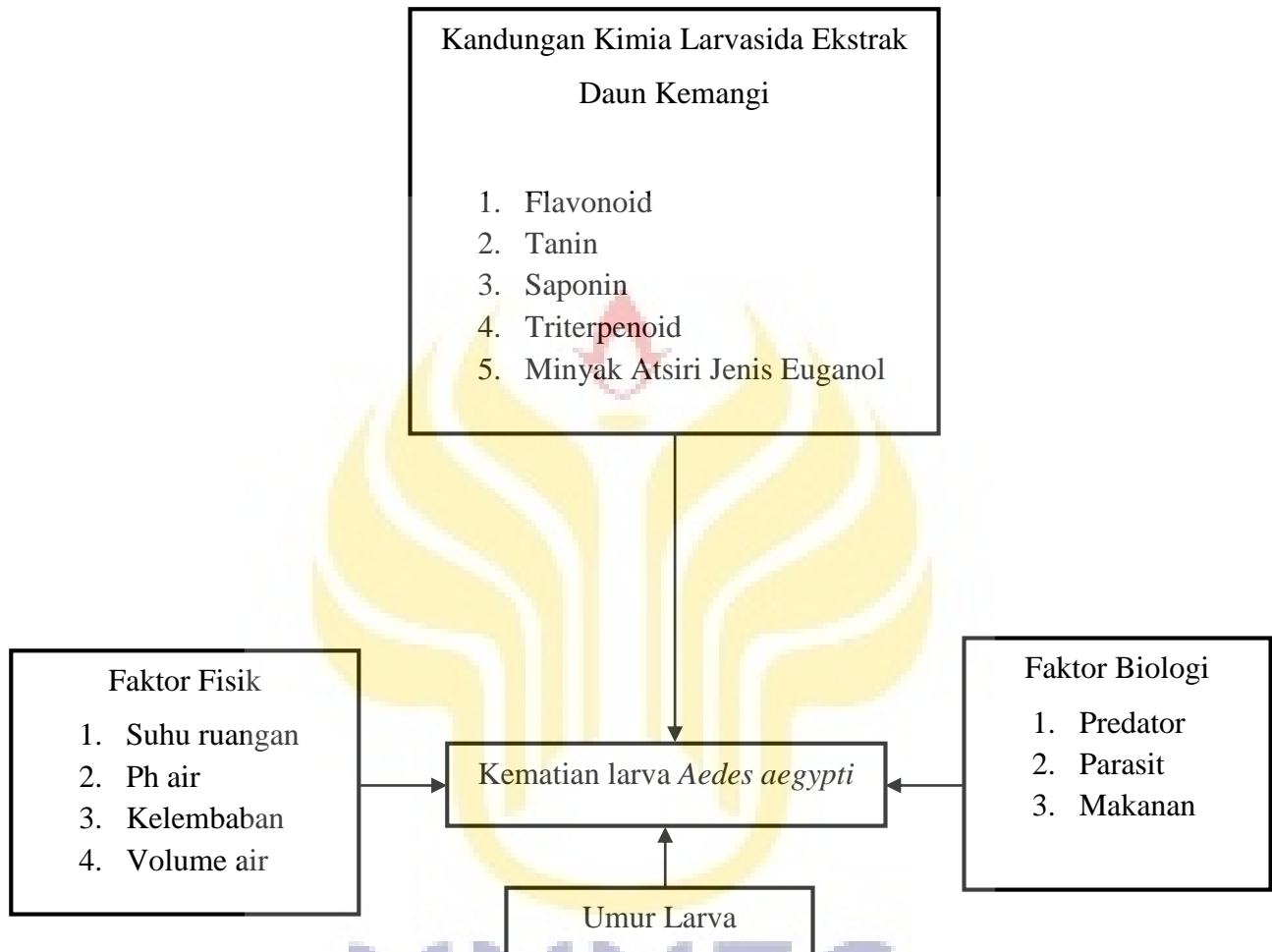
1. Refluks, yaitu suatu proses pembuatan ekstrak yang menggunakan pelarut pada temperatur titik didihnya dalam waktu tertentu dan dalam jumlah pelarut yang terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik.

2. Soxhlet, yaitu suatu proses pembuatan ekstrak yang menggunakan pelarut yang selalu baru yang pada umumnya dilakukan dengan cara menggunakan alat soklet sehingga menjadi ekstrak kontinyu dalam jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

3. Digesti, yaitu suatu proses pembuatan ekstrak maserasi kinetik yang menggunakan pengadukan kontinyu dengan temperatur yang lebih tinggi dari pada temperatur ruangan yang umumnya pada temperatur 40 sampai 50°C (Depkes RI, 2000).



2.2. KERANGKA TEORI



Gambar 2.1. Kerangka Teori
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Sumber: Anita, 2009; Elisa Gunawan, 2011; I Wayan Supharta, 2008; Medica LV
et al, 2004; Ririh Yudhastuti, 2008; Samsudin, 2011.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

6.1. SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian yang berjudul “Uji Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam Bentuk Granul sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengujian larvasida granul ekstrak daun kemangi dengan berbagai konsentrasi didapatkan hasil yaitu pada konsentrasi 2,2%, 2,6%, 3,0%, dan 3,4% dapat membunuh larva *Aedes aegypti* masing-masing adalah 67 larva (67%), 86 larva (86%), 91 larva (91%), dan 98 larva (98%).
2. Nilai *Lethal Concentration-50* (LC₅₀) ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam bentuk granul adalah 1,871% dan *Lethal Concentration-90* (LC₉₀) ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam bentuk granul adalah 3,123%.

6.2. SARAN

Berdasarkan data hasil penelitian yang berjudul “Uji Kemampuan Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam Bentuk Granul sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*” saran yang dapat diajukan peneliti untuk peneliti selanjutnya adalah supaya melakukan penelitian lebih lanjut tentang cara menghilangkan warna dan aroma pada larvasida ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dalam bentuk granul.

DAFTAR PUSTAKA

- Asiah S, Gama TA, Ambarwati, 2009, *Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (Nephelium lapparaceum L.) terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti Instar III*, Jurnal Kesehatan, Volume 2, hlm 103-114.
- Anita, 2009, *Pengaruh Ekstrak Daun Pare (Momordica charantia) Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*.
- Anies, 2006, *Manajemen Berbasis Lingkungan*, Gramedia, Jakarta.
- Anonim, 2013, *Pengenalan Insektisida*, Diakses pada 3 Mei 2015, <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpmedan/berita-183-seri-pengenalan-pestisida.html>
- _____, 2015, *Memetik Manfaat Daun Kemangi*, Diakses pada 3 Mei 2015, <http://health.kompas.com/read/2011/09/28/10560749/Memetik.Manfaat.Daun.Kemangi>
- Asriyanti, 2011, *Uji Aktivitas Dan Identifikasi Awal Ekstrak Daun Kemangi Hutan (Ocimum sp) sebagai Penolak Nyamuk Culex sp*, Skripsi, Malang: UIN Malang. Diakses pada 8 Januari 2015, http://lib.uin-malang.ac.id/?mod=th_detail&id=05530008
- Batari Ratna, 2007, *Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Sayuran Indigenous Jawa Barat*, Skripsi, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Cania BE, Setyaningrum E, 2013, *Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (Vitex trifolia) terhadap Larva Aedes aegypti*, Medical Jurnal of Lampung University, Volume 2, No 4, hlm 52-60.
- Dahlan Sopiudin, 2010, *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*, Salemba Medika, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta.
- Dinkes Kota Semarang, 2013, *Profil Kesehatan Kota Semarang 2013*, Dinas Kesehatan Kota Semarang, Semarang.
- Dinkes Provinsi Jawa Tengah, 2012, *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah 2011*, Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah, Semarang.

- Farida I.F., 2006, *Pengaruh Granul Ekstrak Daun Babadotan dalam Menghambat Pertumbuhan Larva Nyamuk Aedes aegypti L.*, Karya Ilmiah, Universitas Brawijaya, Malang.
- Gunawan Elisa, 2011, *Efek Potensiasi Larvasida Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (ocimum sanctum l.) dan Biji Jarak (Ricinus communis L.) terhadap Aedes aegypti*, Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Diakses pada 16 Februari 2015, <http://eprints.uns.ac.id/4873/1/210410911201101541.pdf>.
- Hamdayu, *Daftar Istilah dalam Pestisida*, 2012, Diakses pada 3 Mei 2015, <http://imhpt.faperta.ugm.ac.id/2012/11/daftar-istilah-dalam-pestisida/>
- Hartono, Teguh, *Saponin*, 2009, Diakses pada 11 Maret 2015, <http://www.farmasi.asia/saponin/>
- Hindra I.S., Mila Meiliasari, 2004, *Demam Berdarah: Perawatan di Rumah & Rumah Sakit + Menu*, Puspa Swara, Jakarta.
- Husna Ismalia, 2014, *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Kemangi Hutan Terhadap Kematian Larva Instar III Aedes aegypti*, Skripsi, Universitas Lampung. Diakses pada 8 Januari 2015. <http://digilib.unila.ac.id/3809/1.hassmallThumbnailVersion/ABSTRAK.pdf>
- Kardinan Agus, 2002, *Pestisida Nabati, Ramuan, dan Aplikasinya*, Agromedia pustaka, Jakarta.
- Kemenkes Republik Indonesia, 2011, *Profil Kesehatan Indonesia 2011*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- _____, 2012, *Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) dalam Pengendalian Vektor*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- _____, 2014, *Profil Kesehatan Indonesia 2014*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kurniasih, 2014, *Khasiat Dahsyat Kemangi*, Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Lestari Sri, 2008, *Kumpulan Rumus Kimia SMA*, Kawan Pustaka, Jakarta.
- Marianti, 2014, *Pengaruh Granul Ekstrak Daun Sirih (Piper betle linn) terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti*, Skripsi, Universitas Sultan Agung. Diakses pada 1 Maret 2015.

<https://www.scribd.com/doc/250235003/Naskah-Publikasi-Marianti-01-211-6443>

Medica LV, Komar RW, As'ari N, 2004, *Telaah Fitokimia Daun Kemangi*, Skripsi, Institut Teknologi Bandung. Diakses pada 8 Januari 2015. <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id/detail.php?id=64>

Misnadiarly, 2009, *Demam Berdarah Dengue (DBD)*, Pustaka Populer Obor, Jakarta.

Mulyatno, 2011, *Keracunan Akut Pestisida*, Widya Medika, Jakarta.

Muslim, Azhari, 2004, *Faktor Lingkungan yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Infeksi Virus Dengue (Studi Kasus di Kota Semarang)*, Tesis, Universitas Diponegoro Semarang, Diakses pada 03 Mei 2015, <http://eprints.undip.ac.id/14484/>

Novizan, 2004, *Membuat & Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*, Agro Media Pustaka, Jakarta.

Nugrahani I., Rahmat, J.Djajadisastra, 2006, *Karakteristik Granul dan Tablet Propranol Hidroklorida dengan Metode Granulasi Peleburan*, Majalah Farmasi Indonesia, 2(2). 2006:100

Oktasari, Ary, 2011, *Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue (Aedes aegypti) di Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga Terhadap Temephos (Organofosfat)*, Jurnal Vektora, Vol. IV, No.1, 2011, hlm 9-21.

Putri MA, 2010, *Uji Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Kemangi Sebagai Larvasida Terhadap Larva Aedes sp.*, Skripsi, Universitas Brawijaya. Diakses pada 8 Januari 2015. <http://e-edu.ub.ac.id/index.php/ID/post/pdf/slug/uji-efektivitas-ekstrak-etanol-daun-kemangi-ocimum-basilicum-sebagai/id/41/>

Putri S, 2011, *Pemberantasan DBD: Sebuah Tantangan yang Harus Dijawab*, Majalah Kedokteran Indonesia, 5 : 168-69.

Raharjo Budi, 2006, *Uji Kerentanan (Susceptibility Test) Nyamuk Aedes Aegypti (Linneaus) Dari Surabaya, Palembang Serta Beberapa Wilayah Di Bandung Terhadap Temephos (Abate 1 Sg)*, Skripsi, Institut Teknologi Bandung, Diakses pada 1 Maret 2015, <http://www.sith.itb.ac.id/abstract/s1/2006-S1-BayuRaharjo-Uji%20Kerentanan%20Nyamuk%20AedesAegypti%20Dari%20Surabaya%20Palembang%20Dan%20Beberapa%20Wilayah%20DiBandung%20Terhadap%20Larvasida%20Temephos.pdf>

- Rahma Mulyanni, 2012, *Parameter Kualitas Air*, Diakses pada 9 Oktober 2015, <http://rmmulyani.blogspot.co.id/>
- Ridha MR, Nita R., Nur A., Dian E.S., 2013, *Hubungan Kondisi Lingkungan dan Kontainer dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Kota Banjarbaru*, Jurnal Buski, Vol. 4, No 3, hlm 133-137.
- Safar Rosdiana, 2009, *Parasitologi Kedokteran: Protozoologi, Entomologi, dan Helminthologi*, CV Yrama Widya, Bandung.
- Samsudin, 2011, *Biosintesa dan Cara Kerja Azadirachtin sebagai Bahan Aktif Insektisida Nabati*, Semnas Pesnab IV, Jakarta 15 Oktober 2011. Diakses pada 1 Maret 2015. <http://balittro.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/id/publikasi/terbitan-khusus/standar-operasional-prosedur-sop?id=243:biosintesa-dan-cara-kerja-azadirachtin-sebagai-bahan-aktif-insektisida-nabati>
- Sembel Dantjie T, 2009, *Entomologi Kedokteran*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- Simanjuntak Marojohan, 2009, *Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisik terhadap Distribusi Plankton Di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung*, Jurnal Perikanan, Vol XI, No 1, hlm 31-45.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung.
- Suhardiono, 2005, *Sebuah Analisis Faktor Risiko Perilaku Masyarakat terhadap Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Di Kelurahan Helvetia Tengah Medan*, Jurnal Mutiara Kesehatan Indonesia, Volume 1, No. 2.
- Suharmiati, Lestari Handayani, 2007, *Tanaman Obat & Ramuan Tradisional untuk Mengatasi Demam Berdarah Dengue*, PT. Agro Media Pustaka, Jakarta Selatan.
- Sukrasno, Tim Lentera, 2004, *Mengenal Lebih Dekat Mimba Tanaman Obat Multifungsi*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Supartha, I Wayan, 2008, *Pengendalian Terpadu Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes aegypti (Linn.) dan Aedes albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae)*. Makalah disajikan dalam pertemuan ilmiah, Universitas Udayana, September, hal. 1-15, Denpasar.
- Suranto Adji, 2010, *Dahsyatnya Propolis untuk Menggempur Penyakit*, PT Agromedia Pustaka, Jakarta Selatan.

- Syafitri S, Ayu, 2014, *Studi Khasiat, Keamanan, dan Mutu Kemangi (Ocimum sp.)*, Pengantar Penelitian Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB, Bogor.
- Syahbana Rusli Meika, 2010, *Sukses Memproduksi Minyak Atsiri*, PT Agromedia Pustaka, Jakarta Selatan.
- Tallamma Fitriani, 2014, *Efektifitas Ekstrak Daun Kemangi terhadap Penurunan Kadar Volatile Sulfur Compounds (VSCs)*, Skripsi, Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Untung Kasumbogo, 2006, *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wirakusumah Emma S., 2007, *202 Jus Buah & Sayuran untuk Menjaga Kesehatan & Kebugaran Anda*, Penebar Swadaya, Depok.
- World Health Organization, 2001, *Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue: Panduan Lengkap*, Terjemahan oleh Palupi Wisyastuti, EGC, Jakarta.
- _____, 2005, *Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvacides*, WHO, Geneva.
- Yohana FS, 2010, *Efek Granul Ekstrak Daun Tembelekan (Latana Camara L.) Terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti*, Skripsi, Universitas Negeri Sebelas Maret.
- Yudhastuti Ririh, Anny Vidiyani, 2005, *Hubungan Kondisi Lingkungan, Kontainer, dan Perilaku Masyarakat dengan Keberadaan Jentik Nyamuk Aedes aegypti Di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Surabaya*, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol 1, No 2 hlm 170-182.
- _____, 2008, *Gambaran Faktor Lingkungan Daerah Endemis Malaria di Daerah Perbatasan (Kabupaten Tulung Agung dengan Kabupaten Trenggalek)*, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, Vol.4, No.2, Januari 2008, hlm 9-20.
- Yuliarti Nurheti, 2009, *A To Z Food Supplement*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.