



PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BUAH PARE GAJIH (*Momordica charantia L*) TERHADAP KEMATIAN LARVA *Aedes aegypti*

SKRIPSI

Oleh:

**Anis Yulianti Shafarini
NIM 142110101094**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BUAH PARE GAJIH (*Momordica charantia L*) TERHADAP KEMATIAN LARVA *Aedes aegypti*

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh:

Anis Yulianti Shafarini
NIM 142110101094

BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
2018

PERSEMBAHAN

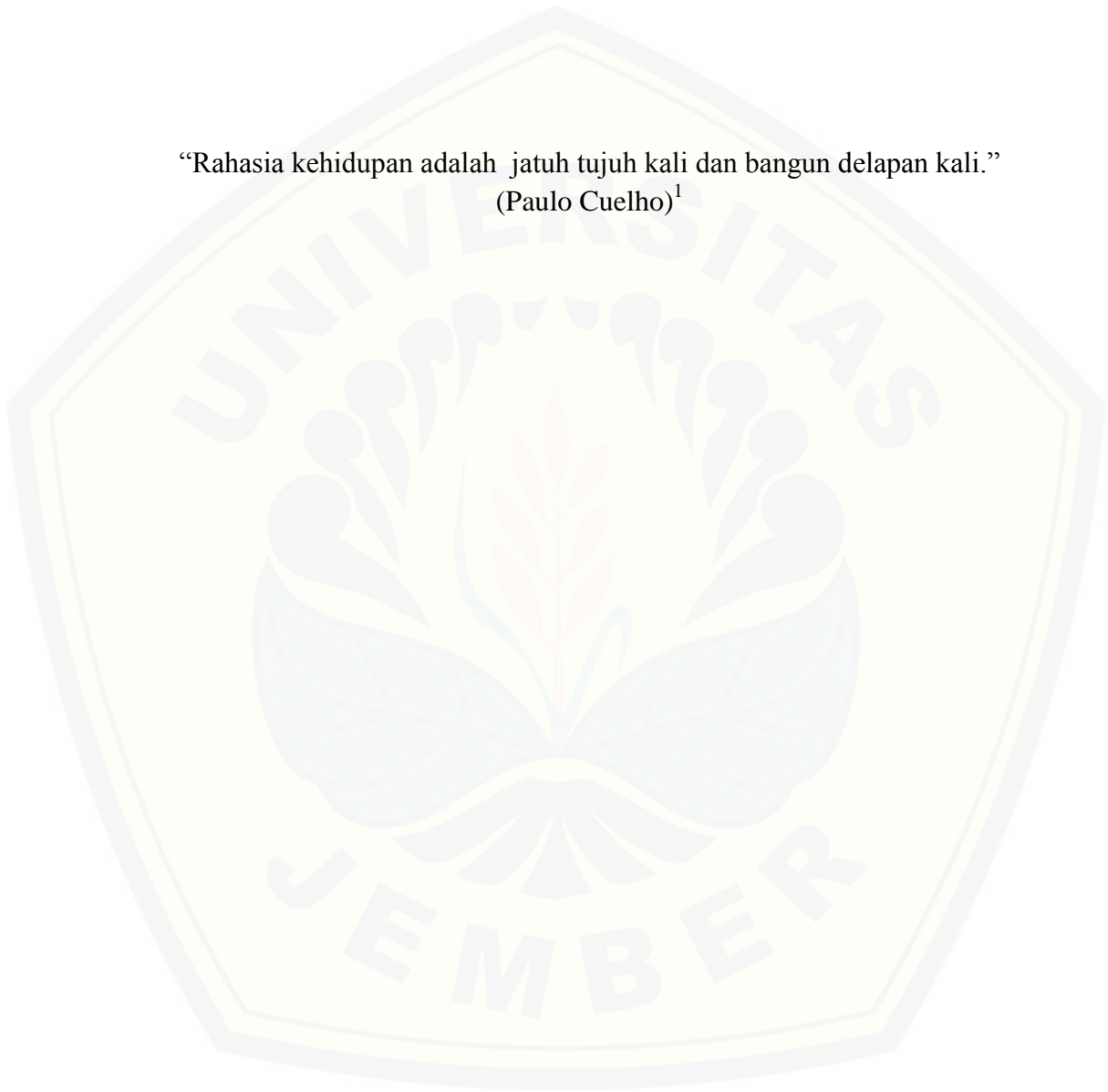
Bismillahirrohmanirrohim, dengan penuh ucapan syukur Alhamdulillah skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ayahanda tercinta Fadlan Fadli dan ibunda tersayang Alwiah yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, pengorbanan, serta doa selama menempuh pendidikan dengan harapan dapat meraih cita-cita dan kesuksesan di masa depan.
2. Saudara kandung saya Qatrin Yulia Safitri yang saya cinta sayangi.
3. Bapak dan ibu dosen yang telah berjasa dalam memberikan bimbingan, motivasi, dan memberikan ilmu kepada penulis.
4. Teman-teman seperjuangan yang selalu memotivasi saya.
5. Almamater tercinta Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

MOTTO

“Usaha akan selalu beriringan dengan hasil, karena usaha tidak akan pernah mengkhianati hasil”

“Rahasia kehidupan adalah jatuh tujuh kali dan bangun delapan kali.”
(Paulo Coelho)¹



¹Cuelho, P. 2005. *The Alchemist*: Pustaka Alvabet.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anis Yulianti Shafarini

NIM : 142110101094

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “*Pengaruh Penggunaan Serbuk Buah Pare Gajah (Momordicha charantia L) Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 4 Juli 2018
Yang menyatakan,

Anis Yulianti Shafarini
NIM. 142110101094

SKRIPSI

PENGARUH PENGGUNAAN SERBUK BUAH PARE GAJIH (*Momordica charantia L*) TERHADAP KEMATIAN LARVA *Aedes aegypti*

Oleh:

Anis Yulianti Shafarini
NIM 142110101094

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM., M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Ellyke, S.KM., M.KL.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “*Pengaruh Penggunaan Serbuk Buah Pare Gajih (Momordicha charantia L) Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 4 Juli 2018

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing Tanda tangan

1. DPU : Anita Dewi M, S.KM., M.Kes. (.....)
NIP. 19811120 200501 2 001

2. DPA : Ellyke, S.KM., M.KL. (.....)
NIP. 19810429 200604 2 002

Tim Penguji

1. Ketua : Dr. Farida Wahyu N.,S.KM.,M.Kes (.....)
NIP. 19801009200501 2 002

2. Sekretaris : Ni'mal Baroya, S.KM., M.PH (.....)
NIP. 19770108 200501 2 004

3. Anggota : Dyah Kusworini, S.KM., M.Si (.....)
NIP. 19680929 199203 2 014

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Jember

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes
NIP. 198005162003122002

RINGKASAN

Pengaruh Penggunaan Serbuk Buah Pare Gajah (*Momordica charantia L*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*; Anis Yulianti Shafarini; 142110101094; 2018; 112 halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Penyakit Demam Berdarah merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan oleh salah satu nyamuk *Aedes aegypti* yang biasanya menghisap darah manusia. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor penyakit yang tempat perkembangbiakannya berada di lingkungan sekitar rumah sehingga yang menjadi target utama adalah manusia. Salah satu cara pengendalian penyakit demam berdarah yaitu dengan upaya pemberantasan pada fase larva, salah satunya yaitu dengan penggunaan insektisida nabati. Tanaman yang berpotensi sebagai insektisida nabati adalah tanaman pare (*Momordica charantia L*). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa buah pare mampu memberantas larva karena terdapat kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Kandungan kimia tersebut berfungsi sebagai racun perut, racun pernafasan, dan racun kontak dalam mematikan larva *Aedes aegypti*. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui pengaruh penggunaan serbuk buah pare (*Momordica charantia L*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

Pada penelitian ini metode penelitian yang digunakan adalah True Eksperimental dengan desain Posttest Only Control Design dengan tujuan menganalisis perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* selama 24 jam. Sampel yang digunakan sebanyak 240 ekor larva instar III. Pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Jember dan pembuatan serbuk ekstrak dilakukan di Laboratorium Farmasetika Farmasi Universitas Jember. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 kali pengulangan, masing-masing menggunakan 10 ekor tiap perlakuan dengan waktu pengamatan 3 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam serta konsentrasi sebesar 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L. Hasil penelitian

dilakukan dengan uji normalitas namun hasil yang didapatkan tidak berdistribusi normal sehingga dilakukan uji Kruskal Wallis. Berdasarkan hasil uji statistik konsentrasi yang digunakan secara statistik terdapat perbedaan rata-rata kematian larva yaitu pada konsentrasi 1,3 g/L ($p=0,002$), 1,5 g/L ($p=0,000$), dan 1,7 g/L ($p=0,000$), sedangkan pada waktu pengamatan mulai efektif pada pengamatan 12 jam dengan signifikansi sebesar 0,001 dan 24 jam sebesar 0,001.

Pada penelitian ini, serbuk buah pare memang efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Akan tetapi masih membutuhkan waktu yang lama yaitu 24 jam. Sehingga waktu yang lama terhadap kematian larva *Aedes aegypti* masih kurang efektif apabila dilakukan pada program upaya pengendalian vektor dalam menurunkan angka kejadian demam berdarah. Hal ini masih kalah dengan penggunaan insektisida sintetik seperti *temephos* yang mampu memberikan efek kematian pada larva kurang dari 12 jam. Sehingga pada penelitian ini penggunaan serbuk buah pare (*Momordica charantia L*) masih kurang efektif.

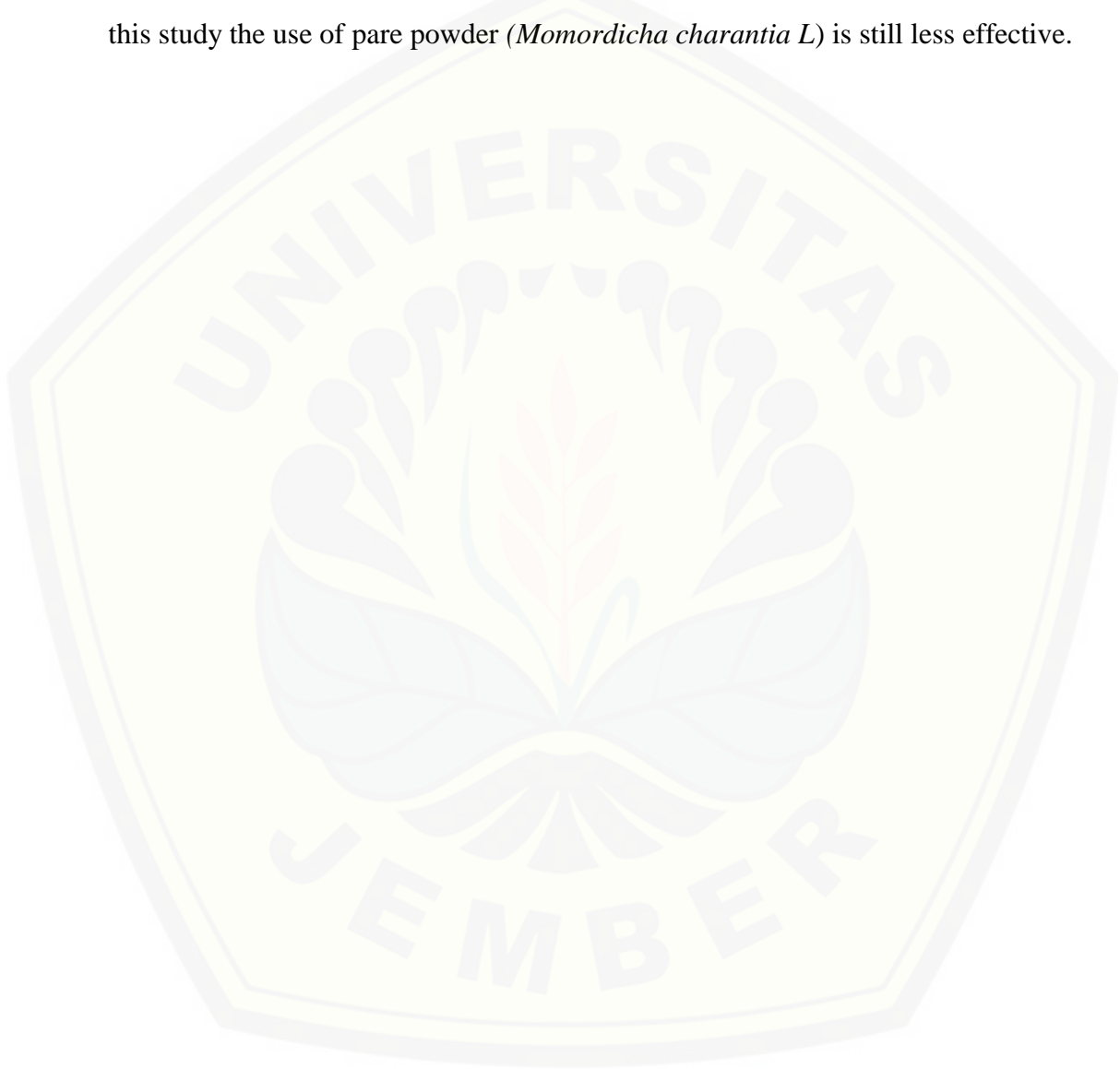
SUMMARY

The use of Gajih Pare Powder (*Momordica charantia L*) to Death Larvae of *Aedes aegypti*; Anis Yulianti Shafarini; 142110101094; 2018; 112 pages; Department of Environmental Health and Occupational Safety Health Faculty of Public Health University of Jember.

Dengue fever disease is a diseases caused by dengue virus transmitted by *Aedes aegypti* mosquito which usually suck human blood. *Aedes aegypti* mosquito is a vector where it has a breeding place around the house so the target is human. The control of dengue fever is by eradication efforts the phase of larvae, for example by use vegetable insecticides. Plants that have a potential vegetable insecticide is Pare (*Momordica charantia L*). On previous research showed that Pare is able to make larvae dead because it countains of alkaloid, tannins, saponins, and steroids. The chemical content serves as a stomach poison, respiratory toxins, and contact poison in lethal *Aedes aegypti* larvae. So that, the researcher wanted to know the effect of use pare powder (*Momordica charantia L*) to the death *Aedes aegypti* larvae.

The research method in the research is True Experimental with Posttest Only Control Design design with the aim of analyzing the average difference of *Aedes aegypti* larvae death. Sample in this research are 240 larvae *Aedes aegypti* instar III. The preparation of making extracts in Pharmacy Laboratory of Biology University of Jember and the manufacture of powder extract at Pharmaceutical Laboratory of Pharmacy University of Jember. The research used a Completely Randomized Design (RAL) that consist of 4 treatments with 6 repetitions that each using 10 *Aedes aegypti* larvae. The observation time are 3 hours, 6 hours, 12 hours, and 24 hours and the concentrations consist of 1,3 g/L, 1,5 g/L, and 1,7 g/L. The result of this research was used normality test but the result was not normally dstributed so it continued by using Kruskal Wallis test. Based on the statistical test, the consentration have a difference of average mortality of larvae. The concentrations are 1,3 g/L, 1,5 g/L and 1,7 g/L and time of observation that effective start observation at 12 hours and 24 hours.

In this research, pare powder is effective to death larvae of *Aedes aegypti*. However it takes a long time that is 24 hours. Giving a long time to death larvae of *Aedes aegypti* still less effective if it used for program of vector control in decreasing dengue fever rate. It is still inferior to the use of synthetic insecticides such as temephos that can give death effects on larvae less than 12 hours. So in this study the use of pare powder (*Momordica charantia L*) is still less effective.



PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesainya skripsi dengan judul *Pengaruh Penggunaan Serbuk Buah Pare Gajih (Momordica charantia L) Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Dalam skripsi ini dijabarkan bagaimana pengaruh penggunaan serbuk buah pare terhadap kematian larva *Aedes aegypti* sehingga nantinya dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penyelenggaraan upaya pengendalian vektor dalam meminimalisir angka kejadian Demam Berdarah.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sangat dalam kepada Ibu Anita Dewi Moelyaningrum, S.KM.,M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) serta Ibu Ellyke, S.KM.,M.KL selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang selalu memberikan masukan, saran dan juga koreksi dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih dan penghargaan saya sampaikan pula kepada yang terhormat:

1. Ibu Irma Prasetyowati S.KM., M.Kes selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Isa Ma'rufi S.KM., M.Kes selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat.
3. Ibu Dr. Farida Wahyu N S.KM.,M.Kes selaku ketua penguji. Terimakasih banyak atas saran, koreksi dan membantu memperbaiki skripsi ini.
4. Ibu Ni'mal Baroya S.KM., M.PH selaku sekretaris penguji. Terimakasih banyak atas saran, koreksi dan membantu memperbaiki skripsi ini.
5. Ibu Dyah Kusworini I S.KM., M.Si selaku anggota penguji. Terimakasih banyak atas saran, koreksi dan membantu memperbaiki skripsi ini.
6. Rekan-rekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang ikut serta membantu proses penyusunan skripsi ini.

7. Analis Laboratorium Biologi dan Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Jember Ibu Widya, Mbak Parka, Ibu Itus yang sudah membantu proses pembuatan ekstrak hingga serbuk.
8. Pihak budidaya larva *Aedes aegypti* Mbak Vita yang sudah menyediakan larva instar III.
9. Kedua orang tua saya, Ayahanda Fadlan Fadli dan Ibu Alwiah yang telah memberikan kasih sayang serta do'a, dan dukungan yang tiada tara.
10. Adik tercinta Qatrin Yulia Safitri yang telah memberi dukungan dan motivasi.
11. Teman-teman Peminatan Kesehatan Lingkungan 2014.
12. Teman-teman angkatan 2014 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
13. Teman-teman PBL (Sixter), Rumpi Mabellis, dan Magang Squad.
14. Sahabat-sahabat saya yang telah memberikan motivasi, kebahagiaan, semangat, inspirasi dalam menyelesaikan skripsi ini dan pengalaman yang berharga yaitu Lailatul Q, Noviantika Purnama S, Hasianda E, Sandra N, Hasritatun R, Sekar R, Evi Dwi A.
15. Tim larva saya yaitu Ila, Puput, Mala, Eva, Itak, Kikik, Mega, Fina, Nurul,Ayu.
16. Semua pihak yang telah membantu, terimakasih atas kerjasama yang baik, hanya Allah yang bisa membalas dengan memberikan kebaikan dan pahala berlipat.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam penyajian data dalam skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca demi kesempurnaan skripsi ini.

Jember, 4 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	x
PRAKATA.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI.....	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penyakit Demam Berdarah	
2.1.1 Proses Terjadinya Demam Berdarah	7
2.1.2 Pengendalian Demam Berdarah	8
2.2 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	
2.2.1 Taksonomi <i>Aedes aegypti</i>	12
2.2.2 Morfologi <i>Aedes aegypti</i>	12
2.2.3 Bionomik <i>Aedes aegypti</i>	14
2.2.4 Tingkah Laku Mencari Darah	15
2.2.5 Tingkah Laku Istirahat	16
2.2.6 Siklus Hidup	16
2.2.7 Tempat Bertelur Nyamuk	21
2.3 Buah Pare (<i>Momordica charantia</i> L)	
2.3.1 Kandungan Gizi	23
2.3.2 Sifat Kimia	23
2.3.3 Klasifikasi	24
2.3.4 Morfologi Tanaman	25

2.3.5 Jenis Pare	26
2.4 Ekstrak	
2.4.1 Pengertian Ekstrak	27
2.4.2 Metode Pembuatan Ekstrak	28
2.4.3 Pelarut	30
2.5 Insektisida Nabati.....	31
2.6 Mekanisme Kerja Racun Buah Pare	32
2.7 Kandungan Kimia Buah Pare	33
2.8 Kerangka Teori	35
2.9 Kerangka Konsep	36
2.10 Hipotesis	37
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	38
3.2 Unit Eksperimen dan Replikasi	
3.2.1 Unit Eksperimen	39
3.2.2 Replikasi	39
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	
3.3.1 Tempat Penelitian	40
3.3.2 Waktu Penelitian	41
3.4 Variabel Penelitian	
3.4.1 Variabel Bebas	41
3.4.2 Variabel Terikat	41
3.5 Definisi Operasional	41
3.6 Alat dan Bahan Penelitian	42
3.7 Populasi dan Sampel	42
3.8 Prosedur Penelitian	
3.8.1 Pembuatan Ekstrak Buah Pare	43
3.8.2 Pembuatan Serbuk Ekstrak Buah Pare	44
3.8.3 Prosedur Perlakuan Ekstrak Buah Pare	44
3.8.4 Prosedur Kerja Penelitian	45
3.9 Alur Penelitian	46
3.10 Jenis dan Sumber Data	
3.10.1 Data Primer	47
3.10.2 Data Sekunder	47
3.11 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	
3.11.1 Teknik Pengumpulan Data	47
3.11.2 Instrumen Pengumpulan Data	47
3.12 Teknik Penyajian dan Analisis Data	
3.12.1 Teknik Penyajian Data	48
3.12.2 Teknik Analisis Data	48

BAB 4. HASIL & PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Pembuatan Ekstrak & Serbuk Buah Pare (<i>Momordicha charantia L</i>)	49
4.1.2 Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> oleh Serbuk Ekstrak Buah Pare (<i>Momordicha charantiaL</i>)	50
4.1.3 Perbedaan Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Pada Konsentrasi 0 g/L	52
4.1.4 Perbedaan Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Pada Konsentrasi 1,3 g/L	54
4.1.5 Perbedaan Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Pada Konsentrasi 1,5 g/L	55
4.1.6 Perbedaan Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Pada Konsentrasi 1,7 g/L	56
4.1.7 Analisa Perbedaan Rata-rata Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Terhadap Waktu Pengamatan	56

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pembuatan Ekstrak & Serbuk Buah Pare (<i>Momordicha Charantia L</i>)	59
4.2.2 Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Oleh Serbuk Ekstrak Buah Pare (<i>Momordicha Charantia L</i>)	59
4.2.3 Kematian Larva Pada Konsentrasi 0 g/L	61
4.2.4 Kematian Larva Pada Konsentrasi 1,3 g/L	61
4.2.5 Kematian Larva Pada Konsentrasi 1,5 g/L	62
4.2.6 Kematian Larva Pada Konsentrasi 1,7 g/L	63
4.2.7 Analisa Perbedaan Rata-rata Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Terhadap Waktu Pengamatan	65

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	69

DAFTAR PUSTAKA	70
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN	76
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

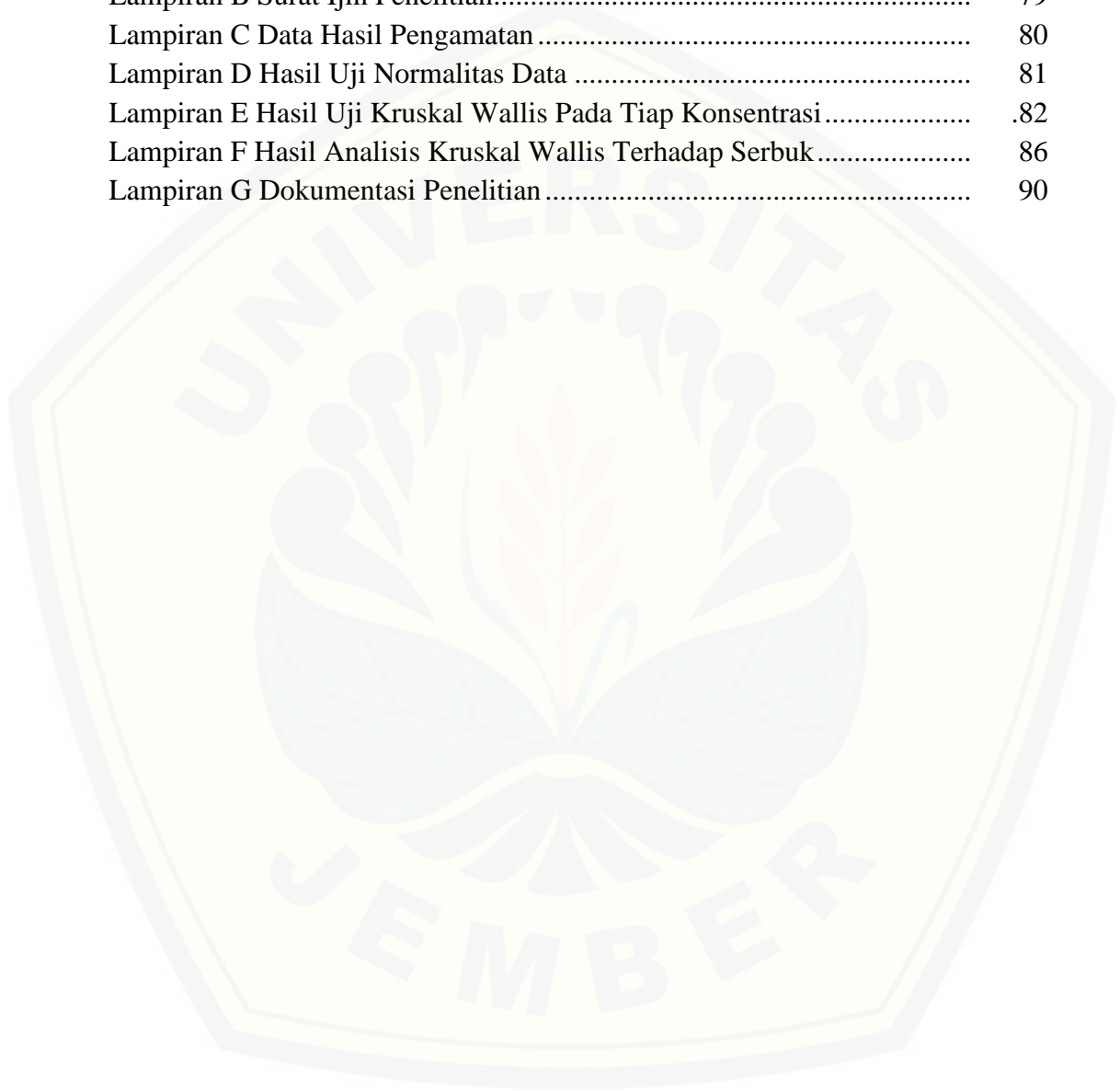
	Halaman
Tabel 2.1 Kontainer Yang Disukai Tempat Perindukan Nyamuk	22
Tabel 2.2 Kandungan Gizi Buah Pare per 100 gram	23
Tabel 3.1 Tata Letak RAL Penelitian	40
Tabel 3.2 Definisi Operasional	42
Tabel 4.1 Tabel Kematian Larva.....	51
Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas	53
Tabel 4.3 Hasil Uji Kruskal Wallis Pada Konsentrasi 0 g/L.....	53
Tabel 4.4 Hasil Uji Kruskal Wallis Pada Konsentrasi 1,3 g/L.....	54
Tabel 4.5 Hasil Uji Post Hoc Pada Konsentrasi 1,3 g/L	54
Tabel 4.6 Hasil Uji Kruskal Wallis Pada Konsentrasi 1,5 g/L.....	55
Tabel 4.7 Hasil Uji Post Hoc Pada Konsentrasi 1,5 g/L	55
Tabel 4.8 Hasil Uji Kruskal Wallis Pada Konsentrasi 1,7 g/L.....	56
Tabel 4.9 Hasil Uji Post Hoc Pada Konsentrasi 1,7 g/L	56
Tabel 4.10 Analisa Perbedaan Rata-rata Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> ...	57
Tabel 4.11 Hasil Uji Post Hoc 6 Jam	57
Tabel 4.12 Hasil Uji Post Hoc 12 Jam	58
Tabel 4.13 Hasil Uji Post Hoc 24 Jam	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi Aedes aegypti.....	13
Gambar 2.2 Nyamuk Aedes Menghisap Darah.....	15
Gambar 2.3 Fase pertumbuhan nyamuk Aedes aegypti.....	16
Gambar 2.4 Siklus hidup Aedes aegypti.....	18
Gambar 2.5 Buah Pare Hijau	22
Gambar 2.6 Pare Gajih.....	26
Gambar 2.7 Pare Hijau.....	27
Gambar 2.8 Kerangka Teori.....	35
Gambar 2.9 Kerangka Konsep	36
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	39
Gambar 3.2 Kerangka Prosedur Kerja Penelitian	45
Gambar 4.1 Buah Pare	50
Gambar 4.2 Serbuk Ekstrak Buah Pare.....	50
Gambar 4.3 Rata-rata Kematian Larva Aedes aegypti.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Lembar Observasi	76
Lampiran B Surat Ijin Penelitian.....	79
Lampiran C Data Hasil Pengamatan	80
Lampiran D Hasil Uji Normalitas Data	81
Lampiran E Hasil Uji Kruskal Wallis Pada Tiap Konsentrasi.....	82
Lampiran F Hasil Analisis Kruskal Wallis Terhadap Serbuk.....	86
Lampiran G Dokumentasi Penelitian	90



DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

Daftar Singkatan

DBD	= Demam Berdarah Dengue
PSN	= Pemberantasan Sarang Nyamuk
ABJ	= Angka Bebas Jentik
DHF	= Dengue Haemorrhagic Fever
DDT	= Dichloro Diphenyl Trichloroethane
mm	= mili meter
cm	= senti meter

Daftar Notasi

>	= Lebih dari
<	= Kurang dari
≥	= Lebih dari sama dengan
≤	= Kurang dari sama dengan
α	= Alpha
°C	= Derajat celcius
=	= Sama dengan
%	= Persen
(= Kurung buka
)	= Kurung tutup
/	= garis miring

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan lingkungan yang cenderung meningkat jumlah penderita dan semakin luas daerah penyebarannya, sejalan dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus *dengue* dari famili *Flaviviridae* dan genus *Flavivirus*. Demam berdarah *dengue* tidak menular melalui kontak manusia dengan manusia. Virus *dengue* sebagai penyebab demam berdarah hanya dapat ditularkan melalui nyamuk yang hidupnya di dalam dan disekitar rumah (Meiliasari, 2014:3).

Vektor *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang dapat memindahkan dan menjadi sumber penular DBD, chikungunya dan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 374/Menkes/Per/III/2010 tentang pengendalian vektor bahwa pengendalian vektor bertujuan untuk menghambat proses penularan penyakit, mengurangi tempat perindukan vektor, menurunkan kepadatan vektor, meminimalisir kontak antara manusia dengan sumber penular dapat dikendalikan secara lebih rasional, efektif dan efisien (Nani, 2017:2). Berdasarkan laporan program DBD Seksi P2PM Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, angka kesakitan Demam Berdarah di Jawa Timur pada tahun 2016 sebesar 64,8 per 100.000 penduduk, mengalami peningkatan dibandingkan tahun tahun 2015 yakni 54,18 per 100.000 penduduk. Angka ini masih diatas target nasional ≤ 49 per 100.000 penduduk. Di Jawa Timur terdapat 10 Kabupaten/Kota dengan jumlah penderita DBD terbanyak, adalah Kabupaten Sumenep (286 kasus), Kabupaten Jember (199 kasus), Kabupaten Jombang (110), Kabupaten Bondowoso (100), Kabupaten Banyuwangi (96 kasus), Kabupaten Probolinggo (90 kasus), Kabupaten Kediri (87 kasus), Kabupaten Tulung Agung (86 kasus), Kabupaten Trenggalek (85 kasus), dan Kota Mojokerto (59 kasus).

Menurut laporan dari Seksi P2 Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, kasus DBD dari tahun ke tahun masih tinggi. Pada tahun 2015 jumlah kasus DBD sebesar 962 kasus, pada tahun 2016 sebesar 511 mengalami penurunan sebesar 451 kasus, pada tahun 2017 sampai bulan Oktober sebesar 301 mengalami penurunan yaitu sebesar 210. Wilayah dengan jumlah kasus tertinggi demam berdarah di Kabupaten Jember adalah wilayah kerja Puskesmas Puger, Patrang dan Sumbersari. Ketiga wilayah tersebut merupakan wilayah dengan tingkat kepadatan dan mobilitas penduduk yang cukup tinggi sehingga memudahkan persebaran dan penularan demam berdarah di masyarakat. Di Indonesia, nyamuk *Aedes aegypti* sangat suka tinggal dan berbiak di genangan air bersih yang tidak berkontak langsung dengan tanah. Vektor penyakit DBD ini diketahui banyak bertelur di genangan air yang terdapat pada sisa-sisa kaleng bekas, tempat penampungan air, bak mandi, ban bekas, dan sebagainya (Hastuti, 2008:10).

Berbagai upaya telah dilakukan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Jember maupun Puskesmas dalam hal menurunkan angka DBD, seperti kegiatan PSN. Upaya pengendalian Sarang Nyamuk yang dilakukan Puskesmas biasanya dilakukan pada hari Jumat. Partisipasi masyarakat dalam penanggulangan penyakit DBD dapat dilihat dengan Angka Bebas Jentik (ABJ). Rata-rata kasus DBD di Kabupaten Jember disebabkan oleh tingginya mobilitas dan kepadatan penduduk, nyamuk penular penyakit Demam Berdarah tersebar di seluruh pelosok tanah air dan masih digunakannya tempat-tempat penampungan air.

Salah satu cara untuk mengendalikan penyakit demam berdarah adalah dengan mengendalikan vektornya yaitu dengan memutuskan siklus kehidupan nyamuk menggunakan larvasida dan insektisida. Saat ini larvasida yang paling banyak digunakan untuk mengendalikan larva *Aedes aegypti* adalah temephos 1% (Abate). Penggunaan insektisida dalam waktu lama untuk sasaran yang sama memberikan tekanan seleksi yang mendorong berkembangnya populasi *Aedes aegypti* menjadi lebih cepat resisten. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa status kerentanan larva *Aedes aegypti* secara in vitro tergolong ke dalam status toleran terhadap larvasida temephos. Selain status kerentanan, insektisida sintetik juga berdampak tidak baik terhadap lingkungan karena dapat menyebabkan

pencemaran air dan tanah (Sinaga, 2016: 143). Salah satu usaha untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan cara mencari bahan hayati yang lebih selektif dan aman. Insektisida hayati diartikan sebagai suatu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan kimia (bioaktif) yang toksik terhadap serangga namun mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia. Selain itu insektisida nabati juga bersifat selektif, yang hanya membunuh larva saja dan aman bagi manusia (Noshirma, 2016: 32).

Mengurangi penyakit demam berdarah dapat dilakukan dengan menekan populasi serangga vektor pembawanya. Antara lain dengan suatu pestisida alami yang lebih aman terhadap lingkungan dan mempunyai potensi resistensi yang lebih rendah. Pestisida tersebut dapat diperoleh dari beberapa jenis tanaman, kandungan racun dari metabolit sekunder tanaman dapat memberi tekanan insekta, dengan mempengaruhi sistem syaraf dan tingkah lakunya. Salah satu insektisida alami yang dapat digunakan adalah tanaman pare (*Momordica charantia L*). Tanaman pare dikenal sebagai insektisida nabati karena alkaloid yang terkandung di dalamnya (Syam, 2015:20).

Menurut hasil analisis fitokimia, ekstrak buah pare dapat berperan sebagai antioksidan dengan ditemukannya kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid (Riyadi, 2015:1168). Penelitian yang dilakukan oleh Setyaningsih (2016:11) bahwa tanin menghalangi serangga dalam mencerna makanan dan juga menyebabkan gangguan penyerapan air pada organisme sehingga dapat mematikan organisme. Saponin berperan dalam menurunkan *intake* makanan pada serangga, menghambat perkembangan, mengganggu pertumbuhan dan menghambat reproduksi serangga. Alkaloid dan flavonoid berperan sebagai senyawa pertahanan tumbuhan dengan menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Syam (2015:20), buah pare yang digunakan masih dalam berbentuk ekstrak dimana penggunaan ekstrak dapat membuat air dalam kontainer keruh dan berwarna, sehingga dalam penelitian ini ekstrak buah pare akan diubah menjadi bentuk

serbuk ekstrak buah pare supaya ketika dicampurkan dengan air tidak akan mengubah warna air dalam kontainer.

Berdasarkan data diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektivitas buah pare terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L selama 24 jam dengan pengamatan setiap 3,6,12, dan 24 jam. Konsentrasi tersebut didapatkan berdasarkan penelitian sebelumnya (Angela, 2009:40).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah “Apakah ada perbedaan penurunan kematian larva *Aedes aegypti* karena paparan serbuk buah pare?”

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok yang tidak diberikan perlakuan serbuk buah pare dengan kelompok yang diberikan perlakuan serbuk buah pare sebesar 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L selama 24 jam.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Menggambarkan proses pembuatan ekstrak dan serbuk buah pare (*Momordicha charantia L.*)
- b. Menghitung kematian larva *Aedes aegypti* oleh serbuk buah pare (*Momordicha charantia L.*)
- c. Menghitung perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 0 g/L selama 24 jam dengan pengamatan setiap 3, 6, 12, dan 24 jam.
- d. Menghitung perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 1,3 g/L selama 24 jam dengan pengamatan setiap 3, 6, 12, dan 24 jam.
- e. Menghitung perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 1,5 g/L selama 24 jam dengan pengamatan setiap 3, 6, 12, dan 24 jam.
- f. Menghitung perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 1,7 g/L selama 24 jam dengan pengamatan setiap 3, 6, 12, dan 24 jam.
- g. Menganalisis perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* terhadap waktu pengamatan selama 24 jam.

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengembangan kajian ilmu pengetahuan di bidang kesehatan masyarakat pada bidang pemberantasan vektor nyamuk *Aedes aegypti*.

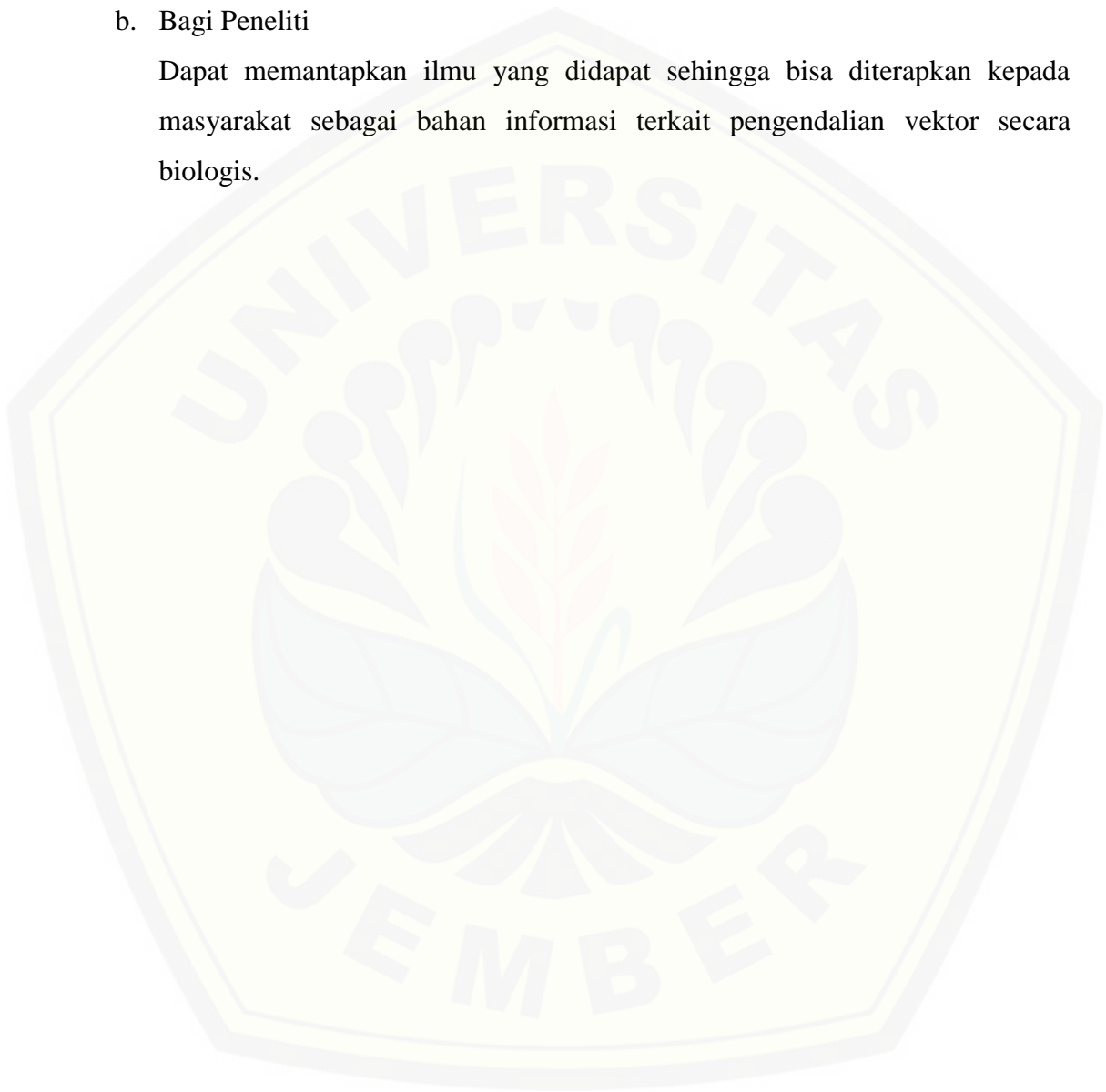
1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Mahasiswa

Memberikan pengetahuan dan wawasan baru tentang pengendalian vektor nyamuk dengan penggunaan serbuk ekstrak buah pare.

b. Bagi Peneliti

Dapat memantapkan ilmu yang didapat sehingga bisa diterapkan kepada masyarakat sebagai bahan informasi terkait pengendalian vektor secara biologis.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah (DBD)

Demam berdarah ialah suatu penyakit yang meresahkan masyarakat. Penyakit ini diakibatkan karena infeksi virus dengue tipe 1-4. Biasanya virus masuk ke dalam tubuh melalui gigitan. Gigitan nyamuk betina biasanya lebih dominan terhadap penyebaran virus *dengue*. Berdasarkan penelitian, keempat tipe virus dengue ini dapat ditemukan di Indonesia, namun yang dihubungkan dengan gejala *Dengue Haemorrhagic Fever* (DHF) terparah yaitu tipe 3. Meskipun seseorang yang memiliki sistem imun tinggi sudah yakin dengan kekebalan yang dimiliki terhadap suatu serangan virus, sistem kekebalan pada satu jenis virus tidak berlaku untuk infeksi virus lainnya terkadang menyebabkan reaksi yang kurang menguntungkan bagi tubuh (Mumpuni, 2015:6).

2.1.1 Proses Terjadinya Demam Berdarah

Menurut Mumpuni (2015:6) Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah suatu sebaran penyakit yang disebabkan oleh virus dengue, anggota dari genus *Flavivirus* dalam famili *Flaviviridae*. Terdapat tiga faktor yang memegang peranan pada penularan infeksi virus ini yaitu manusia, virus, dan faktor perantara. Virus *dengue* ditularkan pada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (jenis nyamuk *Aedes* lainnya juga dapat menularkan virus ini, namun merupakan vektor yang kurang berperan). Nyamuk *Aedes* tersebut dapat mengandung virus *dengue* pada saat menggigit manusia yang sedang mengalami *viremia*. Selanjutnya, virus berkembangbiak dalam waktu 8-10 hari (*extrinsic incubation period*) sebelum dapat ditularkan kembali kepada manusia pada saat gigitan berikutnya.

Virus dengue yang terdapat pada nyamuk *Aedes aegypti* hanya dapat hidup di dalam sel yang hidup sehingga harus bersaing dengan sel manusia, terutama

dalam kebutuhan protein karena nyamuk *Aedes* membutuhkan protein untuk mematangkan telurnya. Faktor yang mempengaruhi persaingan tersebut salah satunya yakni daya tahan tubuh manusia. Sebagai reaksi hal tersebut, sering timbul infeksi yang akan menyebabkan:

- a. Adanya pengaktifan sistem komplemen sehingga dikeluarkan zat anafilaktosin yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan permeabilitas kapiler sehingga terjadi perembesan plasma dari ruang intravaskuler ke ekstrasvaskuler.
- b. Penurunan agregasi trombosit. Apabila kelainan ini berlanjut akan terjadi mobilitas sel trombosit muda dari sumsum tulang dan menyebabkan kelainan fungsi trombosit.
- c. Kerusakan sel endotel pembuluh darah akan merangsang atau mengaktivasi faktor pembekuan.

Ketiga hal tersebut akan menyebabkan peningkatan permeabilitas kapiler dan kelainan hemostasis yang disebabkan oleh vaskulopati, trombositopenia, dan koagulopati.

2.1.2 Pengendalian Demam Berdarah

Menurut Mumpuni (2015:24), dijelaskan bahwa pengembangan vaksin untuk *dengue* sangat sulit dilakukan karena keempat jenis serotipe virus bisa mengakibatkan penyakit. Perlindungan terhadap hanya satu atau dua jenis serotipe ternyata akan meningkatkan resiko terjadinya penyakit yang serius. Walaupun saat ini sedang dikembangkan vaksin terhadap keempat serotipe sekaligus, satu-satunya usaha pencegahan atau pengendalian *dengue* yang dapat kita lakukan hingga saat ini adalah dengan memerangi nyamuk yang mengakibatkan penularan. Berikut beberapa cara yang dapat dilakukan:

1. Individu

- a. Metode lingkungan

Metode lingkungan untuk mengendalikan nyamuk tersebut antara lain:

- 1) Melalui pemberantasan sarang nyamuk (PSN)

- 2) Pengelolaan sampah padat
- 3) Mengganti atau menguras vas bunga dan tempat minum burung seminggu sekali, menutup dengan rapat tempat penampungan air, mengubur kaleng-kaleng bekas dan ban bekas di sekitar rumah
- 4) Menguras bak mandi
- 5) Menutup penampungan air
- 6) Mengubur barang bekas
- 7) Perbaiki desain rumah. Contohnya dengan membuat atau menanam ventilasi agar sirkulasi udara lancar, suasana rumah menjadi sehat, dan membuat nyamuk tidak betah di rumah.

b. Metode Biologis

Salah satu upaya untuk mencegah penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* dengan metode biologis yaitu dengan penggunaan bakteri sejenis BTH-14 atau menggunakan ikan pemakan jentik nyamuk seperti ikan cupang.

c. Metode Kimiawi

Upaya pemberantasan demam berdarah selain dengan metode biologi dan lingkungan bisa dengan metode kimiawi antara lain:

1) Pengasapan/fogging

Kegiatan fogging/pengasapan dengan menggunakan malathion dan fenthion guna mengurangi penularan penyakit demam berdarah sampai batas waktu tertentu.

- 2) Bubuk abate (*temephos*) pada tempat-tempat penampungan air seperti gentong air, vas bunga, kolam, dan lain-lain.

Cara yang paling efektif dalam mencegah penyakit DBD adalah dengan mengombinasikan ketiga metode di atas atau yang lebih dikenal dengan metode 3M Plus, yaitu menutup, menguras, menimbun, dan ditambah beberapa hal “Plus” seperti:

- a. Memelihara ikan pemakan jentik
- b. Menabur larvasida
- c. Menggunakan kelambu waktu tidur
- d. Memasang kasa

- e. Menyemprot dengan insektisida
- f. Mengoleskan losion anti nyamuk ke seluruh tubuh
- g. Memeriksa jentik nyamuk secara berkala
- h. Waspada jika ada tetangga yang terserang demam berdarah karena nyamuk yang telah menggigit tetangga kita tersebut bisa juga menggigit kita sehingga kita pun akan terkena demam berdarah
- i. Menjaga kondisi tubuh agar tetap sehat sehingga tubuh memiliki daya tahan yang baik untuk menghalau berbagai serangan penyakit

2. Masyarakat

Pengendalian penyakit demam berdarah yang dapat dilakukan oleh masyarakat dalam pencegahan penyakit DBD hampir sama dengan apa yang harus dilakukan individu. Perbedaannya, hal yang berperan sangat besar pada tahap masyarakat adalah bagaimana peran serta atau partisipasi masyarakat dalam pencegahan penyakit DBD itu sendiri. Partisipasi oleh masyarakat yang melibatkan individu, keluarga, dan masyarakat merupakan proses dalam perencanaan dan pemberantasan vektor di rumahnya. Adanya peningkatan partisipasi masyarakat memungkinkan seluruh anggota masyarakat secara aktif berkontribusi dalam pembangunan.

Adanya partisipasi yang dilakukan masyarakat merupakan keikutsertaan seluruh anggota dalam memecahkan permasalahan-permasalahan masyarakat tersebut. Keikutsertaan masyarakat di bidang kesehatan berarti adanya partisipasi seluruh anggota masyarakat dalam memecahkan masalah kesehatan pada diri sendiri. Partisipasi dapat dilakukan dengan cara:

- a. Masyarakat diberi perhatian dan kepedulian mengenai masalah penyakit DBD.
- b. Menciptakan rasa memiliki terhadap program yang sedang berjalan.
- c. Ikut serta dalam program penyuluhan kesehatan dan meobilisasi serta membuat suatu mekanisme yang mendukung kegiatan masyarakat.
- d. Pelaksanaan kampanye kebersihan yang intensif dengan berbagai cara.
- e. Mempekenalkan program pemberantasan DBD pada anak sekolah dan orang tua.

- f. Pemberian bubuk Abate atau kelambu secara gratis bagi yang berperan aktif dalam program pencegahan DBD.
- g. Menggabungkan kegiatan pemberantasan berbagai jenis penyakit yang disebabkan serangga dengan program pemberantasan DBD agar memperoleh hasil yang maksimal.

3. Pemerintah

Tugas pemerintah dalam memberantas dan mencegah penyakit DBD adalah dengan mengeluarkan sistem kebijakan dalam peningkatan pemberantasan DBD. Adapun empat elemen yang mencakup hubungan timbal balik dan mempunyai andil di dalam kebijakan karena memang memengaruhi dan saling dipengaruhi, yaitu:

- a. Kebijakan publik, yang meliputi undang-undang, peraturan, ataupun keputusan yang dibuat oleh badan dan pejabat pemerintah.
- b. Pelaku kebijakan, yaitu kelompok warga negara, partai politik, agen-agen pemerintah, pemimpin terpilih.
- c. Lingkungan kebijakan seperti geografi, budaya, politik, struktural sosial dan ekonomi.
- d. Sasaran kebijakan (masyarakat).

Berdasarkan teori sistem kebijakan, adanya peraturan perundang-undangan tentang penyakit menular dan wabah merupakan keberhasilan dalam kegiatan pemberantasan virus dengue. Peraturan perundang-undangan ini dapat memberikan wewenang kepada petugas kesehatan untuk mengambil tindakan saat terjadi wabah. Dalam kegiatan penyusunan undang-undang hal yang harus diperhatikan yaitu mempertimbangkan komponen penting dalam program pencegahan virus dengue dan nyamuk *Aedes aegypti*, yaitu bisa dengan mengkaji ulang dan mengevaluasi efektivitas undang-undang, dirumuskan berdasarkan perundang-undangan sanitasi yang telah diatur oleh Departemen Kesehatan, menggabungkan kewenangan daerah sebagai pelaksana, mencerminkan koordinasi lintas sektoral, dan mencerminkan kerangka administrasi hukum yang ada. Dengan kebijakan ini, perilaku masyarakat diharapkan akan berubah jika ada

peraturan dan kepastian hukum (law enforcement) yang mengikat dan mewajibkan anggota masyarakat untuk melaksanakan peraturan.

2.2 Nyamuk *Aedes aegypti*

Salah satu nyamuk yang merupakan vektor dari berbagai macam penyakit, adalah *Aedes aegypti*.

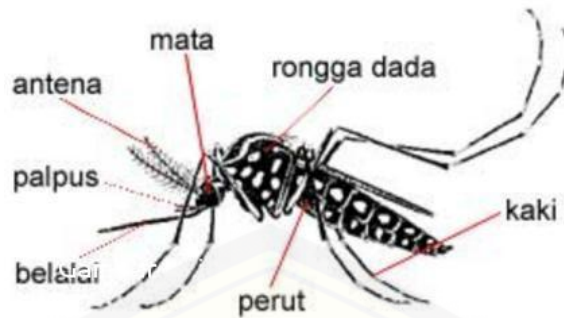
2.2.1 Taksonomi *Aedes aegypti*

Klasifikasi *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut :

Domain	: Eukaryota
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematocera
Family	: Culicidae
Subfamily	: Culicinae
Genus	: Aedes
Subgenus	: Stegomyia
Species	: <i>Aedes aegypti</i>

2.2.2 Morfologi *Aedes aegypti*

Secara umum nyamuk *Aedes aegypti* sebagaimana serangga lainnya mempunyai tanda pengenal sebagai berikut :



Gambar 2.1 Morfologi *Aedes aegypti* (Sumber: Tana, 2007)

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

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

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

disebut *venasi* terdapat pada bagian sayap. *Venasi* pada *Aedes aegypti* terdiri dari vena costa, vena subcosta, dan vena longitudinal. Terdapat tiga pasang kaki yang masing-masing terdiri dari coxae, trochanter, femur, tibia dan lima tarsus yang berakhir sebagai cakar. Pada pembatas antara prothorax dan mesothorax, dan antara mesothorax dengan metathorax terdapat *stigma* yang merupakan alat pernafasan.

Perut nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk panjang ramping. Perut terdiri dari sepuluh ruas dengan ruas terakhir menjadi alat kelamin. Pada nyamuk jantan alat kelamin disebut *hypopigidium* sedangkan pada nyamuk betina alat kelamin disebut *cerci*. Bagian dorsal perut *Aedes aegypti* berwarna hitam bergaris-garis putih, sedang pada bagian ventral serta lateral berwarna hitam dengan bintik-bintik putih keperakan.

2.2.3 Bionomik *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mula-mula banyak ditemukan di kota-kota pelabuhan dan dataran rendah, kemudian menyebar ke pedalaman. Penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* terutama dengan bantuan manusia, mengingat jarak terbang rata-rata yang tidak terlalu jauh, yaitu sekitar 40-100 meter. Meskipun jarak terbang *Aedes aegypti* bisa mencapai 2 km namun jarang sekali terbang sampai sejauh itu karena tiga hal penting yang dibutuhkan untuk berkembang biak terdapat dalam satu rumah, yaitu tempat perindukan, tempat mendapatkan darah, dan tempat istirahat.

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

dilaporkan adanya beberapa penderita DBD dalam satu rumah. Meskipun tidak menggigit, nyamuk jantan juga tertarik pada manusia apabila melakukan kopulasi.

Nyamuk *Aedes aegypti* suka bertelur di air yang jernih dan menyukai kontainer dalam rumah yang relatif stabil. Disamping itu *Aedes aegypti* juga lebih menyukai kontainer berwarna gelap dan tidak terkena cahaya matahari secara langsung.

2.2.4 Tingkah Laku Mencari darah

Nyamuk *Aedes aegypti* yang menggigit dan menghisap darah hanya yang betina saja karena protein yang terkandung dalam darah berguna untuk mematangkan telurnya. Sedangkan, makanan nyamuk jantan hanya sari bunga. Nyamuk betina berumur sekitar 2 minggu sampai 3 bulan atau rata-rata 1,5 bulan tergantung dari suhu kelembaban udara di sekitarnya. Nyamuk *Aedes aegypti* betina menghisap darah manusia setiap 2-3 hari sekali. Nyamuk *Aedes aegypti* betina lebih senang menghisap darah pada waktu siang hari ketika sinar matahari belum terasa menyengat yaitu sekitar pagi dan sore hari, dan mengalami puncaknya sekitar pukul 08.00-12.00 dan 15.00-17.00. Meskipun begitu, pada malam haripun dapat memungkinkan nyamuk untuk mencari mangsa jika suasananya terang benderang misalnya dengan menggunakan darah yang cukup untuk pematangan telurnya, terkadang nyamuk betina sering menggigit lebih dari satu orang.



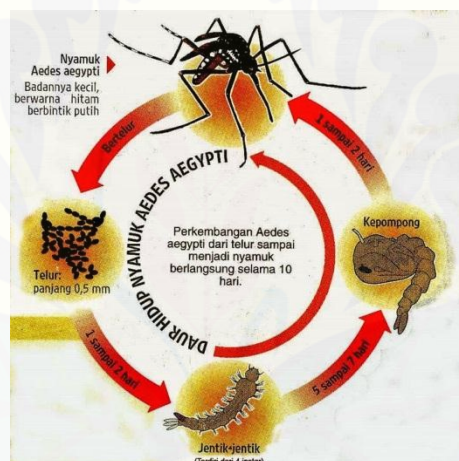
Gambar 2.2 Nyamuk Aedes Menghisap Darah (Sumber: id.wikipedia.org)

2.2.5 Tingkah Laku Istirahat

Setelah kenyang menghisap darah, nyamuk *Aedes aegypti* betina beristirahat sekitar 2-3 hari untuk mematangkan telur. Tempat istirahat yang disukai *Aedes aegypti* betina adalah tempat yang lembab dan kurang mendapat pencahayaan. Kalau di luar rumah, nyamuk aedes senang berada di tanaman hias yang berada di halaman rumah, kamar mandi, dapur, WC. Sedangkan kalau yang di dalam rumah, nyamuk betina lebih suka berada di baju bekas pakai yang digantung, kelambu serta tirai yang berwarna gelap dan lembab.

2.2.6 Siklus Hidup

Berikut ini merupakan siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti*.



Gambar 2.3 Fase pertumbuhan nyamuk *Aedes aegypti* (Sumber: Mumpuni, 2015)

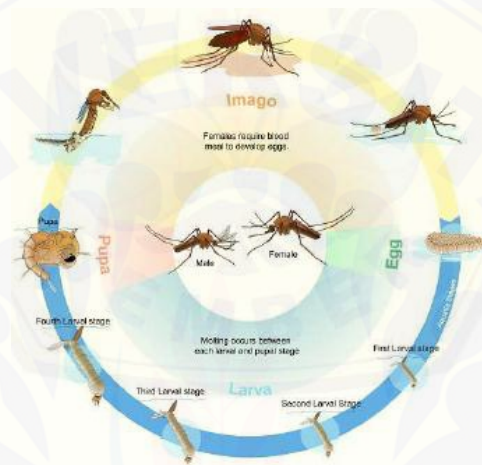
Nyamuk *Aedes* mengalami metamorfosis sempurna dan memerlukan waktu kira-kira 10 hari untuk pertumbuhan dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa. Perkembangbiakan dimulai dari telur, larva, pupa, dan imago (dewasa). Setelah 3-4 hari nyamuk *Aedes* betina menghisap darah, dia akan bertelur dan setelah 4-5 hari nyamuk baru bertelur lagi. Nyamuk betina dapat mengeluarkan sekitar 300-740 butir telur setiap kali bertelur dengan ukuran sekitar 0,7 mm per butir dan hal itu tergantung dari kemampuan nyamuk menghisap darah. Ketika nyamuk *Aedes* betina menghisap banyak darah maka ia bisa bertelur banyak sekali. Biasanya menetas telurnya di tempat penampungan air yang berada di lingkungan sekitar manusia dengan cara menempelkan telurnya di dinding wadah air dan

sedikit di atas permukaan air. Telur tersebut dapat bertahan di tempat kering (tanpa air) sampai 6 bulan. Telur akan menetas menjadi jentik setelah 2 hari terendam air dan jika telur mendapat makanan yang cukup dan suhu yang optimal maka telur bisa menetas menjadi jentik setelah 1-2 hari. Bahkan di laboratorium yang memiliki media penetasan telur, dalam hitungan beberapa menit saja telur dapat menetas menjadi jentik. Jentik yang pertama kali menetas memiliki ukuran yang sangat kecil yaitu kira-kira 1 mm dan biasa disebut dengan larva instar 1. Kemudian larva mencari makan di dasar tempat penampungan air sehingga larva *Aedes* dikenal dengan sebutan bottom feeder (*ground feeder*). Hal ini berbeda dengan nyamuk anopheles yang dikenal dengan sebutan surface feeder yang memiliki arti nyamuk memakan jasad renik di permukaan air. Kemudian larva instar 1 berganti kulit sebanyak 3 kali yaitu larva instar 1 menjadi larva instar 2, dari larva instar 2 menjadi larva instar 3 terakhir larva instar 4. Setelah itu, larva instar 4 mengalami metamorfosis berubah bentuk menjadi pupa atau kepompong. Perubahan dari jentik menjadi pupa memakan waktu kurang lebih 5-7 hari tergantung suhu dan ketersediaan makanan. Sehingga di daerah sub-tropis, waktu yang dibutuhkan larva untuk berubah menjadi pupa akan lebih lama dibandingkan waktu yang dibutuhkan larva untuk berubah menjadi pupa di daerah tropis terutama di daerah pantai.

Pada stadium pupa, pupa tidak memerlukan makanan tapi perkembangannya tergantung pada suhu air tempat pupa tinggal. 1-5 hari kemudian, pupa akan berubah menjadi nyamuk. Setelah pupa siap untuk berubah menjadi nyamuk dewasa maka hanya diperlukan waktu sekitar 15 menit untuk melepaskan diri dari selongsong pupanya. Pada saat pupa menjadi nyamuk maka selongsongnya akan tertinggal di permukaan air. Kalau melihat air kita banyak terdapat selongsong pupa berarti banyak pupa yang sudah menjadi nyamuk. Kalau pupa mati, dia akan tenggelam. Biasanya yang terlebih dahulu menetas menjadi nyamuk adalah nyamuk jantan. Nyamuk tersebut tidak langsung pergi dari tempatnya menetas tapi bertengger di selongsongnya menunggu menetasnya nyamuk betina. Setelah nyamuk betina menetas, keduanya terbang mencari makan. Karena alat tusuk nyamuk betina belum kuat untuk menghisap darah maka makanannya sama

dengan nyamuk jantan yaitu cairan yang dimiliki tanaman. Dalam beternak nyamuk di laboratorium, biasanya nyamuk yang baru menetas diberi makanan dengan larutan gula. Setelah 2-5 hari menetas dari pupa, kedua nyamuk tersebut akhirnya kawin dan perkawinan tersebut hanya memakan waktu 1 menit dan dilakukan sambil terbang (Tana, 2007:24-26).

Selain itu, menurut Aradilla (2010:18) siklus hidup *Aedes aegypti* sebagai berikut:



Gambar 2.4 Siklus hidup *Aedes aegypti* (Sumber: Ramadhan, 2016)

a) Telur

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki telur berwarna putih dan berubah menjadi hitam dalam waktu 30 menit. Telur diletakkan sedikit dibawah permukaan air dalam jarak lebih kurang 2,5 cm dari tempat perindukan dan diletakkan satu per satu dipermukaan air. Telur menetas dalam waktu 1-2 hari pada kelembaban rendah dan bertahan sampai berbulan-bulan dalam suhu 20⁰C-40⁰C. Pada suhu 30⁰C telur yang diletakkan di dalam air akan menetas dalam waktu 1-3 hari, tetapi pada suhu 16⁰C membutuhkan waktu 7 hari. Telur *Aedes aegypti* yang direndam di dalam air akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama dan 95% pada hari kedua pada kondisi normal. Telur *Aedes aegypti* berukuran kecil (50μ), sepintas lalu tampak bulat panjang dan berbentuk lonjong (oval) mempunyai torpedo. Di bawah mikroskop, pada dinding luar (*exochorion*) telur nyamuk ini, tampak adanya garis-garis membentuk gambaran seperti sarang lebah. Berdasarkan jenis kelaminnya, nyamuk jantan akan menetas lebih cepat dibanding nyamuk betina,

serta lebih cepat menjadi dewasa. Suhu, pH air perindukkan, cahaya, serta kelembaban merupakan faktor yang mempengaruhi daya tetas telur *Aedes aegypti*.

b. Larva

Setelah menetas, telur akan berkembang menjadi larva (jentik-jentik). Pada stadium ini, kelangsungan hidup larva dipengaruhi suhu, pH air perindukan, ketersediaan makanan, cahaya, kepadatan larva, lingkungan hidup, serta adanya predator. Adapun ciri-ciri larva *Aedes aegypti* adalah:

- 1) Adanya corong udara pada segmen terakhir.
- 2) Pada segmen-segmen abdomen tidak dijumpai adanya rambut-rambut berbentuk kipas (*Palmate hairs*).
- 3) Pada corong udara terdapat *pecten*.
- 4) Sepasang rambut serta jumbai pada corong udara (*siphon*).
- 5) Pada setiap sisi abdomen segmen kedelapan ada *comb scale* sebanyak 8-21 atau berjejer 1-3.
- 6) Bentuk individu dari *comb scale* seperti duri.
- 7) Pada sisi thorax terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala.
- 8) Corong udara (*siphon*) dilengkapi *pecten*.

Larva *Aedes aegypti* biasa bergerak-gerak lincah dan aktif, dengan memperlihatkan gerakan-gerakan naik ke permukaan air dan turun ke dasar wadah secara berulang. Larva mengambil makanan di dasar wadah, oleh karena itu larva *Aedes aegypti* disebut pemakan makanan di dasar (*bottom feeder*). Pada saat larva mengambil oksigen dari udara, larva menempatkan corong udara (*siphon*) pada permukaan air seolah-olah badan larva berada pada posisi membentuk sudut dengan permukaan air.

Temperatur optimal untuk perkembangan larva ini adalah 25⁰C-30⁰C. Larva berubah menjadi pupa memerlukan waktu 4-9 hari dan melewati 4 fase atau biasa disebut instar. Adanya perubahan instar pada larva dapat ditandai dengan adanya pengelupasan kulit atau biasa disebut ecdisi/moulting. Ciri-ciri adanya perubahan larva mulai dari instar I ke instar II berlangsung dalam 2-3 hari, kemudian larva

dari instar II ke instar III membutuhkan waktu 2 hari, serta perubahan larva dari instar III ke instar IV membutuhkan waktu sekitar 2-3 hari.

Menurut Utomo (2010:153) ciri-ciri larva instar IV yaitu tubuhnya dapat dibagi menjadi bagian kepala (chehal), dada (thorax), dan perut (abdomen), struktur anatomi sudah lengkap dan jelas. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena tanpa duri-duri dan alat-alat mulut tipe pengunyah (chewing). Perkembangan larva tergantung dari ketersediaan makanan, kepadatan larva pada sarang perindukan, serta suhu. Pada suhu 25-30°C merupakan suhu optimal yang baik untuk perkembangan larva. Larva *Aedes aegypti* berukuran panjang 0,5-1 cm, larva selalu bergerak aktif ketika berada di dalam air, aktivitas gerakanya berulang-ulang dari bawah ke atas permukaan air untuk bernafas kemudian turun kembali ke bawah dan seterusnya. Biasanya waktu istirahat larva tegak lurus dengan permukaan air.

Larva yang berukuran kurang lebih 7x4 mm, mempunyai pelana yang terbuka, bulu sifon satu pasang dan gigi sisir yang berdiri lateral. Dalam air larva bergerak sangat lincah. Larva memangsa mikroorganisme yang ada di dalam air. Adanya makanan tersebut, perkembangan larva mengalami pertumbuhan dan perkembangan dengan pergantian kulit yang lama menjadi kulit yang baru yang bentuknya lebih besar. Namun ada juga beberapa jenis larva nyamuk *Aedes aegypti* yang memangsa jentik-jentik yang lain. Adanya corong udara pada segmen terakhir dan pada corong udara terdapat pecten. Kebanyakan larva-larva tersebut menggunakan insang berbentuk pipa yang terletak di punggung bagian belakang. Pada sisi thorax terdapat duri yang panjang dengan bentuk kurva dan adanya sepasang rambut di kepala. Kalau dilihat sepiintas larva nyamuk *Aedes aegypti* seperti kapal selam dengan periskopnya. Beberapa jenis larva nyamuk yang lain menggunakan lembar spirakel yang terletak di bagian belakang tubuhnya untuk bernafas. Proses perubahan larva menjadi nyamuk membutuhkan waktu 7-9 hari.

c. Pupa

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

Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan terdapat sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsang. Stadium pupa tidak memerlukan makanan. Bentuk nyamuk dewasa timbul setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara karena gerakan aktif pupa.

d. Dewasa

Setelah nyamuk keluar dari selongsong pupa, biasanya nyamuk betina dewasa menghisap darah sebagai makanannya, sedangkan nyamuk jantan mencari makan dari cairan buah-buahan atau bunga. Setelah berkopulasi, nyamuk betina menghisap darah setelah tiga hari kemudian akan bertelur sebanyak kurang lebih 100 butir. Setelah bertelur, nyamuk akan menghisap darah lagi. Rata-rata lama hidup nyamuk betina *Aedes aegypti* selama 10 hari. Nyamuk dapat hidup dengan baik pada suhu 24⁰C-39⁰C dan akan mati bila berada pada suhu 6⁰C dalam 24 jam.

2.2.7 Tempat Bertelur Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes* lebih suka bertelur di tempat-tempat penampungan air bersih baik di dalam maupun luar rumah seperti bak mandi, tempayan, drum air, tangki air, barang-barang bekas yang menampung sisa-sisa air hujan seperti ban bekas, potongan bambu, kaleng, botol, dan wadah air lainnya seperti tempat minum burung, pot bunga, tempat pembuangan air kulkas, pelepah daun tanaman, talang air dan sumur. Untuk melihat persentase tempat-tempat tersebut disukai nyamuk sebagai tempat bertelurnya dapat dilihat pada tabel 1 hasil penelitian di Kodya Yogyakarta menunjukkan bahwa dari 89 sampel sumur yang disurvei ternyata 35% yang positif *Aedes aegypti* pada musim kemarau dan 51% pada musim penghujan.

Tabel 2.1 Kontainer Yang Disukai Sebagai Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti*

Rangking	Jenis Kontainer	N	% (Persentase)
1	Bak mandi	234	35,8
2	Bak air	70	10,7
3	Tempat minum burung	55	8,4
4	Tempayan tanah	35	5,4
5	Pot bunga	35	5,4
6	Ban bekas	33	5,1
7	Ember	29	4,4
8	Kaleng bekas	26	4
9	Vas bunga	16	2,5
10	Tempayan plastik	16	2,5
11	Penampung air kulkas	14	2,1
12	Tangki air	11	1,7
13	Mangkok plastik	10	1,5
14	Pelepah tanaman	7	1,1
15	Kolam ikan bekas	5	0,8

Sumber: Tana, 2007

2.3 Buah Pare (*Momordica charantia L*)

Buah pare (paria) ialah tanaman yang dapat tumbuh menjalar dan merambat dan berumur satu tahun atau lebih. Tanaman yang merupakan sayuran ini permukaan buahnya memiliki bintil-bintil dan rasanya pahit. Pembudidayaan tanaman pare mudah dilakukan dan tumbuhnya tidak bergantung musim.



Gambar 2.5 Buah Pare Hijau (Sumber: Saporinto, 2013)

Pare (*Momordica Charantia L*) mudah dijumpai di daerah tropis. Tanaman ini tumbuh baik di dataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah terlantar, tegalan, dibudidayakan, atau ditanam di pekarangan dengan dirambatkan di pagar. Tanaman pare biasanya dimanfaatkan buahnya. Daun dan buahnya yang

masih muda dimakan sebagai lalapan mentah atau bisa juga disayur (Saparianto, 2013:123). Selain itu, tanaman pare juga dapat digunakan untuk membunuh serangga salah satunya adalah larva. Perbanyak atau pembudidayaan tanaman pare dilakukan dengan biji (Pratiwi, 2011:7).

2.3.1 Kandungan Gizi Pare

Buah pare yang rasanya pahit bersifat mematikan cacing. Tanaman ini mendinginkan, membersihkan darah (buah yang belum masak), anti radang, menambah nafsu makan, menurunkan panas, dan menyegarkan. Dari hasil analisis beberapa ahli diketahui bahwa tiap 100 gram daun dan buah pare memiliki kandungan gizi seperti tersaji dalam tabel berikut ini:

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Buah Pare per 100 gram

Uraian	Buah Pare	Daun Pare
Air	91,2 gram	80 gram
Kalori	29 gram	44 gram
Protein	1,1 gram	5,6 gram
Lemak	1,1 gram	0,4 gram
Karbohidrat	0,5 gram	12 gram
Kalsium	45 mg	264 mg
Zat besi	1,4 mg	5 gram
Fosfor	64 mg	666 mg
Vitamin A	18 SI	5,1 SI
Vitamin B	0,08 mg	0,05 mg
Vitamin C	52 G	170 mg

Sumber: Saparianto, 2013

2.3.2 Sifat Kimia

Ada beberapa sifat kimia dari tanaman pare yang sangat menguntungkan. Buahnya untuk peluruh dahak, pembersih darah, menambah nafsu makan, penurun panas, penyegar badan. Bunganya memacu enzim pencernaan. Daun pare peluruh haid, pencahar, perangsang muntah, penurun panas. Kandungan kimia daun adalah momordisin, momordin, karantin, asam trikosanik, resin, asam resinat, saponin, vitamin A dan C serta minyak lemak terdiri dari asam oleat, asam linoleat, asam stearat, dan oleostearat. Buah mengandung karantin,

hydroxytryptamine, vitamin A, B, dan C. Biji mengandung momordisin (Saparianto, 2013:125). Menurut Pratiwi (2011:9) buah pare juga mengandung saponin, flavonoid, polifenol, alkaloid, triterpenoid, momordisin, glikosida cucurbitacin, charantin, asam butirrat, asam palmitat, asam linoleat, dan asam stearat. Daun pare mengandung momordisina, momordina, karantina, resin, asam trikosanik, asam resinat, saponin, vitamin A, dan vitamin C serta minyak lemak yang terdiri dari asam oleat, asam linoleat, asam stearat dan L.oleostearat. Biji pare mengandung saponin, alkanoid, triterpenoid, asam momordial dan momordisin, sedangkan akar pare mengandung asam momordial dan asam oleanolat.

Kandungan saponin dapat merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakterilisis. Flavonoid diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan zat teratogenik. Flavonoid berperan penting dalam tanaman sebagai pembentuk pigmen kuning, merah atau biru pada mahkota bunga. Flavonoid juga memiliki aktivitas sebagai anti mikroba dan insektisida (Noshirma, 2016:38). Menurut Yulianti (2017:20) ekstrak etanol buah pare berdasarkan uji fitokimia mengandung flavonoid, saponin, alkaloid dan glikosida. Flavonoid menghambat sejumlah proses perkembangan sel di dalam tubuh melalui penghambatan sejumlah reaksi enzimatik, saponin bersifat sitotoksik terutama terhadap sel yang sedang mengalami pembelahan. Alkaloid dapat menyebabkan berhentinya pembelahan mitosis zigot maupun embrio pada stadium metafase.

2.3.3 Klasifikasi

Klasifikasi pare adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Violales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: Momordica
Spesies	: Momordica charantia L

2.3.4 Morfologi Tanaman

Tanaman pare merupakan tanaman semusim yang berumur hanya setahun merambat dengan sulurnya mirip spiral membelit kuat untuk merambat. Tanaman pare (*Momordica charantia* L.) dapat tumbuh di dataran rendah yang termasuk jenis tanaman tropis. Tanaman ini biasanya oleh masyarakat dibudidayakan di ladang, halaman rumah, terkadang dirambatkan pada anjang-anjang bambu, atau dipohon dan pagar. Pare mempunyai banyak cabang dan batangnya segi lima. Pare berdaun tunggal, berjajar diantara batang berselang seling, bentuknya bulat panjang, dengan panjang 3,5-8,5 cm, lebar 4 cm, berbagi menjari 5-7, pangkal berbentuk jantung, warnanya hijau tua.

Ciri-ciri tanaman pare yaitu bunga tunggal, memiliki taju bergigi kasar sampai berlekuk menyirip, berkelamin dua dalam satu pohon, bertangkai panjang, dan berwarna kuning. Bentuk buahnya bulat memanjang, dengan 8-10 rusuk memanjang, memiliki bintil-bintil tidak beraturan, panjangnya 8-30 cm, rasanya pahit. Warna buah hijau, bila masak menjadi oranye yang pecah dengan tiga katup. Biji banyak, coklat kekuningan, bentuknya pipih memanjang, keras. Ada tiga jenis tanaman pare, yaitu pare gajih, pare kodok dan pare hutan. Pare gajih berdaging tebal, warnanya hijau muda atau keputihan, bentuknya besar dan panjang dan rasanya tidak begitu pahit. Pare kodok buahnya bulat pendek, rasanya pahit. Pare hutan adalah pare yang tumbuh liar, buahnya kecil-kecil dan rasanya pahit. Buah yang panjang dan lurus, biasanya pada ujung buah yang masih kecil digantungkan batu. Daun dari pare yang tumbuh liar, dinamakan daun tunding.

2.3.5 Jenis Pare

Berikut ini ada beberapa jenis pare yang sering dibudidayakan, antara lain:

a. Pare gajah

Pare jenis gajah sebagai berikut:



Gambar 2.6 Pare Gajah (Sumber: Wikipedia)

Pare gajah paling banyak dibudidayakan dan paling disukai. Pare gajah juga disebut pare putih atau pare mentega. Bentuk buahnya panjang dengan ukuran 30-50 cm, diameter 3-7 cm, berat antara 200-500 gram/buah. Pare ini berasal dari India, Afrika.

b. Pare hijau

Pare hijau berbentuk lonjong, kecil, dan berwarna hijau dengan bintil-bintil agak halus. Pare ini banyak sekali macamnya, diantaranya pare ayam, pare kodok, pare alas atau pare ginggae. Pare ayam merupakan pare yang paling banyak ditanam. Buah pare ayam mempunyai panjang 15-20 cm, sedangkan pare ginggae buahnya kecil, hanya sekitar 5 cm. Rasanya pahit dan daging buahnya tipis. Pare hijau ini mudah sekali pemeliharaannya. Tanpa lanjaran atau para-para pun tanaman pare hijau dapat tumbuh dengan baik.



Gambar 2.7 Pare Hijau (Sumber:wikipedia)

c. Pare impor

Jenis pare ini berasal dari Taiwan, merupakan hibrida yang final stock, sehingga jika ditanam tidak dapat menghasilkan bibit baru. Jika dipaksakan juga maka hasilnya akan jelek. Di Indonesia terdapat tiga varietas yang beredar, yaitu Known-you green, Known-you no.2, dan Moonshine. Perbedaan ketiga jenis pare import ini adalah mengenai permukaan kulit, kecepatan tumbuh, kekuatan penampilan, bentuk buah, ukuran buah (Saparianto, 2013:128-129).

2.4 Ekstrak

2.4.1 Pengertian Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair dengan menyari simplisia menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk. Penyarian merupakan peristiwa perpindahan masa zat aktif yang semula berada didalam sel ditarik oleh cairan penyari. Pada umumnya penyarian akan bertambah baik bila serbuk simplisia yang bersentuhan dengan penyari semakin banyak.

Cairan penyari yang digunakan adalah air, alkohol, eter atau campuran etanol dan air. Alkohol merupakan pelarut yang serba guna. Dalam mengekstraksi, alkohol air lebih disukai. Hal ini dikarenakan untuk meningkatkan kelarutan. Perbandingan jumlah etanol dan air tergantung pada bahan yang akan

disari setelah itu dapat diketahui kandungannya baik zat aktif maupun zat lainnya. Berdasarkan atas sifatnya ekstrak dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu :

- a. Ekstrak encer (*Ekstractum tenue*)
Bentuk sediaan ekstrak encer memiliki konsistensi seperti madu dan dapat dituang.
- b. Ekstrak kental (*Extractum spissum*)
Pada sediaan ekstrak kental dalam keadaan dingin tidak dapat dituang. Kandungan airnya berjumlah sampai 30 %.
- c. Ekstrak kering (*Ekstractum siccum*)
Ekstrak kering memiliki sediaan konsistensi kering dan mudah digosokkan, melalui penguapan cairan pengekstraksi dan pengeringan sisanya akan terbentuk produk, yang sebaiknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5% serta bentuknya seperti serbuk halus.

2.4.2 Metode Pembuatan Ekstrak

Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor, seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaiannya dengan tiap macam metode ekstraksi serta kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna atau mendekati sempurna dari obat. Sifat dari bahan mentah obat merupakan faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam memilih metode ekstraksi. Cara penyarian dapat dibedakan menjadi infundasi, maserasi, perkolasi, dan penyarian berkesinambungan. Metode pembuatan ekstrak yang umum digunakan adalah maserasi, perkolasi, soxhletasi, dan infundasi:

- a. Maserasi

Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Maserasi digunakan untuk penyarian simplisia yang mengandung zat aktif yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung zat yang mudah mengembang dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, stirak, dan lain-lain.

Keuntungan cara penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan, serta pelarut yang digunakan dapat diminimalkan. Kerugian maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna (Pratiwi, 2011:12). Menurut Aradilla (2009:28), Metode Maserasi adalah proses pengekstraksian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang kontinu (terus-menerus). Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambah pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya. Sisa ekstrak dengan sisa pelarut kemudian diuapkan dengan menggunakan *water bath* untuk menghilangkan pelarutnya sehingga didapatkan ekstrak yang kental.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain: gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosa, adhesi, daya kapiler dan daya geseran.

c. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan metode dengan prinsip perendaman bahan yang diekstraksi melalui pengaliran ulang cairan perkolat secara kontinue, sehingga bahan yang diekstraksi tetap terendam dalam cairan. Pada cara ini diperlukan bahan pelarut dalam jumlah yang kecil, juga simplisia yang digunakan selalu baru. Artinya suplai bahan pelarut bebas bahan aktif dan berlangsung secara terus menerus. Kekurangan dari metode ini adalah waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi cukup lama sehingga kebutuhan energinya tinggi

d. Infundasi

Infus adalah sediaan cair yang dibuat dengan menyari simplisia dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Infundasi adalah proses penyarian yang umumnya digunakan untuk menyari kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Penyarian dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil

dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh sebab itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam.

2.4.3 Pelarut

Kriteria cairan penyari yang baik antara lain murah, mudah didapat, stabil secara kimia dan fisika, bereaksi netral, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang dikehendaki dan tidak mempengaruhi zat berkhasiat. Cairan penyari yang dapat digunakan adalah air, etanol, eter. Etanol adalah campuran etilalkohol dan air. Mengandung tidak kurang dari 94,7 % atau 92,0 % dan tidak lebih dari 95,2% atau 92,7% C₂H₆O. Pemerian cairan tak berwarna, jernih, mudah menguap dan mudah bergerak; bau khas; rasa panas; mudah terbakar dengan memberikan nyala biru berasap. Sistem penyari yang digunakan dalam ekstraksi harus dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimal dari zat aktif dan seminimal mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan.

Cairan penyari yang digunakan dalam penelitian adalah etanol 96%. Maksudnya campuran dari 96 bagian alkohol dengan 4 bagian air. Etanol merupakan pelarut yang sangat efektif untuk menghasilkan bahan aktif dalam jumlah yang optimal, tidak menyebabkan pembengkakan membran sel, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut, selektif, pada konsentrasi diatas 20% dapat mencegah tumbuhnya kapang, tidak beracun dan absorpsinya baik. Etanol merupakan pelarut yang digunakan untuk ekstraksi pendahuluan dimana etanol dapat menarik senyawa yang bersifat polar (polisakarida), semi polar (alkaloid, kumarin) hingga senyawa non polar (triterpenoid, sterol, asam lemak tidak jenuh), maka diharapkan senyawa yang berkhasiat sebagai anti diabetes yaitu triterpenoid dan polisakarida dapat ditarik hanya dengan menggunakan satu penyari saja. Pelarut etanol dapat melarutkan alkaloid basa, minyak menguap, glikosida, antraknon, flavonoid, steroid dan saponin (Pratiwi, 2011:14-15).

2.5 Insektisida Nabati

Insektisida nabati adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Insektisida yang baik (ideal) mempunyai sifat sebagai berikut:

1. Mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak.
2. Harganya murah dan mudah didapat dalam jumlah yang besar.
3. Mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar.
4. Mudah digunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut.
5. Tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan

Khasiat insektisida untuk membunuh serangga tergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam badan serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah (dosis) insektisida. Faktor-faktor yang harus diperhatikan adalah spesies serangga yang akan dikendalikan, ukurannya, susunan badannya, stadiumnya, sistem pernafasan dan bentuk mulutnya. Perlu mengetahui habitat dan perilaku serangga dewasa termasuk kebiasaan makannya (Gandahusada, 2006:47).

Menurut Kementerian Kehutanan (2010:2) terdapat beberapa keuntungan/kelebihan penggunaan insektisida nabati secara khusus dibandingkan dengan insektisida konvensional adalah sebagai berikut :

1. Mempunyai sifat cara kerja (*mode of action*) yang unik, yaitu tidak meracuni (non toksik).
2. Mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi manusia dan hewan peliharaan karena residunya mudah hilang.
3. Penggunaannya dalam jumlah (dosis) yang kecil atau rendah.
4. Mudah diperoleh di alam, contohnya di Indonesia sangat banyak jenis tumbuhan penghasil pestisida nabati.
5. Cara pembuatannya relatif mudah dan secara sosial-ekonomi penggunaannya menguntungkan bagi petani kecil di negara-negara berkembang.

2.6 Mekanisme Kerja Racun Buah Pare

Menurut bentuknya insektisida dapat berupa bahan padat, larutan dan gas.

Menurut cara masuknya kedalam badan serangga, insektisida dibagi dalam :

a. Racun kontak (*contact poisons*)

Insektisida masuk melalui eksoskelet ke dalam badan serangga dengan perantaraan tarsus (jari-jari kaki) pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida. Umumnya dipakai untuk memberantas serangga yang mempunyai bentuk mulut tusuk isap.

b. Racun perut (*stomach poisons*)

Insektisida masuk kedalam badan serangga melalui mulut, jadi insektisida ini harus dimakan. Biasanya serangga yang diberantas dengan menggunakan insektisida ini mempunyai bentuk mulut untuk menggigit, lekat isap, kerat isap, dan bentuk menghisap.

c. Racun pernafasan (*fumigants*)

Insektisida masuk melalui sistem pernafasan (spirakel) dan juga melalui permukaan badan serangga. Insektisida ini dapat digunakan untuk memberantas semua jenis serangga tanpa harus memperhatikan bentuk mulutnya. Penggunaan insektisida ini harus berhati-hati terutama bila digunakan untuk pemberantasan serangga di ruangan tertutup (Gandahusada, 2006:47).

Menurut Wibawa (2012:23) insektisida organik sintetik terdiri dari golongan organik klorin (DDT, dieldrin, klorden, BHC, linden), golongan organik fosfor (malation, parathion, diazinon, fenitroton, termefos, DDVP, diptereks), golongan organik nitrogen (dinitrofenol), golongan sulfur (karbamat), dan golongan tiosinat (*letena, tani*). Insektisida organik dari alam terdiri dari golongan insektisida berasal dari tumbuh-tumbuhan (*piretrum, rotenone, nikotin, sabadila*).

Insektisida yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (nabati) digunakan sebagai insektisida alternative dengan tujuan tidak hanya tergantung pada insektisida kimia (sintesis) yang mengakibatkan semakin membengkaknya biaya produksi yang berdampak pada minimnya pendapatan petani, serta rusaknya keseimbangan alam. Penerapan Insektisida Nabati di lapangan dilakukan dengan campuran

bahan lain dan dapat dibuat sendiri oleh petani. Beberapa contoh insektisida nabati diantaranya adalah mimba (*Azadirachtaindica*), serei wangi (*Andropogon nardus*), bunga chrisan (*Chysanthemum cinerariaefolim*), bakung (*Crinum asiaticum*), sirih (*Piper betle*), mindi (*Melia azedarach*), cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*).

2.7 Kandungan Kimia Buah Pare

Berikut merupakan mekanisme kerja racun zat aktif yang terdapat pada ekstrak buah pare.

a. Flavonoid

Sebagai insektisida nabati, flavonoid masuk ke dalam mulut serangga melalui sistem syaraf pernafasan berupa spirakel yang terdapat permukaan tubuh dan menimbulkan kelumpuhan syaraf, serta kerusakan spirakel. Akibatnya serangga tidak bisa bernafas dan akhirnya mati (Wibawa, 2012:28). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Prakoso (2016:47) flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat sistem pernafasan atau sebagai racun pernafasan. Flavonoid mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan gangguan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernafasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati.

b. Saponin

Saponin memiliki aktivitas anti makan (antifeedant) dan menghambat pertumbuhan serta berinteraksi dengan membran kutikula larva yang kemudian akan merusak membran tersebut sehingga dapat menyebabkan kematian. Saponin terdapat pada tanaman yang kemudian dikonsumsi serangga, mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan (Chaieb, 2010:42) saponin mengganggu pertumbuhan larva yang ditandai dengan pertumbuhan pada stadium larva menjadi memanjang serta kegagalan dalam pertumbuhan serta perkembangan menuju stadium lebih lanjut. Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga, yaitu merusak lapisan

lilin yang melindungi tubuh serangga bagian luar sehingga kehilangan banyak cairan tubuh dan mengakibatkan kematian.

c. Alkaloid

Berdasarkan penelitian Hapsari (2012:4) diketahui bahwa alkaloid yang masuk ke dalam tubuh larva melalui absorpsi dan mendegradasi membran sel kulit, selain itu alkaloid juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf larva dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase sehingga terjadi penumpukan asetilkolin. Senyawa alkaloid menyebabkan warna tubuh larva menjadi transparan dan gerakan tubuh larva melambat bila dirangsang sentuhan. Selain itu, alkaloid dapat menyebabkan kerusakan pada regio thoraks dan abdomen pada larva yang ditandai dengan kerusakan epitel dan neuropil pada midgut.

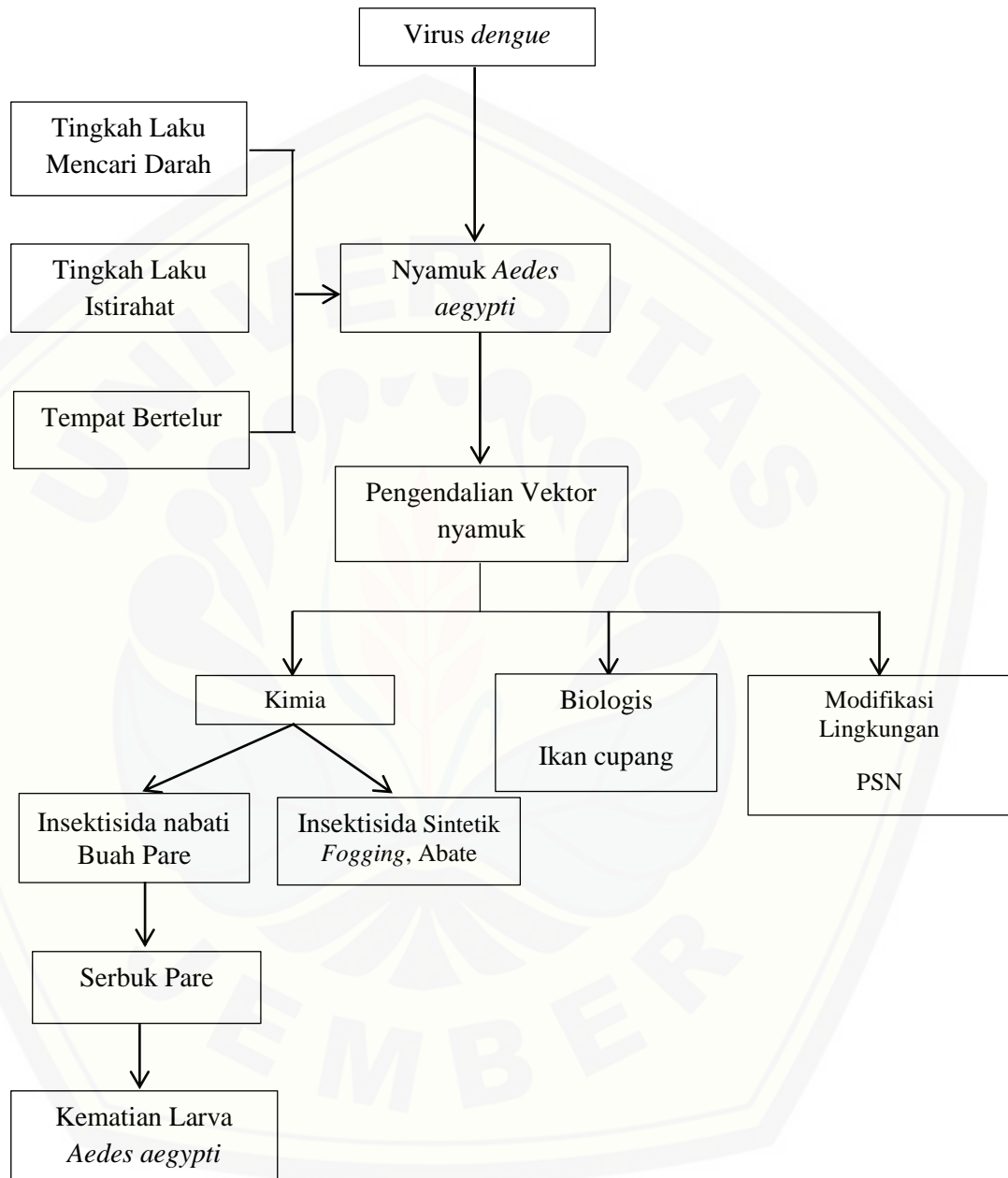
d. Tanin

Tanin pada umumnya menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat yang bisa menyebabkan gangguan pencernaan dan bisa merusak dinding sel pada serangga, sehingga mekanisme kerja tanin juga sebagai racun perut.

e. Steroid

Steroid dapat mengganggu struktur octopamine, yaitu struktur pada otak yang menempatkan serangga dalam keadaan waspada dan mengatur aktivitas motorik larva. Jika terjadi gangguan di struktur octopamine maka terjadi gangguan aktivitas larva sehingga meningkatkan mortalitas larva. Selain itu, jika terjadi gangguan struktur octopamine maka efek yang timbul adalah gangguan neuromuscular dan bahkan kematian larva.

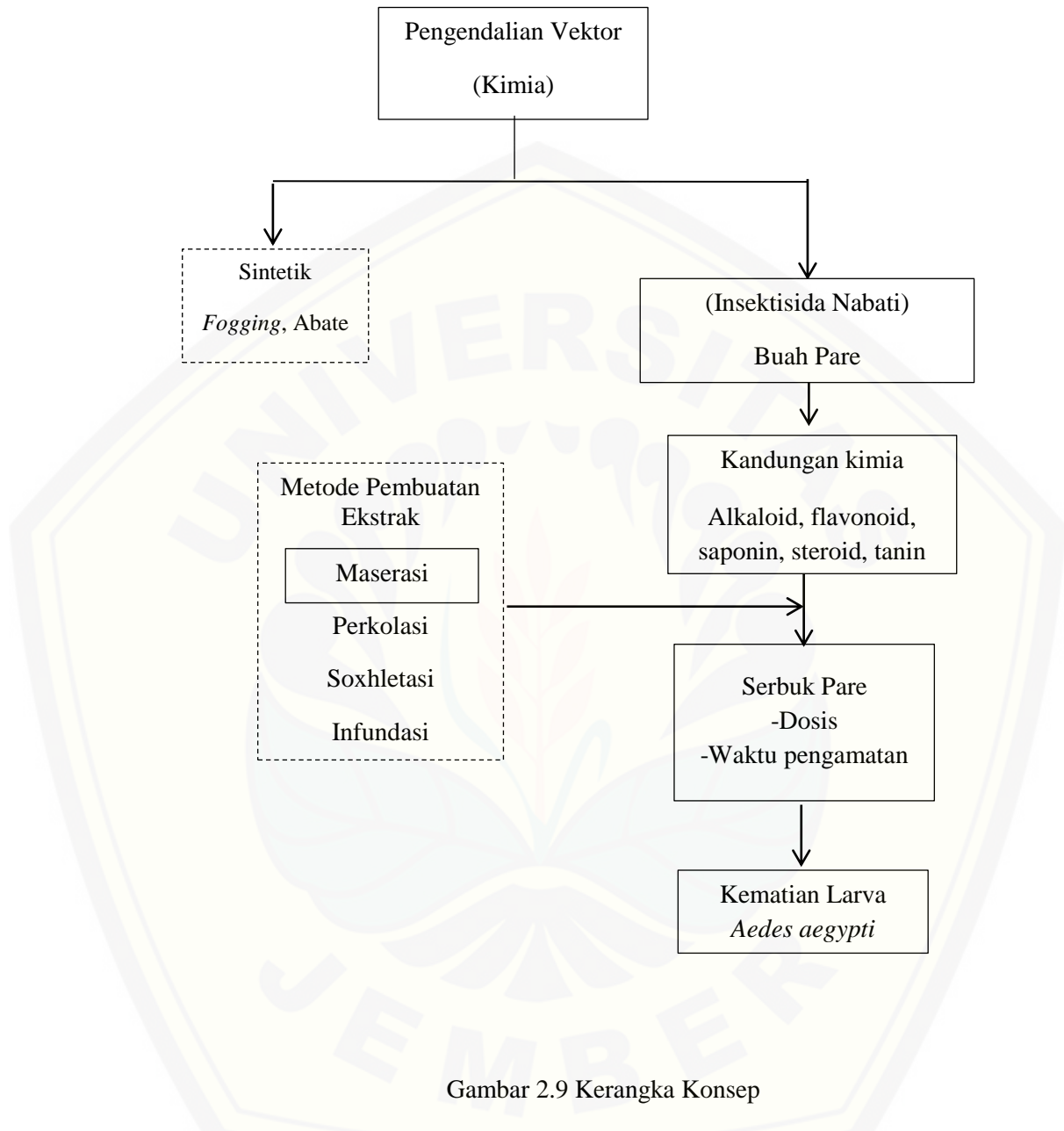
2.8 Kerangka Teori



Gambar 2.8 Kerangka Teori

Kerangka teori diatas adalah modifikasi dari (Saparinto, 2013) (Pratiwi, 2011) (Aradilla, 2009) (Tana, 2007)

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.9 Kerangka Konsep

Menganalisis jumlah larva yang mati selama 24 jam dengan waktu pengamatan setiap 3, 6, 12, dan 24 jam dengan suhu 26-27⁰C.

Keterangan:



= Diteliti



= Tidak Diteliti

Kerangka konsep diatas menjelaskan bahwa serbuk ekstrak buah pare memiliki kemampuan dalam mematikan larva *Aedes aegypti*. Kemampuan serbuk selain adanya senyawa sekunder juga dipengaruhi oleh seberapa banyak dosis yang diberikan serta lama paparan. Serbuk ekstrak buah pare yang sudah diekstrak dengan metode maserasi akan dimasukkan ke dalam 4 kontainer yang berisi 10 larva dengan masing-masing konsentrasi sebanyak 0 g/L, 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L. Serbuk tersebut bersifat toksik sehingga dapat menyebabkan kematian terhadap larva *Aedes aegypti*, hal ini disebabkan karena terdapat kandungan senyawa kimia alkaloid, flavonoid, tanin, saponin. Penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali kemudian menganalisis jumlah kematian larva selama 24 jam dengan waktu pengamatan setiap 3 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam.

2.10 Hipotesis Penelitian

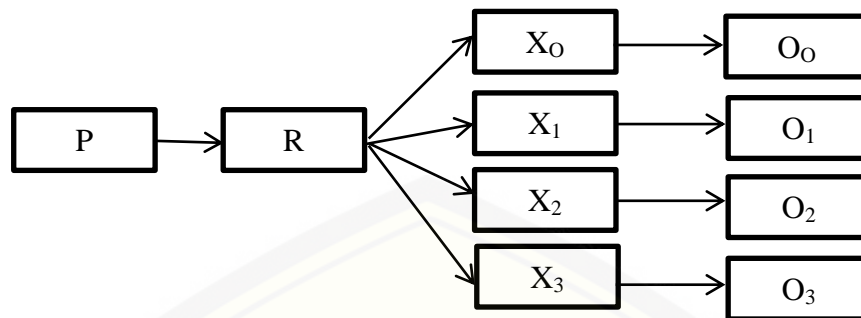
Berdasarkan rumusan masalah, tinjauan pustaka, dan kerangka konseptual dapat disusun hipotesis sebagai berikut: Terdapat perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok yang tidak diberi perlakuan dengan kelompok yang diberi perlakuan serbuk buah pare dengan konsentrasi 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L selama 24 jam.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan yaitu true experimental dengan desain *Posttest Only Control Design*. Penelitian eksperimen (*Experimental research*) adalah suatu penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol, dimana kondisi tersebut dibuat dan diatur oleh peneliti. Pengaruh perlakuan dilakukan dengan cara membandingkan kelompok yang diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan (Sugiyono, 2014:76).

Pada desain ini, terdapat dua kelompok perlakuan yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok perlakuan pertama yaitu kelompok perlakuan yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol (K) dan kelompok perlakuan yaitu kelompok yang diberi perlakuan (X). Pada penelitian ini dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu 1 kelompok kontrol (K) dan 3 kelompok perlakuan (X1,X2,X3). Untuk perlakuan kontrol (K) merupakan larva yang tidak diberi serbuk buah pare. Kelompok perlakuan pertama (X1) larva yang diberi serbuk buah pare sebesar 1,3 g/1 L. Kelompok perlakuan kedua (X2) larva yang diberi serbuk buah pare sebesar 1,5 g/1 L. Kelompok perlakuan ketiga (X3) larva yang diberi serbuk buah pare sebesar 1,7 g/1 L. Konsentrasi tersebut didapatkan dari penelitian sebelumnya (Angela, 2009:40). Jumlah larva sebagai sampel yaitu 10 ekor diambil dari penelitian sebelumnya (Najib, 2017:21). Waktu penelitian selama 24 jam (Prakoso, 2016:46) dengan pengamatan 3, 6, 12, dan 24 jam.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

P : Populasi

R : Random

X₀ : Perlakuan tanpa penambahan serbuk buah pare

X₁ : Perlakuan dengan penambahan 1,3 g/1 L serbuk buah pare

X₂ : Perlakuan dengan penambahan 1,5 g/1 L serbuk buah pare

X₃ : Perlakuan dengan penambahan 1,7 g/1 L serbuk buah pare

O : Observasi

3.2 Unit Eksperimen dan Replikasi

3.2.1 Unit Eksperimen

Unit eksperimen dalam penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* yang dibudidayakan oleh seorang alumni Fakultas Pendidikan Biologi Universitas Jember.

3.2.2 Replikasi

Jumlah pengulangan/replikasi yang akan dilakukan dalam penelitian ini dapat dihitung menggunakan rumus:

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

$$(4-1) (n-1) \geq 15$$

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

Keterangan:

t : perlakuan/treatment, yaitu 4

n : pengulangan/replikasi

15 : faktor nilai derajat kesehatan

Diketahui nilai n adalah 6, artinya setiap perlakuan dilakukan pengulangan/replikasi sebanyak enam kali. Jumlah pengulangan/replikasi ditetapkan dengan rumus:

$$\begin{aligned} \text{Total replikasi} &= n \times t \\ &= 6 \times 4 \\ &= 24 \end{aligned}$$

Jumlah pengulangan/replikasi dari empat perlakuan adalah 24 pengulangan/replikasi.

Tabel 3.1 Tata Letak RAL Penelitian

Kontrol (0 g/L)	Perlakuan I (1,3 g/L)	Perlakuan II (1,5 g/L)	Perlakuan III (1,7 g/L)
X ₀ 1	X ₁ 1	X ₂ 1	X ₃ 1
X ₀ 2	X ₁ 2	X ₂ 2	X ₃ 2
X ₀ 3	X ₁ 3	X ₂ 3	X ₃ 3
X ₀ 4	X ₁ 4	X ₂ 4	X ₃ 4
X ₀ 5	X ₁ 5	X ₂ 5	X ₃ 5
X ₀ 6	X ₁ 6	X ₂ 6	X ₃ 6

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

3.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan & K3 Universitas Jember. Untuk pembuatan ekstrak buah pare dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Jember. Pembuatan serbuk dilakukan di Laboratorium Farmasetika Farmasi Universitas Jember.

3.3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian mulai pembuatan ekstrak buah pare pada tanggal 25 Desember 2017-3 Januari 2018. Pembuatan serbuk pada tanggal 18-19 April 2018. Pengaplikasian serbuk terhadap kematian larva dilaksanakan pada tanggal 24 April 2018.

3.4 Variabel Penelitian

Beberapa variabel yang terkait dengan penelitian ini adalah:

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang dapat mempengaruhi atau menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini, variabel bebas yang digunakan adalah konsentrasi serbuk buah pare sebesar 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah kematian larva *Aedes aegypti* instar III. Penggunaan larva instar III dikarenakan pertumbuhan organ larva mulai sempurna, duri-duri dada sudah mulai terlihat jelas, dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.

3.5 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan suatu definisi yang diberikan kepada variabel dengan cara memberikan arti atau menspesifikasikan kegiatan ataupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut. Definisi operasional dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala Data	Alat pengukuran	Satuan
1.	Serbuk ekstrak buah Pare (<i>Momordica charantia L</i>)	Campuran ekstrak buah pare dengan laktosum yang kemudian dikeringkan dengan hasil akhir berupa serbuk sebesar 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L.	Rasio	Neraca analitik	g
2	Kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Jumlah kematian larva <i>Aedes aegypti</i> , ditentukan dengan larva yang tidak bergerak. Tubuh kaku.	Rasio	Observasi	Ekor
3	Waktu pengamatan	Waktu yang digunakan untuk mengamati kematian larva <i>Aedes aegypti</i> selama 3, 6, 12, dan 24 jam.	Ratio	Stopwatch	Jam

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, blender, oven, tampah, loyang, gelas, sendok, pipet ukur, kertas saring, ayakan, corong buchner, tabung erlenmeyer, gelas ukur, rotary evaporator, jam, lup, dan lidi.

3.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 7 kg buah pare, air sumur, etanol 70%, dan larva *Aedes aegypti* instar III. Pemilihan larva instar III dikarenakan pertumbuhan larva sudah mulai sempurna yaitu larva sudah berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.

3.7 Populasi dan Sampel

3.7.1 Populasi

Populasi merupakan seluruh subjek penelitian atau obyek yang diteliti (Sugiyono, 2014:80). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva

Aedes aegypti yang dibudidayakan oleh seorang alumni Fakultas Pendidikan Biologi UNEJ.

3.7.2 Sampel

Sampel ialah sebagian yang diambil dari keseluruhan obyek yang diteliti yang dianggap mewakili (Sugiyono, 2014:81). Sampel dalam penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* sejumlah 10 ekor untuk tiap perlakuan. Cara pengambilan sampel dengan *Simple Random Sampling* terhadap larva *Aedes aegypti* instar III karena anggota populasi telah bersifat homogen, artinya *Aedes aegypti* dengan jenis serta cara penyediaan yang sama sehingga mempunyai kesempatan yang sama untuk diseleksi sebagai sampel. Pada penelitian terdiri dari 24 sampel sehingga total didapatkan 240 ekor larva *Aedes aegypti* instar III.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Ekstrak Buah Pare

Proses pembuatan ekstrak buah pare diawali dengan pengumpulan buah pare di pasar. Proses pembuatan ekstrak membutuhkan waktu sekitar 7 hari. Berikut langkah-langkah proses pembuatan:

- a. Mengumpulkan buah pare dari petani, kemudian menimbang sesuai kebutuhan yang dibutuhkan
- b. Mencuci buah pare dan mengupas lapisan bagian luarnya
- c. Melakukan pemotongan menjadi bagian yang lebih kecil dan digerus agar mempercepat pengeringan
- d. Mengeringkan buah pare sampai benar-benar kering kemudian ditimbang
- e. Buah pare yang kering kemudian dihaluskan dengan blender sampai halus menjadi serbuk kemudian diayak dengan ayakan ukuran 100 mesh
- f. Menimbang serbuk buah pare, kemudian memasukkan kedalam bejana dan merendam dengan etanol 70% dengan perbandingan 1:4 selama 3 hari dan diaduk (Maserasi).
- g. Menyaring larutan rendaman dengan kertas saring

- h. Melakukan pemisahan etanol dengan senyawa kimia dari buah pare menggunakan rotary evaporator selama ± 3 jam sampai menjadi ekstrak kental
- i. Ekstrak kental siap digunakan

3.8.2 Pembuatan Serbuk Ekstrak Buah Pare

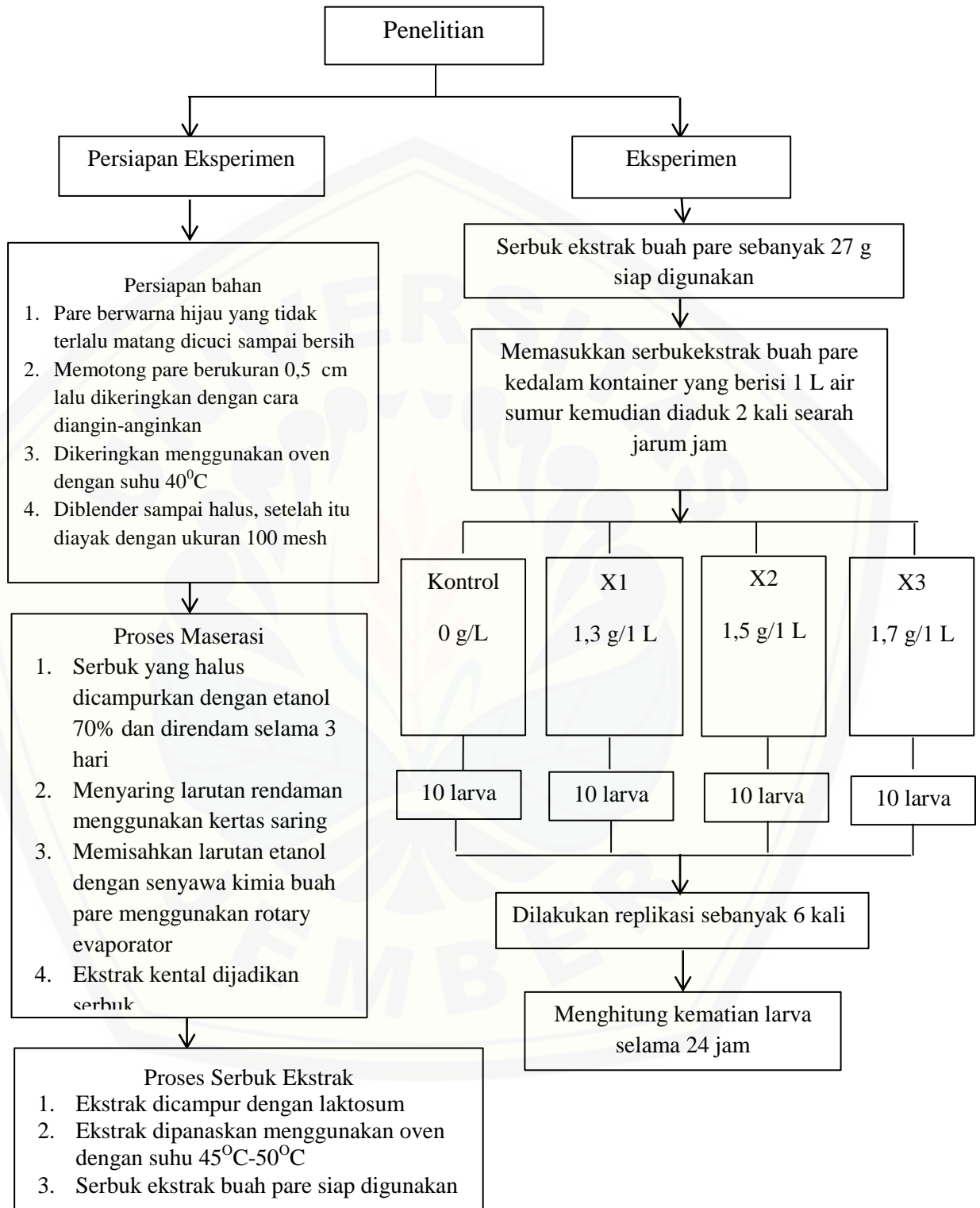
- a. Ekstrak buah pare yang siap digunakan dicampur dengan laktosum
- b. Ekstrak dioven dengan suhu 45°C - 50°C selama 1 hari
- c. Serbuk ekstrak buah pare siap digunakan

3.8.3 Prosedur Perlakuan Ekstrak Buah Pare

Langkah-langkah untuk melakukan prosedur perlakuan ekstrak buah pare penelitian sebagai:

- a. Mengisi 24 kontainer dengan air sumur sebanyak 1L.
- b. Menimbang serbuk ekstrak buah pare masing-masing 1,3 g, 1,5 g, dan 1,7 g.
- c. Memasukkan serbuk ekstrak buah pare seberat 1,3 g, 1,5 g, dan 1,7 g ke dalam masing-masing 4 botol yang berisi 1L air.
- d. Mengaduk 2 kali searah jarum jam menggunakan sendok kaca
- e. Memasukkan secara perlahan 10 ekor larva *Aedes aegypti* menggunakan pipet kedalam masing-masing kontainer
- f. Melakukan pengamatan terhadap jumlah larva yang mati dengan mengamati pergerakannya yaitu dengan ciri-ciri larva tidak bergerak, tubuh kaku, dan tidak bergerak aktif ketika air digerakkan
- g. Mencatat jumlah larva yang mati dalam waktu 24 jam dengan pengamatan setiap 3,6,12, dan 24 jam.

3.8.4 Prosedur Kerja Penelitian



Gambar 3.2 Kerangka Prosedur Kerja Penelitian

3.9 Alur Penelitian

Langkah Studi Pendahuluan



Mengidentifikasi Masalah



Merumuskan Masalah, Tujuan
dan Manfaat



Menentukan Desain Penelitian



Menentukan Objek Penelitian



Mengumpulkan Data



Menganalisis Data



Menyajikan Data, Hasil, dan
Pembahasan



Membuat Kesimpulan dan Saran



3.10 Jenis dan Sumber Data

Data merupakan bahan keterangan tentang suatu objek penelitian. Data dapat digunakan sebagai informasi dalam penelitian. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

3.10.1 Data Primer

Data primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumber data pertama di lokasi penelitian atau objek penelitian. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui hasil pengamatan terhadap jumlah kematian larva *Aedes aegypti*.

3.10.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya melalui dokumen. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Jember terkait data Penyakit Demam Berdarah, dan jurnal penelitian.

3.11 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.11.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data. Tanpa mengetahui teknik pengumpulan data, maka peneliti tidak akan mendapatkan data yang memenuhi standar data yang ditetapkan (Sugiyono, 2014:137). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengamatan terhadap jumlah kematian larva *Aedes aegypti* dan melakukan dokumentasi.

3.11.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat-alat yang digunakan untuk pengumpulan data. Data diperoleh dengan cara observasi dan dokumentasi. Observasi yaitu suatu prosedur yang berencana meliputi melihat, mencatat situasi tertentu yang berhubungan dengan masalah penelitian (Notoatmodjo, 2012:152). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar observasi, lup, dan

lidi. Lembar observasi digunakan untuk mengamati percobaan apakah serbuk ekstrak buah pare efektif dalam mematikan larva *Aedes aegypti*. Lidi digunakan untuk menyentuh dan mengecek bagian tubuh larva yang mati. Sedangkan lup digunakan untuk mengamati bagian tubuh larva yang mati.

3.12 Teknik Penyajian dan Analisis Data

3.12.1 Teknik Penyajian Data

Penyajian data merupakan salah satu kegiatan dalam pembuatan laporan hasil penelitian yang telah dilakukan agar dapat dipahami dan dianalisis sesuai dengan tujuan yang diinginkan. Data yang disajikan harus sederhana dan jelas agar mudah dibaca. Penyajian data juga dimaksudkan agar para pengamat dapat dengan mudah memahami apa yang kita sajikan untuk selanjutnya dilakukan penilaian atau perbandingan, dan lain-lain. Bentuk penyajian data dapat berupa tulisan, tabel, grafik yang disesuaikan dengan data yang tersedia dan tujuan yang hendak dicapai. Adapun teknik penyajian data dalam penelitian ini adalah penyajian dalam bentuk teks, tabel, dan penyajian dalam bentuk grafik.

3.12.2 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini selanjutnya akan dilakukan analisis data. Analisis data yang digunakan adalah uji statistik Kruskal Wallis yang bertujuan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan rata-rata kematian larva yang tidak diberi perlakuan dengan yang diberi perlakuan serbuk ekstrak buah pare dengan konsentrasi 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva *Aedes aegypti* pada pemberian serbuk buah pare dengan konsentrasi 0 g/L berdasarkan waktu pengamatan 3,6,12, dan 24 jam.
- b. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva *Aedes aegypti* pada pemberian serbuk buah pare dengan konsentrasi 1,3 g/L berdasarkan waktu pengamatan 3,6,12, dan 24 jam.
- c. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva *Aedes aegypti* pada pemberian serbuk buah pare dengan konsentrasi 1,5 g/L berdasarkan waktu pengamatan 3,6,12, dan 24 jam.
- d. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva *Aedes aegypti* pada pemberian serbuk buah pare dengan konsentrasi 1,7 g/L berdasarkan waktu pengamatan 3,6,12, dan 24 jam.
- e. Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva pada pemberian serbuk buah pare dengan konsentrasi 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L selama 24 jam.

5.2 Saran

- a. Bagi Institusi
 - Sebaiknya tidak menggunakan serbuk buah pare karena kurang efektif jika digunakan pada upaya program menurunkan DBD oleh Dinas Kesehatan.
- b. Bagi Peneliti
 - Adanya penelitian lanjutan dengan penambahan konsentrasi mulai 1,7 g/L yang dipaparkan pada larva *Aedes aegypti* dan memperpendek waktu pengamatan.
 - Adanya penelitian lanjutan terkait bagaimana cara menghilangkan bau dan warna pada air dalam kontainer dan membuat sediaan lain buah pare (*Momordicha charantia L*) menjadi lotion atau semprot (aerosol).

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia. 2017. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Mahoni (*Swietenia mahagoni L*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Florea* 4(2): 27.
- Angela, W. 2009. Efektivitas Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia L*) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha.
- Aradilla, A. S. 2009. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Ardiyansyah. 2016. Efektivitas Larvasida Infusa Daun Sirih (*Piper betle Linn*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Cerebellum* 2(4):641.
- Astutik. 2016. Pengaruh Toksisitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) Dengan Berbagai Pelarut Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Bungin, B. 2005. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta : Prenada Media
- Chaib, I. 2010. Saponin as Insecticides. *Tunisian Journal of Plant Protection* 5:39-50.
- Gandahusada, S. 2006. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

- Ghosh, A. 2013. Efficacy of Phytosterol As Mosquito Larvicide. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease* 3(3):252.
- Haditomo, I. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum L*) Terhadap *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hapsari, Aylien. 2012. Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Riau: Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Riau.
- Hasnah. 2013. Keefektifan Ekstrak Daun Pare (*Momordica charantia L*) Dalam Mengendalikan *Crocidokomia pavonana* F. Pada Tanaman Sawi. *J. Floratek* 8:57.
- Hastuti, O. 2008. *Demam Berdarah Dengue (Penyakit dan Cara Pencegahannya)*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hermansyah, S.d. 2015. Aktivitas Larvasida Ekstrak Metanol Buah Pare Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Molekul* 10(1): 33-37.
- Hernawati. 2013. Potensi Buah Pare Sebagai Herbal Antifertilitas. *Skripsi*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kementerian Kehutanan. 2010. *Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional*. Palembang: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2016*. Surabaya: Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

- Meiliasari, M. 2014. *Demam Berdarah (Perawatan Di Rumah & Rumah Sakit+Menu)*. Jakarta: Puspa Swara.
- Mumpuni, Y. 2015. *Cekal (Cegah dan Tangkal) sampai Tuntas Demam Berdarah*. Yogyakarta: Rapha.
- Murdani, R. 2014. Keefektivan Daya Bunuh Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Najib, R. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya Dan Biji Alpukat Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.
- Nani. 2017. Hubungan Perilaku PSN Dengan Keberadaan Jentik *Aedes aegypti* di Pelabuhan Pulau Pisang. *Jurnal Berkala Epidemiologi* 5(1):2.
- Nazir, M. 2005. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nopianti, S. 2008. Efektivitas Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Untuk Membunuh Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Instar III. *Junal kesehatan* 1(2):103-114.
- Noshirma, M. dan Willa, R. W. 2016. Larvasida Hayati Yang Digunakan Dalam Upaya Pengendalian Vektor Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia. *SEL* 3(1):31-40.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Nurqomariah. 2012. Uji Efektivitas Temephos dan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) Terhadap Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Oka, I. N. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prakoso, G. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Buah Pare Pada Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Profesi Medika ISSN 0216-3438* 10(1):47.
- Pratiwi, K. 2011. Formulasi Tablet Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia L*) dengan Variasi Konsentrasi Bahan Pengikat Gelatin Secara Granulasi Basah. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Ramadhan, M. 2016. Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) Dan Biji Srikaya (*Annona squamosa L*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Riyadi, N. H. 2015. Mengangkat Potensi Pare (*Momordica charantia L*) Menjadi Produk Pangan Olahan Sebagai Upaya Diversifikasi. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* 1(5): 1167-1172.
- Saparinto, C. 2013. *Grow Your Own Vegetables*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Setyaningsih. 2016. Efektivitas Ekstrak Ethanol Daun Salam Sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Denpasar: Universitas Udayana.

- Sinaga, L. 2016. Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* (Linnaeus) terhadap Temephos (Studi di Kelurahan Jatiasih Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 4(1): 143.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R& D*. Bandung: Alfabeta.
- Supartha, I. W. 2008. Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. *Pertemuan Ilmiah*, 3-6 September 2008. Denpasar: Universitas Udayana.
- Sutarjo, U. S. 2015. *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Syam, I. 2015. Efektivitas Ekstrak Buah Pare Dalam Mematikan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas* 10(1):19-23.
- Tana, S. 2007. *Aspek Lingkungan, Biologi, dan Sosial Demam Berdarah Dengue*. Yogyakarta: Pusat Studi Kebijakan Kesehatan dan Sosial.
- Utomo, M. 2010. Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Papaya Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* Isolat Laboratorium B2P2VRP Salatiga. *Jurnal UNIMUS ISBN:978.979.704.883.9:153*.
- Wibawa, R. R. 2012. Potensi Ekstrak Biji Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Dengan Metode Semprot. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Yulianti, S. 2017. Pengaruh Sitotoksik Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia L*) Terhadap Jumlah, Berat, Panjang, Dan Abnormalitas Fetus Mencit (*Mus musculus L*). *Skripsi*. Lampung: Jurusan Biologi Universitas Lampung.



Lampiran A Lembar Observasi

TABEL PENGAMATAN KEMATIAN LARVA

Konsentrasi	Pengulangan ke-	Kematian Larva			
		3 jam	6 jam	12 jam	24 jam
0 g/L	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Rata-rata (%)					

Konsentrasi	Pengulangan ke-	Kematian Larva			
		3 jam	6 jam	12 jam	24 jam
1,3 g/L	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Rata-rata (%)					

Konsentrasi	Pengulangan ke-	Kematian Larva			
		3 jam	6 jam	12 jam	24 jam
1,5 g/L	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Rata-rata (%)					

Konsentrasi	Pengulangan ke-	Kematian Larva			
		3 jam	6 jam	12 jam	24 jam
1,7 g/L	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
Rata-rata (%)					


Prosedur Pengamatan Kematian Larva

1. Menyiapkan 24 kontainer yang berisi 1 L air sumur.
2. Memasukkan serbuk buah pare sesuai konsentrasi sebesar 1,3 g/L, 1,5 g/L, dan 1,7 g/L ke setiap kontainer.
3. Memasukkan larva sebanyak 10 ekor ke dalam kontainer menggunakan pipet tetes.
4. Melakukan pengamatan terhadap larva yang mati setiap 4 jam, 8 jam, 12 jam, 16 jam, 20 jam, dan 24 jam.

5. Mengamati larva yang mati dengan ciri-ciri larva tidak bergerak, tubuh kaku, mengambang, dan tidak bergerak aktif ketika air digerakkan.
6. Mencatat kematian larva selama 24 jam.



Lampiran B Surat Ijin Penelitian

 **PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER**
DINAS KESEHATAN
Jl. Srikoyo I/03 Jember Telp. (0331) 487577 Fax (0331) 426624
Website : dinkes.jemberkab.go.id E-mail : sikdajember@yahoo.co.id

Jember, 17 Oktober 2017

Nomor : 440 ~~4506~~7/311/2017
Sifat : Penting
Lampiran : -
Perihal : Ijin Pengambilan Data

Kepada :
Yth. Sdr 1. Kepala Bidang Pencegahan dan P2
Dinas Kesehatan Kab. Jember

di - JEMBER

Menindak lanjuti surat Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Linmas Kabupaten Jember Nomor : 072/3936/314/2016, Tanggal 13 Oktober 2017, Perihal Ijin Pengambilan Data, dengan ini harap saudara dapat memberikan data seperlunya kepada :

Nama : Anis Yulianti S
NIM : 142110101094
Alamat : Jl. Kalimantan No. 37 kampus Tegal Boto Jember
Fakultas : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
Keperluan : Melaksanakan Pengambilan Data Tentang :
> Penyakit DBD di Kabupaten Jember (tahun 2015 - 2016)
Waktu Pelaksanaan : 17 Oktober 2017 s/d 17 Oktober 2017


Sehubungan dengan hal tersebut pada prinsipnya kami tidak keberatan, dengan catatan:

1. Pengambilan Data ini benar-benar untuk kepentingan penelitian
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan

Selanjutnya Saudara dapat memberi bimbingan dan arahan kepada yang bersangkutan.

Demikian dan atas perhatiannya disampaikan terima kasih.

**KEPALA DINAS KESEHATAN
KABUPATEN JEMBER**


dr. SITI NURUL QOMARIYAH, M.Kes
Pembina Tingkat I
NIP. 19680206 199603 2 004

Tembusan:
Yth. Sdr. Yang bersangkutan
di Tempat

Lampiran C Data Hasil Pengamatan

Konsentrasi	Pengulangan ke-	Mortalitas Larva			
		3 jam	6 jam	12 jam	24 jam
0 g/L	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
	5	0	0	0	0
	6	0	0	0	0
Rata-rata		0	0	0	0
1,3 g/L	1	0	0	1	5
	2	0	0	1	2
	3	0	0	1	2
	4	0	0	0	1
	5	0	1	2	7
	6	0	2	3	6
Rata-rata		0%	0,5	1,3	3,8
1,5 g/L	1	0	0	2	9
	2	0	1	4	8
	3	0	1	2	4
	4	0	3	4	8
	5	0	1	4	8
	6	0	0	1	5
Rata-rata		0	1	2,8	7
1,7 g/L	1	0	1	3	7
	2	1	2	6	10
	3	0	4	6	10
	4	0	0	2	8
	5	0	0	1	6
	6	1	2	4	7
Rata-rata		0,3	1,5	3,6	8

Lampiran D. Hasil Uji Normalitas Data**Tests of Normality^b**

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai 1,3	,249	24	,000	,733	24	,000
nilai 1,5	,215	24	,005	,825	24	,001
nilai 1,7	,202	24	,012	,871	24	,005

a. Lilliefors Significance Correction

b. nilai 0 is constant. It has been omitted.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai3	,533	24	,000	,316	24	,000
nilai24	,154	24	,145	,881	24	,009
nila6	,333	24	,000	,722	24	,000
nilai12	,193	24	,021	,874	24	,006

a. Lilliefors Significance Correction

**Lampiran E. Hasil Uji Kruskal-Wallis Pada Tiap Konsentrasi Serbuk
Esktrak Buah Pare (*Momordica charantia L*)**

a. Konsentrasi 0 g/L

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
nilai_0	24	,00	,000	0	0
konsentrasi_0	24	2,50	1,142	1	4

Ranks

	konsentrasi_0	N	Mean Rank
nilai_0	3 jam	6	12,50
	6 jam	6	12,50
	12 jam	6	12,50
	24 jam	6	12,50
	Total	24	

Test Statistics^{a,b}

	nilai_0
Chi-square	,000
Df	3
Asymp. Sig.	1,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: konsentrasi_0

b. Konsentrasi 1,3 g/L

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
nilai_13	24	1,42	1,998	0	7
konsentrasi_13	24	2,50	1,142	1	4

Ranks

	konsentrasi_13	N	Mean Rank
nilai_13	3 jam	6	6,00
	6 jam	6	9,42
	12 jam	6	14,58
	24 jam	6	20,00
	Total	24	

Test Statistics^{a,b}

nilai_13	
Chi-square	15,126
Df	3
Asymp. Sig.	,002

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
konsentrasi_13

c. Konsentrasi 1,5 g/L

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
nilai_15	24	2,71	3,000	0	9
konsentrasi_15	24	2,50	1,142	1	4

Ranks

	konsentrasi_15	N	Mean Rank
nilai_15	3 jam	6	4,50
	6 jam	6	9,25
	12 jam	6	15,00
	24 jam	6	21,25
	Total	24	

Test Statistics^{a,b}

nilai_15	
Chi-square	19,825
Df	3
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: konsentrasi_15

d. Konsentrasi 1,7 g/L

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
nilai_17	24	3,38	3,321	0	10
konsentrai_17	24	2,50	1,142	1	4

Ranks

	konsentrai_17	N	Mean Rank
nilai_17	3 jam	6	5,17
	6 jam	6	9,17
	12 jam	6	14,33
	24 jam	6	21,33
	Total	24	

Test Statistics^{a,b}

	nilai_17
Chi-square	17,991
Df	3
Asymp. Sig.	,000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: konsentrai_17

Lampiran F. Hasil Analisis Kruskal-Wallis Terhadap Serbuk Ekstrak Buah Pare

a. 3 jam

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
nilai3	24	,08	,282	0	1
konsentrasi	24	2,50	1,142	1	4

Ranks			
	konsentrasi	N	Mean Rank
nilai3	konsentrasi0	6	11,50
	konsentrasi1,3	6	11,50
	konsentrasi1,5	6	11,50
	konsentrasi1,7	6	15,50
	Total	24	

Test Statistics ^{a,b}	
nilai3	
Chi-square	6,273
Df	3
Asymp. Sig.	,099

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: konsentrasi

b. 6 jam

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
nila6	24	,75	1,113	0	4
konstrasi	24	2,50	1,142	1	4

Ranks			
	Konstrasi	N	Mean Rank
nila6	konstrasi 0	6	7,50
	konstrasi 1,3	6	11,33
	konstrasi 1,5	6	14,83
	konstrasi 1,7	6	16,33
	Total	24	

Test Statistics ^{a,b}	
	nila6
Chi-square	7,048
Df	3
Asymp. Sig.	,070

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: konstrasi

c. 12 jam

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
nilai12	24	1,96	1,899	0	6
konsentrasi	24	2,50	1,142	1	4

Ranks

	konsentrasi	N	Mean Rank
nilai12	konsentrasi 0	6	4,00
	konsentrasi 1,3	6	11,00
	konsentrasi 1,5	6	16,75
	konsentrasi 1,7	6	18,25
	Total	24	

Test Statistics^{a,b}

	nilai12
Chi-square	15,746
Df	3
Asymp. Sig.	,001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: konsentrasi

d. 24 jam

Descriptive Statistics					
	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
nilai24	24	4,71	3,605	0	10
konsentrasi	24	2,50	1,142	1	4

Ranks			
	Konsentrasi	N	Mean Rank
nilai24	konsentrasi 0	6	3,50
	konsentrasi 1,3	6	10,83
	konsentrasi 1,5	6	17,00
	konsentrasi 1,7	6	18,67
	Total	24	

Test Statistics ^{a,b}	
	nilai24
Chi-square	17,449
Df	3
Asymp. Sig.	,001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: konsentrasi

Lampiran G. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Buah Pare dipotong kecil



Gambar 2. Proses Maserasi



Gambar 3. Penyaringan larutan etanol



Gambar 4. Pemisahan etanol dengan rotary evaporator



Gambar 5. Sample Ekstrak Kental



Gambar 6. Proses Pembuatan Serbuk



Gambar 7. Serbuk Setelah Dioven



Gambar 8. Serbuk Siap Digunakan



Gambar 9. Proses Memasukkan serbuk ekstrak Buah Pare



Gambar 10. Tata Letak Percobaan



Gambar 11. Waktu pengamatan kematian larva