

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas Linn*) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes sp*



KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Kesehatan Lingkungan (AMKL)

Oleh

**POPY OKTAVIA
PO 5160014 064**

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKKES KEMENKES BENGKULU
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas Linn*)
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes sp*

Oleh :

POPY OKTAVIA

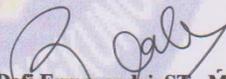
Karya Tulis Ilmiah Telah Disetujui dan Siap Diujikan
Pada : 22 Mei Tahun 2017

Pembimbing I,



Arie Ikhwan Saputra, S.SiT., M.T.
NIP. 198603272009121001

Pembimbing II,



Defi Ermayendri, ST., M.II.
NIP. 197703112000121001

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

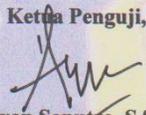
UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas Linn*)
TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes sp*

OLEH

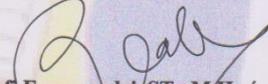
POPY OKTAVIA
PO 5160014 064

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji
Karya Tulis Ilmiah Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu
Pada Tanggal 22 Mei Tahun 2017
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

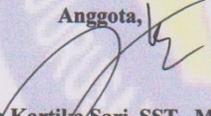
Ketua Penguji,


Arie Ikhwan Saputra, S.SiT., M.T.
NIP. 198603272009121001

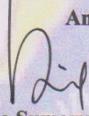
Sekretaris,


Defi Ermavendri, ST., M.I.L.
NIP. 197703112000121001

Anggota,


Aplina Kartika Sari, SST., M.KL.
NIP. 198504162009122001

Anggota,


Dino Sumarvono, SKM., MPH.
NIP. 197303051997021002

Bengkulu, 22 Mei 2017

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan


Jubaidi, SKM., M.Kes.
NIP. 196002091983011001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan karya tulis ilmiah dengan judul “Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas Linn*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes sp*” dapat terselesaikan pada waktunya.

Karya tulis ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu dan pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan terimakasih kepada :

1. Darwis, SKp, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu.
2. Jubaidi, SKM, M.Kes selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Bengkulu.
3. Arie Ikhwan Saputra, SSiT, MT selaku pembimbing pertama.
4. Defi Ermayendri, ST., M.IL selaku pembimbing kedua.
5. Aplina Kartika Sari, SST., M.KL selaku penguji pertama.
6. Dino Sumaryono, SKM., MPH selaku penguji kedua.

Penulis menyadari bahwa penulisan karya tulis ilmiah ini masih banyak kekurangan baik dari segi materi maupun teknis penulisan, sehingga penulis mengharapkan rekomendasi dari pembaca untuk memperbaiki dan menyempurnakan karya tulis ilmiah ini.

Bengkulu, 21 Mei 2017

Penulis

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JARAK PAGAR (*Jatropha curcas Linn*) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes sp*

Jurusan Kesehatan Lingkungan

(xii + 55 Halaman + 12 Lampiran)

Popy Oktavia, Arie Ikhwan Saputra, Defi Ermayendri

Daun jarak pagar (*Jatropha curcas Linn*) merupakan tanaman herbal yang mengandung beberapa zat toksik yang dapat digunakan sebagai larvasida, diantaranya adalah alkaloid, saponin dan tannin. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas Linn*) terhadap mortalitas larva *Aedes sp*.

Rancangan penelitian ini adalah Quasi Eksperimen dengan desain penelitian menggunakan *Post Test Only Control Group Design*. Sampel yang digunakan adalah Larva *Aedes sp*. Teknik analisis yang digunakan analisis univariat dan bivariat (*One way anova* dan *Kruskal wallis H*).

Hasil uji statistik dengan *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai sig = 0,000 atau $< \alpha$ (0,05) artinya ada perbedaan mortalitas larva yang signifikan pada penambahan ekstrak dengan empat variasi konsentrasi dalam waktu 1 jam. Hasil uji *bonferonni* didapatkan nilai sig = 0,000 atau $< \alpha$ (0,05) pada konsentrasi 0,43% menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada mortalitas larva *Aedes sp*. Hasil Uji Kruskal Wallis pada waktu 2 jam dan 4 jam didapatkan nilai sig 0,008 dan 1,000 = atau $> \alpha$ (0,05) menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dalam mematikan larva. Jadi, konsentrasi dan waktu kontak yang efektif dalam mematikan larva adalah konsentrasi 0,43% dalam waktu 4 jam pengamatan.

Penelitian ini dapat dijadikan sumber informasi yang dapat digunakan sebagai pengendalian vektor penyakit DBD.

Kata Kunci : Ekstrak daun jarak pagar, alkaloid, saponin, tannin,
larva *Aedes sp*

Daftar Pustaka : 2006 – 2016

ABSTRACT

EXTRACT EFFECTIVENESS TEST OF JARAK PAGAR LEAF (Jatropha Curcas Linn) FOR MORTALITY OF Aedes sp LARVAE

Environmental Health Department

(xii + 55 Pages + 12 Appendixs)

Popy Oktavia, Arie Ikhwan Saputra, Defi Ermayendri

Jatropha curcas Linn is an herbaceous plant that contains several toxic substances that can be used as larvacides, including alkaloids, saponins and tannins. The aim of this research is to know effectivity of Jatropha curcas Linn extract for mortality of Aedes sp larvae.

The design of this research is Quasi Eksperimen with research design using Post Test Only Control Group Design. The sample used is Aedes sp larvae. Analytical techniques used univariate and bivariate analyzes (One way anova and Kruskal wallis H).

The result of statistical test with One Way Anova shows that $\text{sig} = 0.000$ or $< \alpha (0,05)$ means there is significant difference of larvae mortality with four variations of concentration during an hour. The result of bonferonni test showed that $\text{sig} = 0.000$ or $< \alpha (0,05)$ at concentration 0,43% showed that there was significant difference for mortality of Aedes sp larvae. The result of Kruskal Wallis test at 2 hours and 4 hours obtained $\text{sig} 0,008$ and $1,000 =$ or $> \alpha (0,05)$ showed there isn't significant difference in larvae mortality. So, the effective concentration and contact time in larvae mortality is 0.43% concentration during 4 hours observed.

This study can be used as a source of information to vector control of dengue fever.

Keyword : Ekstract of jarak pagar leaf, alkaloid, saponin, tannin, Aedes sp larvae

Bibliography : 2006 – 2016

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup Penelitian	7
F. Keaslian Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas L</i>)	9
B. Demam Berdarah <i>Dengue</i>	17
C. Kerangka Teori	30
D. Hipotesis Penelitian	30
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	31
B. Kerangka Konsep Penelitian	32
C. Definisi Operasional	33
D. Populasi dan Sampel	34
E. Waktu dan Tempat Penelitian	34
F. Teknik Pengumpulan Data	34
G. Teknik Pengolahan dan Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Jalannya Penelitian	40
B. Hasil Penelitian	43
C. Pembahasan	47

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan..... 54
B. Saran 54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Keaslian Penelitian	8
Tabel 3.1 Desain Penelitian	31
Tabel 3.2 Definisi Operasional	33
Tabel 4.1 Jumlah Larva yang Mati Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Jarak Pagar Pemaparan 1 Jam, 2 Jam dan 4 Jam	43
Tabel 4.2 Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Jumlah Larva yang Mati Pada Penambahan Ekstrak Daun Jarak Pagar dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Pada Pemaparan 1 Jam	44
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Bonferonni</i> Jumlah Larva Nyamuk <i>Aedes sp</i> yang Mati Pada Penambahan Ekstrak Daun Jarak Pagar Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Pada Pemaparan 1 Jam	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 1	Tanaman Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas.L</i>)	9
Gambar 2	Telur Nyamuk <i>Aedes sp</i>	20
Gambar 3	Jentik Nyamuk <i>Aedes sp</i>	22
Gambar 4	Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes sp</i>	24
Gambar 5	Kerangka Teori	30
Gambar 6	Kerangka Konsep Penelitian	32
Gambar 7	Grafik Kematian Larva 1 Jam, 2 Jam dan 4 Jam	47

DAFTAR SINGKATAN

<i>Ae.</i>	: <i>Aedes</i>
<i>Anova</i>	: <i>Analysis of Variance</i>
cm	: Centimeter
DBD	: Demam Berdarah <i>Dengue</i>
Depkes	: Departemen Kesehatan
DHF	: <i>Dengue Hemorrhagic Fever</i>
Ditjen	: Direktorat Jenderal
dkk	: Dan kawan-kawan
Kemenkes	: Kementrian Kesehatan
LC	: Lethal Concentration
ml	: Mililiter
mm	: Milimeter
PAM	: Perusahaan Air Minum
POM	: Pengawasan Obat dan Makanan
RI	: Republik Indonesia
TPA	: Tempat Penampungan Air
WC	: Water Closet
WHO	: World Health Organisation
WIB	: Waktu Indonesia Barat

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Surat izin penelitian dari innstitusi pendidikan
- Lampiran 2 : Surat rekomendasi dari Kesbangpol
- Lampiran 3 : Surat izin penelitian di laboratorium terpadu Poltekkes Kemenkes
Bengkulu
- Lampiran 4 : Hasil pemeriksaan laboratorium
- Lampiran 5 : Surat selesai penelitian
- Lampiran 6 : Master Tabel
- Lampiran 7 : Output uji one way anova
- Lampiran 8 : Output uji kruskal wallis
- Lampiran 9 : Lembar konsul pembimbing 1
- Lampiran 10 : Lembar konsul pembimbing 2
- Lampiran 11 : Jadwal Kegiatan
- Lampiran 12 : Dokumentasi penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembangunan kesehatan merupakan bagian integral dari pembangunan nasional karena upaya untuk memajukan bangsa tidak akan efektif apabila tidak memiliki dasar kuat, yang salah satunya adalah derajat kesehatan masyarakat yang tinggi. Untuk mempercepat keberhasilan pembangunan kesehatan tersebut diperlukan kebijakan pembangunan kesehatan yang lebih dinamis dan proaktif dengan melibatkan semua sektor terkait yaitu pemerintah, swasta dan masyarakat. Salah satu program pokok kesehatan yang ada adalah pemberantasan penyakit menular dengan salah satu sasaran yang hendak dicapai yaitu menurunnya angka kesakitan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) (Depkes RI, 2007).

Angka terjadinya kasus DBD mengalami peningkatan secara drastis diseluruh dunia dalam beberapa tahun terakhir. Lebih dari 2,5 milyar penduduk didunia, lebih dari 40%-nya beresiko mengalami DBD. Saat ini, diperkirakan 50-100 juta orang di seluruh dunia terinfeksi demam berdarah *dengue* setiap tahunnya (WHO, 2012). Jumlah kasus DBD banyak tidak dilaporkan dan terjadi kesalahan klasifikasi pada kasus ini. Penelitian terbaru menunjukkan 390 juta infeksi *dengue* per tahun, dimana 96 juta bermanifestasi klinis dengan berbagai

derajat. Penelitian lain menyatakan, prevalensi DBD diperkirakan mencapai 3,9 milyar orang di 128 negara berisiko terinfeksi virus *dengue* (WHO,2015).

Indonesia sebagai salah satu negara tropis di dunia dengan kelembaban udara yang cukup tinggi menjadi pemicu berkembang biaknya nyamuk seperti *Aedes sp* yang merupakan salah satu vektor DBD, sehingga DBD mudah ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes sp*. Terhitung sejak tahun 1986 hingga 2009, WHO mencatat negara Indonesia sebagai negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara dan tertinggi nomor dua di dunia setelah Thailand (Kemenkes RI, 2010).

Kasus DBD di Indonesia, pertama kali terjadi di Surabaya pada tahun 1968, tetapi konfirmasi pasti melalui isolasi virus baru didapat pada tahun 1970. Di Jakarta, kasus pertama kali dilaporkan pada tahun 1969. Kemudian, DBD berturut-turut dilaporkan di Bandung dan Yogyakarta pada 1972 di Sumatera Barat dan Lampung, disusul oleh daerah Riau, Sulawesi Utara dan Bali, penyebaran DBD di Indonesia semakin luas dan meningkat (Ginanjari, 2007).

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes sp*, yang ditandai dengan demam mendadak 2 sampai dengan 7 hari tanpa penyebab yang jelas, lemah/lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai tanda perdarahan di kulit berupa bintik perdarahan (*petechiae*), lebam (*echymosis*) atau ruam (*purpura*). Kadang-kadang mimisan, Buang Air Besar berdarah, muntah darah, kesadaran menurun atau renjatan (*Shock*). (Kemenkes RI, 2011).

Aedes sp tersebar luas di daerah tropis dan sub tropis. Di Indonesia nyamuk ini tersebar luas baik di rumah-rumah maupun tempat-tempat umum. Nyamuk ini dapat hidup dan berkembang biak sampai ketinggian daerah \pm 1.000 m dari permukaan air laut. Nyamuk *Aedes sp* tidak dapat hidup diatas ketinggian 1.000 m dan tidak dapat berkembang biak, karena pada ketinggian tersebut suhu udara terlalu rendah, sehingga tidak memungkinkan bagi kehidupan nyamuk tersebut (Depkes RI, 2007).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Bengkulu jumlah kasus DBD pada tahun 2014 adalah sebanyak 315 kasus dengan total penderita yang meninggal sebanyak 8 orang. Sedangkan pada tahun 2015 tercatat jumlah kasus DBD meningkat yaitu 369 kasus dengan total penderita yang meninggal adalah 7 orang. Berdasarkan data dari dua tahun terakhir tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penyakit DBD di Kota Bengkulu merupakan ancaman besar bagi kesehatan masyarakat Kota Bengkulu, sehingga perlu dilakukannya pengendalian yang baik dan tepat agar kasus DBD dapat dihentikan (Dinkes Kota Bengkulu, 2014-2015).

Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes sp* ini sampai sekarang belum ditemukan obat/vaksinnya sehingga salah satu cara pencegahannya adalah dengan memutuskan rantai penularan yaitu dengan mengendalikan vektornya. Pengendalian vektor DBD dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu pengendalian lingkungan, pengendalian secara biologis dan kimiawi. Salah satu penanggulangan DBD dengan cara pengendalian vektor secara kimia, yaitu

dengan *fogging* (pengasapan) untuk membunuh nyamuk dewasa. Biasanya dilakukan dengan cara pengasapan (*fogging*) selain itu penebaran abate pada tempat pembiakan nyamuk dilakukan untuk membunuh larva nyamuk sebagai larvasida (Yasmin,dkk 2012). Dalam jurnal Malathi.P, S.R Vasugi (2015) dengan judul *Evaluation of mosquito larvicidal effect of Carica Papaya against Aedes aegypti*, mengemukakan :

“Personal protection from mosquito bites is currently the most important way to prevent transmission of these disease. To prevent proliferation of this mosquito borne diseases and to improve quality of environment and public health, mosquito control is essential. Larviciding is successful way of reducing mosquito densities in their breeding places before they emerge into adults. Pesticides are indeed very effective in its use. However, the use of chemical insecticides are often toxic to both human and non-target animals. The intensive use of chemical insecticides led to the development of resistant insect populations, resulting in reduced control, environmental pollution resulting in bio-amplification in food chain and contamination. Plants have the major advantage of still being the most effective and cheaper alternative green measure for the control of arthropods of public health importance. Natural products of plant origin are safe to use than the synthetic insecticides.”

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai larvasida alami adalah daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*). Jarak pagar adalah tanaman yang termasuk famili *Euphorbiaceae*. Tanaman ini sejenis pohon perdu, berkulit licin, getah berwarna putih keruh dan memiliki batang penuh tonjolan bekas daun gugur. Berdasarkan uji fitokimia, daun jarak pagar yang diekstrak dengan air dan methanol mengandung senyawa metabolit sekunder dari golongan *alkaloid*, *saponin*, *tannin* (Fitriana, 2008).

Berdasarkan hasil penelitian Oktavia, dkk (2011), zat toksik yang berperan dalam mematikan larva adalah *alkaloid*, dan *saponin*. Selain itu Nisa, dkk (2015), menyebutkan bahwa *tannin* juga dapat digunakan sebagai larvasida. Martha, dkk (2012), menyebutkan bahwa *tanin* dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena *tanin* akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan larva untuk pertumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian Oktavia, dkk (2011), *alkaloid* yang masuk ke dalam tubuh larva juga dapat mengganggu sistem kerja saraf larva. *Saponin* dapat digunakan sebagai larvasida, *saponin* dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan larva mengganggu proses penyerapan makanan sehingga berfungsi sebagai racun perut.

Berdasarkan penelitian Syamsiah Oktaviani Sahi (2014), bahwa ekstrak daun jarak pagar memiliki pengaruh sebagai larvasida karena dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti*. Dapat diketahui bahwa zat-zat kimia dalam daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) dapat menyebabkan kematian pada hewan percobaan sehingga peneliti ingin mencoba menggunakan daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) sebagai larvasida alami terhadap mortalitas larva *Aedes sp* dengan berbagai konsentrasi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diketahui bahwa daun jarak pagar dapat digunakan sebagai larvasida karena kandungan senyawa kimianya mengandung senyawa aktif yang toksik. Maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah efektivitas ekstrak daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) terhadap mortalitas larva *Aedes sp* ?”

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Diketahui efektivitas ekstrak daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) terhadap mortalitas larva *Aedes sp*.

2. Tujuan Khusus

- a. Diketahui konsentrasi efektif ekstrak daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) terhadap mortalitas larva *Aedes sp*.
- b. Diketahui waktu kontak efektif ekstrak daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) terhadap mortalitas larva *Aedes sp*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Akademik

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi sumber informasi yang dapat digunakan sebagai bahan masukan yang nantinya akan berguna bagi disiplin ilmu kesehatan lingkungan tentang pengendalian vektor penyakit terutama tentang penyakit DBD.

2. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif larvasida yang ramah lingkungan untuk mencegah penyebaran DBD.

3. Bagi Peneliti Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha caracas L*) untuk memberantas nyamuk selain *Aedes sp* dengan menurunkan konsentrasi dan pemilihan simplisia menggunakan daun tua atau menjadikan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha caracas L*) sebagai *repelant*.

E. Ruang Lingkup Penelitian

1. Sampel yang akan digunakan adalah larva *Aedes sp* dan tidak dibedakan pemilihan larvanya berdasarkan pada tahapan fase larva.
2. Penelitian ini dilakukan di laboratorium.
3. Tumbuhan yang akan digunakan sebagai larvasida alami adalah tumbuhan jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*), bagian yang akan digunakan adalah daunnya dan tidak dibedakan pemilihan ukuran daun yang akan diambil.

F. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Nama Peneliti	Tahun	Judul Penelitian	Rancangan Penelitian	Sampel	Hasil Penelitian	Perbedaan
Syamsiah Oktaviani Sahi	2014	Ekstrak daun jarak pagar (<i>Jatropha curcas</i>) sebagai larvasida <i>Aedes aegypti</i>	Rancangan Acak Lengkap	Larva <i>Aedes aegypti</i>	Ekstrak daun jarak pagar memiliki pengaruh terhadap kematian larva <i>Aedes aegypti</i>	Konsentrasi, tempat, pengulangan, sampel, rancangan penelitian
Nezriyettil dan Trias Novita	2012	Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) dalam Menghambat Perkembangan Nematoda Puru Akar <i>Meloidogyne</i> spp. pada Tanaman Tomat	Rancangan acak lengkap	<i>Nematoda Meloidogyne</i> spp.	Pemberian perlakuan ekstrak daun jarak pagar pada konsentrasi 40% sudah efektif untuk menghambat jumlah puru besar yaitu sebesar 60,18%.	Sampel, rancangan penelitian, konsentrasi, tempat.
Endang Puji Astuti ,Adi Riyadhi, Noor Roufiq Ahmadi	2011	Efektivitas minyak jarak pagar sebagai larvasida, anti-oviposisi dan ovisida terhadap larva nyamuk <i>Aedes albopictus</i>	<i>Post test only control group design</i>	Larva <i>Aedes albopictus</i>	Mempunyai potensi sebagai larvasida anti-oviposisi (penurunan peletakan telur), dan juga efektif sebagai ovicida (menghambat penetasan telur)	Menggunakan bagian daun dari tumbuhan jarak pagar, berbeda sampel, tidak menguji anti-oviposisi dan uji ovicida

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*)

1. Taksonomi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*)

Menurut Suryono (2013), klasifikasi tanaman jarak pagar adalah sebagai berikut :

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Euphorbiales*

Famili : *Euphorbiaceae*

Genus : *Jatropha L*

Spesies : *Jatropha curcas L.*



**Gambar 1. Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas.L*)
Sumber : Suryono, 2013**

2. Morfologi Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*)

Tanaman jarak pagar merupakan tanaman dengan tinggi 1-7 meter, bercabang dan tidak teratur. Batangnya berkayu, silindris dan bila batangnya patah akan mengeluarkan getah (Hambali, dkk 2007). Bagian-bagian jarak pagar menurut (Hambali, dkk 2007) adalah sebagai berikut :

- a. Daun. Daun tanaman jarak pagar adalah daun tunggal berlekuk dan bersudut 3 atau 5. Daun tersebar disepanjang batang. Permukaan atas dan bawah daun berwarna hijau dengan bagian bawah lebih pucat dibanding permukaan atas. Daunnya lebar dan berbentuk jantung atau bulat telur melebar dengan panjang 5-15 cm.
- b. Bunga. Bunga tanaman jarak pagar adalah bunga majemuk. Berwarna kuning kehijauan. Bunganya mempunyai 5 kelopak berbentuk bulat telur dengan panjang kurang lebih 4 mm. Setiap tandan terdapat lebih dari 15 bunga.
- c. Buah. Buah tanaman jarak pagar berbentuk bulat telur dengan diameter 2-4 cm. panjang buah 2 cm dengan ketebalan sekitar 1 cm. Buah berwarna hijau ketika muda serta abu-abu kecoklatan atau kehitaman ketika masak. Buah jarak terbagi menjadi 3 ruang, masing-masing ruang berisi 1 biji sehingga dalam setiap buah terdapat 3 biji.

3. Ekologi dan Penyebaran Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*)

Tanaman jarak pagar merupakan tanaman dikotil yang berasal dari Amerika Tengah dan saat ini tersebar di berbagai daerah dengan cuaca yang beragam, dari daerah tropis yang sangat kering sampai subtrpois lembab maupun daerah hutan basah (Nurcholis, M. dan Sumarsih. S. 2007). Genus *Jatropha* dari family *Euphorbiaceae* ini memiliki kira-kira 175 spesies di dunia. Tanaman jarak pagar mudah beradaptasi terhadap lingkungan tempat tumbuhnya, lingkungan tumbuh yang optimal bagi pertumbuhan tanaman jarak pagar, yaitu pada ketinggian 0-2000 m di atas permukaan laut, suhu berkisar antara 18°C - 30°C. Jarak pagar dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur, tetapi memiliki sistem pengairan yang baik, tidak tergenang, dan pH tanah 5.0 – 6.5 (Hambali, dkk 2007).

4. Kandungan Kimia Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*)

a. *Alkaloid*, merupakan senyawa yang mengandung nitrogen yang bersifat basa dan mempunyai aktifitas farmakologis (Lumbanraja, 2009). Bagi tumbuhan, *alkaloid* berfungsi sebagai senyawa racun yang melindungi tumbuhan dari serangga atau herbivora (hama dan penyakit), pengatur tumbuh untuk mempertahankan keseimbangan ion. Umumnya *alkaloid* merupakan senyawa padat, berbentuk kristal, tidak berwarna dan mempunyai rasa pahit. Senyawa *alkaloid* dalam bidang kesehatan memiliki efek berupa pemicu sistem syaraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, antimikroba, obat penenang, obat penyakit jantung

dan lainnya (Rohyani, 2014). Berdasarkan hasil penelitian Nopianti (2008), menyebutkan bahwa *alkaloid* juga dapat digunakan sebagai insektisida. *Alkaloid* dalam daun atau buah segar berasa pahit di lidah, *alkaloid* berupa garam sehingga bisa mendegradasi membran sel masuk ke dalam dan merusak sel. Nisa, dkk (2015), mengemukakan bahwa *alkaloid* mampu menghambat pertumbuhan serangga (larva), terutama tiga hormon utama dalam serangga yaitu hormon otak, hormon edikson, dan hormon pertumbuhan. Tidak berkembangnya hormon tersebut dapat menyebabkan kegagalan metamorphosis. Berdasarkan hasil penelitian Oktavia, dkk (2011), *alkaloid* yang masuk ke dalam tubuh larva melalui absorbs dan mendegradasi membran sel kulit, selain itu dapat juga mengganggu sistem kerja saraf larva. Menurut Nopianti (2008) senyawa *alkaloid* dapat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang berfungsi dalam meneruskan rangsangan ke sistem saraf, sehingga transmisi rangsangan tidak terjadi dan dapat melumpuhkan larva. Karena terjadi penurunan koordinasi otot maka dapat menyebabkan kematian.

- b. *Saponin*, dikarakterisasi dari rasa pahit dan kemampuannya untuk menghemolisa pada sel darah merah. *Saponin* larut dalam air membentuk buih seperti buih sabun. *Saponin* untuk obat luar biasanya bersifat membersihkan. *Saponin* juga sering dimanfaatkan untuk meracuni ikan karena dapat menghambat pembuluh darah ikan mengikat oksigen (Rohyani, 2014). Menurut Oktavia, dkk (2011), *saponin* dapat digunakan

sebagai larvasida. Masuknya zat toksik ini kedalam tubuh larva adalah masuk melalui bagian mulut dan ditranslokasikan ke saluran pencernaan larva. Pada saluran pencernaan zat toksik ini menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan mengganggu proses penyerapan makanan sehingga *saponin* berfungsi sebagai racun perut. Martha, dkk (2012) mengemukakan bahwa, *saponin* memiliki rasa pahit dan tajam serta dapat menyebabkan iritasi pada lambung. Saluran pencernaan larva khususnya usus tengah merupakan tempat utama penyerapan zat makanan dan sekresi enzim-enzim pencernaan. Jika terjadi penyerapan *saponin* ke dalam usus larva maka dapat menyebabkan kerusakan sel-sel pada saluran pencernaan larva dengan ditandai pembengkakan pada usus larva dan akhirnya sel-sel terpisah sehingga menyebabkan kematian pada larva.

- c. *Tanin*, Senyawa ini dapat larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein. Apabila *tannin* kontak dengan lidah maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan rasa sepat. *Tannin* terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. *Tannin* dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan *tanin* yang tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan. Respon jentik terhadap senyawa ini

adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Dinata, 2008 ; Suyanto, 2009). Selain itu, menurut Martha, dkk (2012) *tannin* dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena *tannin* akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan larva untuk pertumbuhan. Sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu. *Tannin* menekan konsumsi makan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan bertahan. *Tannin*, memiliki rasa pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada larva uji. Rasa yang pahit menyebabkan larva tidak mau makan sehingga larva akan kelaparan dan akhirnya mati.

5. Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang biasanya digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Simplisia atau herbal adalah merupakan bahan awal sediaan herbal. Mutu sediaan herbal sangat dipengaruhi oleh mutu simplisia yang digunakan. Oleh karena itu, sumber simplisia, cara pengolahan dan penyimpanan harus dapat dilakukan dengan cara yang baik (Ditjen POM, 2008).

Tahap pembuatan simplisia menurut Prasetyo dan Endang (2013) terbagi menjadi beberapa metode yaitu :

a. Sortasi Basah

Dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia, seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun akar yang telah rusak serta kotoran lainnya harus dibuang.

b. Pencucian Bahan

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih misalnya dari mata air, air sumur atau air PAM.

c. Perajangan

Beberapa jenis simplisia perlu mengalami proses perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan. Bahan simplisia yang akan dirajang diiris tipis-tipis terlebih dahulu. Karena semakin tipis bahan yang dikeringkan maka akan semakin cepat penguapan air sehingga mempercepat waktu pengeringan.

d. Pengeringan

Tujuan dari pengeringan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan mencegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia, seperti jamur pada daun dan jasad renik lainnya. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10 %.

e. Sortasi Kering

Sortasi kering merupakan tahapan akhir dalam penyiapan simplisia. Pada simplisia tersebut dilakukan sortasi untuk memisahkan kotoran, bahan organik asing, dari simplisia yang rusak karena sebagai akibat proses sebelumnya (Soegihardjo.C.J, 2013).

6. Metode Ekstraksi Dengan Maserasi

Menurut Simanjuntak (2008), ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang ditetapkan. Salah satu metode ekstraksi dengan cara dingin adalah maserasi. Maserasi adalah proses pengekstrakkan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar) yaitu 27 °C. Remaserasi berarti melakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama dan seterusnya.

Bahan simplisia berupa serbuk kasar disatukan dengan bahan pengekstraksi. Selanjutnya rendaman tersebut disimpan terlindung dari cahaya langsung (mencegah reaksi yang dikatalis cahaya atau perubahan warna) dan dikocok kembali. Waktu maserasi pada umumnya 3-5 hari. Setelah waktu tersebut, artinya keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan yang masuk kedalam cairan telah tercapai.

Dengan pengocokan diharapkan keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi lebih cepat dalam cairan. Keuntungan maserasi adalah cara kerja dan peralatan yang digunakan relatif sederhana (Simanjuntak, 2008).

B. Demam Berdarah *Dengue*

1. Pengertian Demam Berdarah *Dengue*

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) atau yang disebut *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) merupakan salah satu penyakit menular yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di Indonesia, sering muncul sebagai kejadian luar biasa dan menimbulkan kepanikan dimasyarakat karena menyebar dengan cepat dan dapat menyebabkan kematian. Penyebab demam berdarah *dengue* adalah virus *dengue* yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* yang hidup digenangan air bersih sekitar rumah. Peningkatan insidensi dan penyebarluasan DBD tersebut diduga erat kaitannya dengan kepadatan vektor yang sangat tinggi dan didukung dengan meningkatnya mobilitas penduduk oleh karena meningkatnya sarana transportasi dalam kota maupun luar kota (Depkes RI, 2007). Dalam buku *Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control* yang diterbitkan oleh *World Health Organization* (WHO) 2009, mengemukakan :

“Dengue is the most rapidly spreading mosquito-borne viral disease in the world. In the last 50 years, incidence has increased 30-fold with increasing geographic expansion to new countries and, in the present decade, from urban to rural settings. An estimated 50 million dengue infections occur annually and approximately 2.5 billion people live in

dengue endemic countries. The 2002 World Health Assembly resolution WHA55.17 urged greater commitment to dengue by WHO and its Member States. Of particular significance is the 2005 World Health Assembly resolution WHA58.3 on the revision of the International Health Regulations (IHR), which includes dengue as an example of a disease that may constitute a public health emergency of international concern with implications for health security due to disruption and rapid epidemic spread beyond national borders.”

2. Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue

Menurut M. Gutierrez, Pedro, et al dalam jurnal yang berjudul *Larvicidal Activity of Selected Plant Extracts against the Dengue vector Aedes aegypti Mosquito* (2014), mengemukakan :

“Mosquitoes serve as vector for various tropical and subtropical diseases which cause destructive effects to human. They do not only transmit parasites and pathogens but they also source of allergic reaction that includes local skin and systemic sensitivity. The most common diseases associated with mosquitoes are dengue fever, chikungunya, yellow fever and the worst, dengue hemorrhagic fever where Aedes aegypti is one of the mosquito species responsible for the transmission of these vector borne diseases. World Health Organization (WHO) stated that about 2/5 of the global human population are currently threaten of dengue and the best way to control the transmission of dengue virus is fight the mosquitoes that cause the disease”.

Menurut Widoyono (2008), dari semua jenis nyamuk *Aedes* yang menjadi vektor primer yang paling efektif terhadap penyakit DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti* (di daerah perkotaan) yang merupakan nyamuk tropis dan subtropis, akan tetapi distribusi nyamuk ini dibatasi oleh ketinggian, biasanya tidak dijumpai pada daerah dengan ketinggian lebih dari 1.000 meter dan vektor sekundernya yaitu nyamuk *Aedes albopictus* (di daerah

pedesaan), tempat perkembangbiakkannya antara lain di sekam kelapa, lubang pohon, kolam batu dan lainnya.

a. Klasifikasi Nyamuk *Aedes sp*

Menurut Cecep Deni S (2011) secara taksonomi, maka *Aedes sp* dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum : *Arthropoda* (berkaki buku)

Kelas : *Hexapoda* (berkaki enam)

Ordo : *Diptera* (bersayap dua)

Subordo : *Nematocera* (antena filiform, segmen banyak)

Famili : *Culicidae* (keluarga nyamuk)

Subfamili: *Culicinae* (termasuk tribus *Anophelini* dan *Toxorynchitini*)

Tribus : *Culicini* (termasuk genera *Culex* dan *Mansonia*)

Genus : *Aedes* (*Stegomyia*)

Spesies : *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*.

b. Morfologi Telur dan Larva *Aedes sp*

Menurut Kemenkes RI (2012), ciri-ciri telur nyamuk *Aedes sp* adalah sebagai berikut :

1) Telur

a) Setiap kali bertelur, nyamuk betina dapat mengeluarkan telur sebanyak 100 butir.

b) Telur nyamuk *Aedes sp* berwarna hitam dengan ukuran sangat kecil kira-kira 0,8 mm.

- c) Telur ini menempel di tempat yang kering (tanpa air) dan dapat bertahan sampai 6 bulan.
- d) Telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu kurang lebih 2 hari setelah terendam air.



**Gambar 2. Telur Nyamuk *Aedes sp*
Sumber : Catherine & Philip, 2008**

Telur *Aedes sp.* tidak mempunyai pelampung dan diletakkan satu persatu di atas permukaan air, berwarna gelap, berbentuk oval biasanya telur diletakkan diatas permukaan air satu- persatu dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya. Ukuran panjangnya 0,7 mm, dibungkus dalam kulit yang berlapis tiga dan mempunyai saluran berupa corong untuk masuknya spermatozoa (Sembel, 2009). Menurut Sembel (2009), Telur *Aedes aegypti* tidak akan menetas sebelum digenangi air dan telur akan menetas dalam waktu satu sampai tiga hari pada suhu 30°C tetapi membutuhkan tujuh hari pada suhu 16°C.

Telur nyamuk *Aedes albopictus* berwarna hitam, yang akan menjadi lebih hitam warnanya ketika menjelang menetas, bentuk lonjong dengan satu ujungnya lebih tumpul dan ukurannya $\pm 0,5\text{mm}$ (Boesri, Hasan. 2011). Telur *Aedes albopictus* waktu bertelur sesudah menghisap darah dipengaruhi oleh temperatur. Waktu terpendek antara menghisap darah dan bertelur untuk pertama kali ialah 7 hari pada suhu 21°C dan 3 hari pada suhu 28°C . Telur yang masak (umur 4-7 hari) akan menetas segera sesudah kontak dengan air (Sembel, 2009).

2) Jentik

Menurut Kemenkes RI (2012), ciri-ciri jentik nyamuk *Aedes sp* adalah sebagai berikut :

- a) Jentik kecil yang menetas dari telur akan tumbuh menjadi besar yang panjangnya 0,5 – 1 cm.
- b) Jentik selalu bergerak aktif dalam air. Gerakannya berulang-ulang dari bawah ke atas permukaan air untuk bernafas (mengambil udara), kemudian turun kembali ke bawah dan seterusnya.
- c) Pada waktu istirahat, posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air. Biasanya berada di sekitar dinding tempat penampungan air.
- d) Setelah 6-8 hari jentik tersebut akan berkembang menjadi pupa.



Aedes albopictus

Aedes aegypti

Gambar 3. Jentik Nyamuk *Aedes sp*
Sumber : Sembel, 2009

c. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp*

1) Telur

Nyamuk *Aedes sp* meletakkan telur di atas permukaan air satu persatu. Telur dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama dalam bentuk dorman. Namun, bila air cukup tersedia, telur-telur biasanya menetas 2-3 hari sesudah diletakkan (Sembel, 2009).

2) Larva atau Jentik

Telur menetas menjadi larva atau sering disebut dengan jentik. Larva nyamuk memiliki kepala yang cukup besar serta toraks dan abdomen yang cukup jelas. Untuk mendapatkan oksigen dari udara, larva nyamuk *Aedes sp* biasanya menggantungkan tubuhnya agak tegak

lurus dengan permukaan air. Kebanyakan larva nyamuk menyaring mikroorganisme dan partikel-partikel lainnya dalam air. Larva biasanya melakukan pergantian kulit sebanyak empat kali dan berpupasi sesudah 7 hari. Jentik memerlukan empat tahap perkembangan. Jangka waktu perkembangan jentik tergantung pada suhu, ketersediaan makanan, dan kepadatan jentik dalam sebuah kontainer. Dalam kondisi optimal, waktu yang dibutuhkan dari telur menetas hingga menjadi nyamuk dewasa adalah tujuh hari, termasuk dua hari dalam masa pupa. Pada suhu rendah, dibutuhkan waktu beberapa minggu. Ada empat tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva *Aedes sp* tersebut, yaitu (Sembel, 2009).:

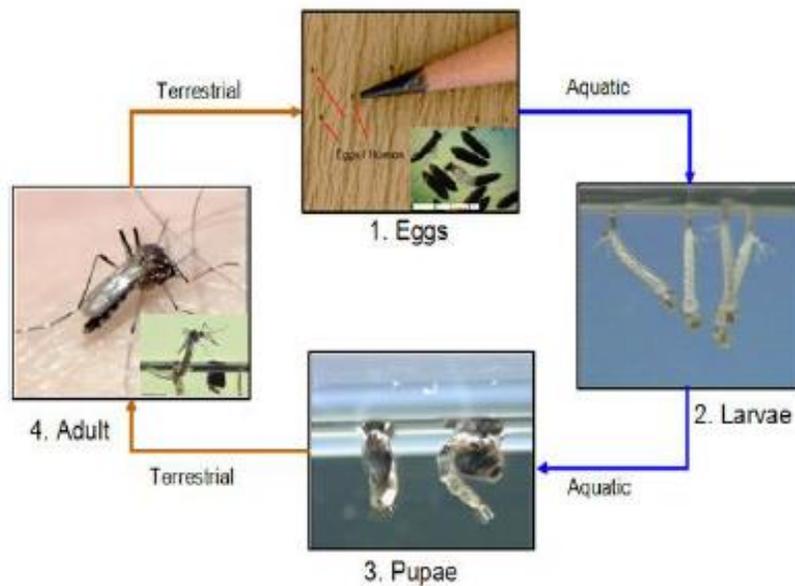
- a) Instar I : berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- b) Instar II : 2,5-3,8 mm
- c) Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II
- d) Instar IV : berukuran paling besar 5 mm

3) Pupa

Setelah mengalami pergantian kulit keempat, maka terjadi pupasi. Pupa berbentuk agak pendek, tidak makan, tetapi tetap aktif bergerak dalam air terutama bila diganggu. Bila perkembangan pupa sudah sempurna, yaitu sesudah 2 atau 3 hari, maka kulit pupa pecah dan nyamuk dewasa keluar dan terbang (Sembel, 2009).

4) Dewasa

Nyamuk dewasa yang keluar dari pupa berhenti sejenak di atas permukaan air untuk mengeringkan tubuhnya terutama sayap-sayapnya. Setelah itu nyamuk akan terbang untuk mencari makan. Dalam keadaan istirahat, nyamuk *Aedes sp* hinggap dalam keadaan sejajar dengan permukaan (Sembel, 2009).



Gambar 4. Siklus Hidup Nyamuk *Aedes sp*
Sumber : Ginanjar, 2008

d. Bionomik Nyamuk *Aedes sp*

1) Ketahanan hidup

Cuaca memegang peranan penting dalam daur hidup nyamuk sebagai vektor demam berdarah. Faktor yang berpengaruh adalah curah hujan, suhu, kelembaban dan kecepatan angin. Berkaitan dengan

Climate change, semua faktor menjadi tidak dominan karena ketidakpastian cuaca memberikan kombinasi yang beragam (Tjatur, 2013).

Curah hujan ideal adalah air hujan yang tidak sampai menimbulkan banjir dan air menggenang di suatu wadah/media yang menjadi tempat perkembang-biakan nyamuk yang aman dan relatif masih bersih (misalnya cekungan di pagar bambu, pepohonan, kaleng bekas, ban bekas, atap atau talang rumah). Tersedianya air dalam media akan menyebabkan telur nyamuk menetas dan setelah 10 sampai 12 hari akan berubah menjadi nyamuk. Bila manusia digigit oleh nyamuk yang mengandung virus *dengue* maka dalam 4 sampai 7 hari kemudian akan menimbulkan gejala DBD (Ariati, 2014).

2) Kebiasaan Mengigit

Aktivitas mengigit mencapai puncak pada saat perubahan intensitas cahaya tetapi bisa mengigit sepanjang hari dan tertinggi sebelum matahari terbenam. Jarak terbang pendek yaitu 50-100 meter kecuali terbawa angin (Soegijanto, 2006).

Tidak seperti nyamuk lain, *Aedes aegypti* mempunyai kebiasaan mengisap darah berulang kali (multiple bites) dalam satu siklus gonotropik, untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit (Depkes RI, 2008).

Nyamuk *Aedes albopictus* menggigit di pagi, sore dan malam hari dan puncaknya pada sore hari. Nyamuk *Aedes albopictus* tidak hanya menggigit manusia, namun bisa menggigit sapi, kucing anjing, tikus, ayam, ular, kadal dan katak (Devi, 2013).

3) Perilaku Istirahat

Nyamuk akan istirahat pada tempat-tempat yang gelap dan sejuk apabila sudah menghisap darah, sampai proses penyerapan darah untuk perkembangan telur selesai. Nyamuk akan mencari tempat berair untuk meletakkan telurnya, kemudian bertelur dan kemudian nyamuk akan mulai mencari darah lagi untuk siklus bertelur berikutnya (Soegijanto, 2006).

Nyamuk *Aedes albopictus* biasanya beristirahat di tempat yang teduh, ban bekas, semak-semak, kotak baterai, kontainer limbah, dan gerabah (Devi, 2013).

4) Kebiasaan Berkembangbiak (*Breeding Habit*)

Aedes aegypti berkembangbiak di dalam tempat penampungan air seperti bak mandi, tempayan, drum, vas bunga, dan barang bekas yang dapat menampung air hujan di daerah urban dan suburban (Soegijanto, 2006).

Aedes albopictus dalam musim penghujan relatif tersedia lebih banyak tempat yang cocok bagi habitat *Aedes albopictus*. Itulah sebabnya jumlah populasi *Aedes albopictus* merupakan nyamuk yang

selalu menggigit dan menghisap darah manusia sepanjang hari mulai pagi-sore (Sembel, 2009).

Aedes albopictus bersifat aktif sama dengan *Aedes aegypti*, yaitu di pagi dan sore hari. *Aedes albopictus* bertelur di air yang tergenang, misalnya pada kaleng-kaleng bekas yang menampung air hujan di halaman rumah. Pada musim penghujan, nyamuk ini banyak terdapat di kebun atau halaman rumah karena terdapat banyak tempat yang terisi air (Soegijanto, 2006).

5) Jarak Terbang (*Flight Range*)

Penyebaran populasi nyamuk tidak jauh dari tempat perindukannya, tempat mencari mangsa, dan tempat beristirahatnya sehingga populasinya adalah sebagai cluster dan tidak membentuk populasi homogen. Jarak terbang nyamuk sendiri berkisar 50-100 meter (*Aedes aegypti*) dan 400-600 meter (*Aedes albopictus*). Jarak terbang nyamuk yang terbatas ini dikarenakan nyamuk harus mempertahankan cadangan air dalam tubuhnya dari penguapan oleh karena aktivitasnya (Roose, 2008).

e. Faktor Lingkungan Fisik yang Mempengaruhi Nyamuk *Aedes sp*

- 1) Kecepatan Angin. Kecepatan angin akan berpengaruh pada arah penerbangan nyamuk (Susana & Sembiring, 2011 dan Roose, 2008). Jika kecepatan angin berkisar antara 25-31 mil/jam, maka hal ini dapat menghambat penerbangan nyamuk. Nyamuk dapat menoleransi kecepatan angin yang berkisar 12 mil/jam (Susanna & Sembiring, 2011).
- 2) Curah Hujan. Dapat menyebabkan naiknya kelembaban nisbi udara dan meningkatkan jumlah tempat penampungan air yang nantinya dapat digunakan sebagai tempat perindukan nyamuk (Susanna & Sembiring, 2011). Tempat perindukan nyamuk yang seperti ini biasa dijumpai di luar rumah-rumah penduduk, yang mana hal ini memungkinkan untuk menampung air hujan yang turun (Sitio, 2008). Berdasarkan hasil pengamatan penderita DBD di Indonesia, pada umumnya penularan DBD terjadi pada musim hujan (Roose, 2008).
- 3) Suhu Udara. Nyamuk merupakan jenis serangga berdarah dingin, sehingga proses metabolisme dan siklus hidupnya sangat tergantung pada suhu dan lingkungan (Susanna & Sembiring, 2011). Rata-rata suhu optimum yang sesuai dengan pertumbuhan nyamuk berkisar antara 25°C - 27 °C (Susana & Sembiring, 2011 dan Roose, 2008). Pertumbuhan nyamuk akan benar-benar terhenti pada suhu kurang

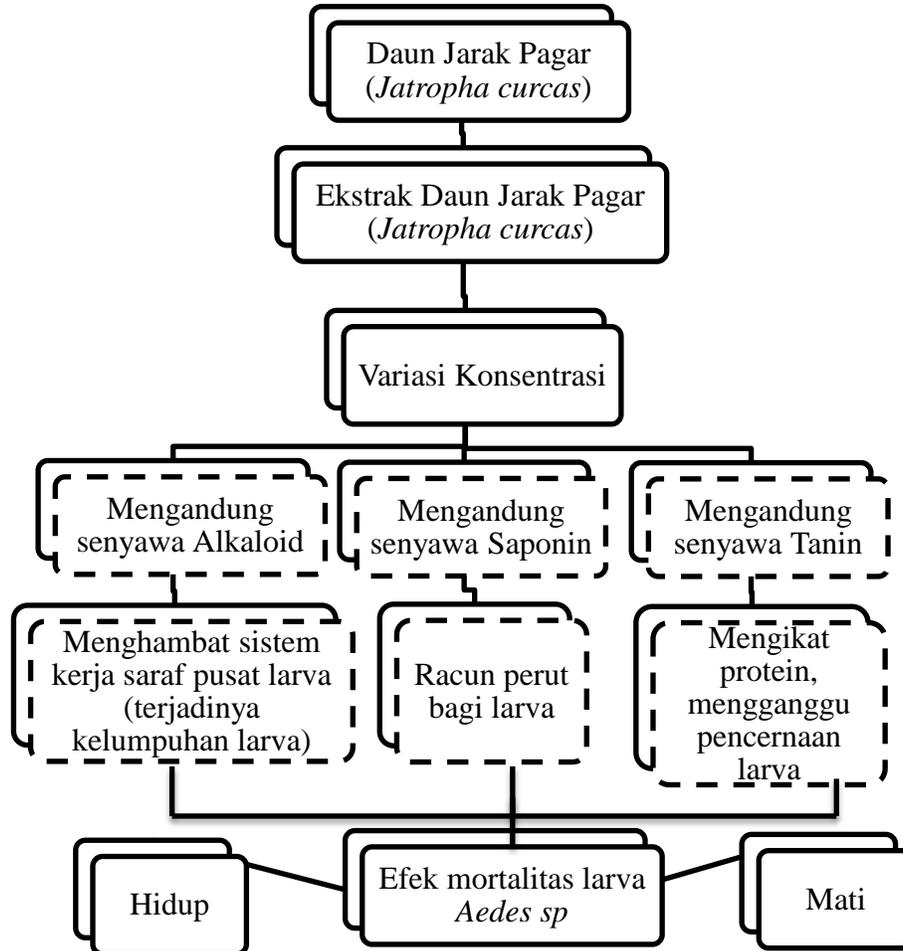
dari 10°C atau lebih dari 40 °C (Susana & Sembiring, 2011 dan Sitio, 2008).

- 4) Kelembaban. Menurut Roose (2008), umur nyamuk sangat dipengaruhi oleh kelembaban udara. Pada suhu 20°C dengan kelembaban nisbi 27% umur nyamuk betina dapat mencapai 101 hari dan nyamuk jantan 35 hari. Pada kelembaban kurang dari 60%, umur nyamuk akan menjadi lebih pendek, sehingga belum bias menjadi vektor penyakit. hal ini dikarenakan tidak cukupnya waktu untuk perpindahan virus dari lambung ke kelenjar ludah nyamuk (Susana & Sembiring, 2011 dan Roose, 2008).

Kelembaban rata-rata pada daerah kajian berkisar antara 83%-88% sementara kelembaban optimum bagi kehidupan nyamuk adalah 70% sampai 90% (Ariati, 2014).

- 5) Tempat Penampungan Air (TPA). Dapat dibagi menjadi tiga istilah, yaitu tempat penampungan air (TPA) (seperti bak mandi, ember dan lainnya), bukan tempat penampungan air (TPA) (seperti tempat minum burung, vas bunga, kaleng, botol dan lainnya) dan tempat penampungan air alamiah (seperti lubang pada pohon, tempurung kelapa, pelepah daun dan lainnya) (Roose, 2008).

C. Kerangka Teori



Gambar 5. Kerangka Teori

D. Hipotesis Penelitian

Ha 1 : Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn) maka semakin tinggi mortalitas larva *Aedes sp.*

Ha 2 : Semakin lama waktu kontak ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn) maka semakin tinggi mortalitas larva *Aedes sp.*

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen atau penelitian percobaan. Penelitian eksperimen adalah suatu jenis penelitian dengan melakukan percobaan yang bertujuan untuk menguji hipotesis sebab akibat dengan melakukan intervensi (Notoadmodjo, 2010).

2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Quasi experimental dengan menggunakan desain penelitian yaitu *Post Test Only Control Group Design* (Sugiyono, 2016). Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut :

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Eksperimen	Post test
P1	L1
P2	L2
P3	L3
P4	L4
P5	L5

Keterangan :

P1 : Perlakuan dengan menambahkan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi 0,43 %

P2 : Perlakuan dengan menambahkan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi 0,68 %

P3 : Perlakuan dengan menambahkan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi 0,95 %

P4 : Perlakuan dengan menambahkan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi 1,09 %

P5 : Kontrol menggunakan abate (kontrol positif)

L1 : Banyaknya larva yang mati pada perlakuan P1

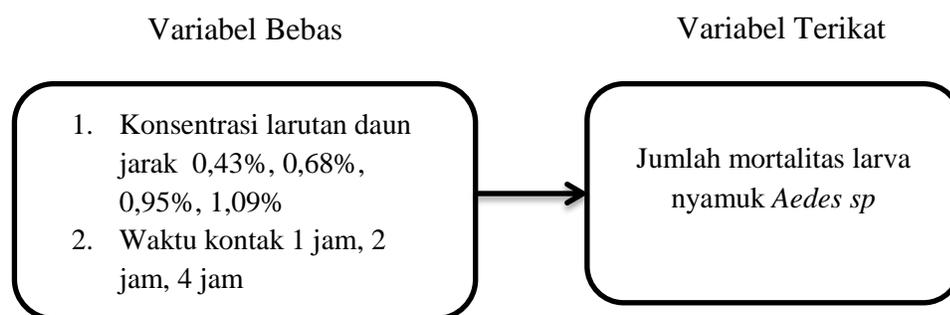
L2 : Banyaknya larva yang mati pada perlakuan P2

L3 : Banyaknya larva yang mati pada perlakuan P3

L4 : Banyaknya larva yang mati pada perlakuan P4

L5 : Banyaknya larva yang mati pada kontrol positif

B. Kerangka Konsep Penelitian



Gambar 6. Kerangka Konsep Penelitian

C. Definisi Operasional

Tabel 3.2 Definisi Operasional

Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Variabel bebas : Variasi konsentrasi ekstrak daun jarak pagar (<i>Jathropa curcas Linn</i>)	Ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi larutan induk 5%, diambil konsentrasi 0,43% (8 ml), 0,68% (12 ml), 0,95% (16 ml), dan 1,09% (18 ml), masing-masing konsentrasi ditambahkan pada 100 ml air.	<ul style="list-style-type: none"> • Pipet ukur • Labu ukur 	Ambil 8 ml, 12 ml, 16 ml dan 18 ml (dengan konsentrasi 0,43%, 0,68%, 0,95%, dan 1,09%) ekstrak daun jarak pagar didalam labu ukur dengan menggunakan pipet ukur.	<ul style="list-style-type: none"> • 0,43% (8 ml) • 0,68% (12 ml) • 0,95% (16 ml) • 1,09% (18 ml) 	Rasio
Variasi waktu kontak ekstrak daun jarak pagar (<i>Jathropa curcas Linn</i>)	Ekstrak daun jarak pagar dengan waktu kontak 1 jam, 2 jam dan 4 jam.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Stopwatch</i> 	Klik tombol Start dan klik tombol stop sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.	Jumlah larva yang mati pada masing-masing waktu kontak.	Rasio
Variabel terikat : Mortalitas larva <i>Aedes sp</i>	Jumlah larva yang mati dengan penambahan ekstrak daun jarak pagar berbagai variasi konsentrasi dengan pengamatan 1 jam, 2 jam, dan 4 jam. Larva dianggap mati dengan kriteria : larva tidak bergerak, tenggelam atau tidak berespon terhadap rangsangan.	<i>Counter</i>	Menghitung jumlah larva yang mati	Jumlah larva yang mati yang dinyatakan dalam satuan ekor	Rasio

D. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes sp.* Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah larva *Aedes sp.* Besar sampel yang diambil sebanyak 20 ekor.

E. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Bengkulu.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer yaitu data yang didapatkan dari hasil eksperimen daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) yang dijadikan ekstrak.

2. Cara Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan data primer yaitu diambil dari jumlah larva yang mati pada pengamatan 1 jam, 2 jam dan 4 jam pada masing-masing perlakuan. Larva yang mati merupakan larva yang tenggelam ke dasar kontainer, tidak bergerak, dan tidak berespon terhadap rangsangan.

3. Prosedur Kerja Penelitian

a. Tahap Persiapan

Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan :

1) Alat dan bahan dalam pembuatan simplisia

a) Alat : Pisau, nampan

- b) Bahan : Daun jarak pagar, air PAM/air sumur/air mengalir
- 2) Alat dan bahan dalam pembuatan ekstrak
- a) Alat : Botol sampel 1000 ml, gelas ukur 100 ml, timbangan analitik, kaca arloji, kertas saring, *Water bath* atau menggunakan *hot plate*.
 - b) Bahan : Daun jarak pagar, alkohol 96 %
- 3) Alat dan bahan saat penelitian
- a) Alat : Gelas Plastik, *counter*, pipet tetes, pipet ukur, bola hisap
 - b) Bahan : Ekstrak daun jarak pagar, air bersih
 - c) Objek penelitian : 20 ekor larva nyamuk *Aedes sp* pada masing-masing konsentrasi.

b. Tahap Pelaksanaan

- 1) Pembuatan Simplisia Daun Jarak Pagar (*Jathropa curcas Linn*)
- a) Daun jarak pagar didisortasi basah untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing dari simplisia.
 - b) Kemudian daun yang sudah dipisahkan dari kotoran dicuci dengan air bersih (air PAM/air sumur).
 - c) Selanjutnya proses perajangan yang bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan dan daun diiris tipis-tipis.
 - d) Daun diletakkan pada nampan untuk dikeringkan selama beberapa hari yang bertujuan untuk mengurangi kadar air. Daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar

matahari secara langsung. Tanda daun telah kering jika mudah diremah atau mudah dipatahkan.

- e) Tahapan akhir adalah sortasi kering. Pada simplisia dilakukan sortasi untuk memisahkan kotoran yang ada sebagai akibat proses pengeringan sebelumnya.

2) Pembuatan Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jathropa curcas Linn*)

- a) Membuat konsentrasi larutan induk ekstrak daun jarak pagar dengan menimbang ekstrak daun simplisia dengan perbandingan 1 : 20 yaitu sebanyak 30 gram dimasukkan kedalam botol sampel dan direndam dengan pelarut alkohol 96% sebanyak 600 ml, perendaman selama 3 hari dan setiap harinya dilakukan penghomogenan sekali-sekali.
- b) Setelah 3 hari hasil perendaman disaring dengan kertas saring dan dimasukkan kedalam erlenmeyer 500 ml. Lalu dilakukan pemanasan dengan menggunakan *whater bath/hot plate* hingga mencapai titik didih dengan suhu 80 °C selama 1 jam hingga 2 jam, agar alkohol dapat menguap dan didapatkan ekstrak daun jarak pagar kental.
- c) Setelah melakukan pemanasan volume ekstrak daun jarak pagar akan berkurang maka dilakukan penambahan aquadest sampai tanda tera yang diinginkan jika volume ekstrak yang dibutuhkan

telah berkurang, namun jika volume ekstrak yang dibutuhkan telah tercapai maka tidak perlu ditambahkan aquadest.

3) Proses Penelitian

- a) Menentukan konsentarsi ekstrak daun jarak pagar yang akan digunakan sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes sp* yaitu konsentrasi 0,43%, 0,68%, 0,95% dan 1,09%.
- b) Mempersiapkan 5 buah gelas plastik yang telah berisi air dan 20 ekor larva *Aedes sp*.
- c) Memasukkan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi 0,43% ke dalam gelas plastik 1, konsentrasi 0,68% ke dalam gelas plastik 2, konsentrasi 0,95% ke dalam gelas plastik 3, konsentrasi 1,09% ke dalam gelas plastik 4 dan memasukkan abate 1% yaitu 10 mg dalam 100 ml (karena berdasarkan dosis efektif abate yaitu 10 gram (\pm 1 sendok makan) untuk tiap 100 liter air) ke dalam gelas plastik 5 sebagai kontrol positif.
- d) Mengamati dan menghitung kematian larva *Aedes sp* dengan *counter* setelah kontak 1 jam, 2 jam, dan 4 jam pada masing-masing gelas plastik.
- e) Melakukan perlakuan sebanyak 3 kali pengulangan.

G. Teknik Pengolahan Analisis dan Pengolahan Data

1. Pengolahan Data

a. *Editing*

Memeriksa validitas dan reliabilitas data yang masuk. Kegiatan ini meliputi pemeriksaan atas kelengkapan data yang diperoleh selama melakukan penelitian.

b. *Coding*

Upaya untuk memberikan kode pada data yang telah diperoleh untuk mempermudah dalam menganalisis.

c. *Tabulating*

Data yang didapat dimasukkan ke dalam tabel.

d. *Entry Data*

Memindahkan data yang diperoleh kedalam file komputer agar data dapat dianalisis.

2. Analisis Data

a. Analisis Univariat

Analisa univariat ini bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakter setiap variabel penelitian yang disajikan dalam bentuk narasi.

b. Analisis Bivariat

Untuk melihat perbedaan jumlah larva yang mati pada berbagai variasi konsentrasi ekstrak daun jarak pagar menggunakan analisis *Anova* satu arah (*One Way Anova*) dan dilanjutkan dengan uji *Bonferonni* untuk

mengetahui selisih rata-rata beda pada setiap kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan serta mengetahui konsentrasi manakah yang paling efektif terhadap kematian larva *Aedes sp.* Jika hasil data yang didapatkan tidak normal maka menggunakan uji *Kruskal Wallis H*.

Uji *Kruskal Wallis H* adalah uji nonparametrik berbasis peringkat yang tujuannya untuk menentukan adakah perbedaan signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel independen pada variabel dependen yang berskala data numerik (interval/rasio) dan skala ordinal.

3. Penyajian Data

Data yang telah dianalisis akan disajikan dalam bentuk narasi, tabel dan grafik.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Jalannya Penelitian

Pengujian ekstrak daun jarak pagar sebagai larvasida terhadap larva *Aedes sp* ini telah dilaksanakan pada bulan Februari s.d April 2017 yang bertempat di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu. Langkah awal yang dilakukan peneliti adalah mencari dan mengumpulkan bahan utama dalam pembuatan ekstrak yaitu daun jarak pagar. Setelah daun telah terkumpul banyak yaitu sebanyak 300 – 400 gram, daun jarak pagar melalui tahap simplisia yaitu tahapan awal dari proses sebelum pengekstrakkan dengan cara bahan baku dikeringkan secara alami. Tahapan yang pertama adalah sortasi basah, yaitu dengan cara memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya dari bahan simplisia, seperti tanah, kerikil, rumput dan kotoran lainnya yang menempel pada daun. Yang kedua adalah pencucian bahan yang berfungsi untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang melekat pada bahan simplisia dengan menggunakan air bersih yang mengalir. Selanjutnya tahap perajangan, daun-daun yang telah dicuci bersih diiris tipis-tipis yang bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan. Setelah itu tahap pengeringan, daun yang telah diiris tipis diletakkan diatas nampan yang beralaskan kertas dan jangan dibuat menumpuk karena akan memperlambat proses pengeringan. Pada tahap

ini daun dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa sinar matahari selama 1 minggu. Tandanya daun telah kering adalah mudah diremah saat diremukkan. Tahapan akhir dari proses simplisia ini adalah sortasi kering yang berfungsi untuk memisahkan kotoran-kotoran yang menempel pada daun yang telah kering. Setelah tahapan pengumpulan bahan baku hingga tahap simplisia, peneliti membuat surat izin penelitian.

Pada proses penelitian di Laboratorium, peneliti menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Tahap pertama, menimbang daun jarak pagar yang telah kering hingga mencapai berat 30 gram dengan menggunakan neraca analitik. Pada tahap pembuatan ekstrak, daun kering tersebut dimasukkan kedalam botol sampel 1000 ml dan ditambahkan pelarut alkohol 96% sebanyak 600 ml, lalu dilakukan penghomogenan sekali-sekali. Perendaman daun jarak pagar dengan alkohol dilakukan selama 3-5 hari. Setelah hasil perendaman selesai, ekstrak daun jarak pagar disaring dengan menggunakan kertas saring, hasil penyaringan dipanaskan dengan menggunakan hot plate selama kurang lebih 1 - 2 jam agar alkohol dapat menguap dan didapatkan ekstrak daun jarak pagar. Setelah melakukan pemanasan volume ekstrak akan berkurang dan apabila volume ekstrak yang dibutuhkan tidak tercapai maka ditambahkan aquadest.

Selanjutnya dilakukan penangkapan jentik *Aedes sp* dengan menggunakan saringan dan wadah sebagai tempatnya ditempat-tempat perindukannya, baik

itu didalam rumah seperti bak mandi dan lainnya ataupun diluar rumah seperti gentong, drum dan lainnya.

Setelah pembuatan ekstrak selesai dan penangkapan larva sudah cukup sesuai dengan yang dibutuhkan, maka selanjutnya tahap pemaparan jentik dengan ekstrak. Mempersiapkan 5 buah gelas plastik yang telah diberi keterangan pada tiap gelasny. Gelas pertama diisi air sebanyak 92 ml dan ditambahkan ekstrak daun dengan konsentrasi 0,43% (8 ml), gelas kedua diisi air sebanyak 88 ml dan ditambahkan ekstrak daun dengan konsentrasi 0,68% (12 ml), gelas ketiga diisi air sebanyak 84 ml dan ditambahkan ekstrak daun dengan konsentrasi 0,95% (16 ml), gelas keempat diisi air sebanyak 82 ml dan ditambahkan ekstrak daun dengan konsentrasi 1.09% (18 ml), dan gelas kelima diisi air yang telah dilarutkan abate sebanyak 100 ml sebagai kontrol positif. Masing-masing gelas dimasukkan larva *Aedes sp* sebanyak 20 ekor. Tunggu dan amati perkembangan larva selama 1 jam pertama, 2 jam kedua dan 4 jam lalu hitung jumlah larva yang mati pada masing-masing gelas dengan menggunakan *counter*. Dalam proses penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil yang telah didapat dimasukkan ke dalam tabel pengamatan dan dianalisis dengan menggunakan uji *One Way Anova* dan untuk data yang tidak normal di uji dengan uji *Kruskal Wallis H*.

B. Hasil Penelitian

1. Analisis Univariat

Hasil analisis univariat ini disajikan secara deskriptif dan analitik menghasilkan jumlah larva yang mati pada penambahan ekstrak daun jarak pagar dengan berbagai variasi yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 4.1 Jumlah Larva Yang Mati Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Jarak Pagar Pemaparan 1 Jam, 2 Jam dan 4 Jam

Pengulangan	Kontrol Positif	0,43% (8 ml)	0,68% (12 ml)	0,95% (16 ml)	1,09% (18 ml)
Σ Larva Mati (Ekor) Pada Waktu 1 Jam					
1	20	3	16	18	19
2	20	4	16	19	19
3	20	2	17	18	20
Total	60	9	49	55	58
Rata-rata	20	3	16	18	19
Persentase	100%	15%	82%	92%	97%
Σ Larva Mati (Ekor) Pada Waktu 2 Jam					
1	20	11	20	20	20
2	20	10	20	20	20
3	20	12	20	20	20
Total	60	33	60	60	60
Rata-rata	20	11	20	20	20
Persentase	100%	55%	100%	100%	100%
Σ Larva Mati (Ekor) Pada Waktu 4 Jam					
1	20	20	20	20	20
2	20	20	20	20	20
3	20	20	20	20	20
Total	60	60	60	60	60
Rata-rata	20	20	20	20	20
Persentase	100%	100%	100%	100%	100%

Sumber : *Data Primer 2017*

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa dari 3 kali pengulangan dengan total jumlah larva *Aedes sp* sebanyak 20 ekor pada masing-masing perlakuan setelah dilakukan kontak selama 1 jam kematian larva tertinggi 97% terjadi pada perlakuan ekstrak daun jarak pagar pada konsentrasi 1,09% dan larvasida kimia 1% dapat membunuh 100% larva dalam waktu 1 jam. Pada waktu pemaparan 2 jam dapat diketahui konsentrasi 0,68%, 0,95% dan 1,09% telah mampu membunuh larva 100%. Sedangkan pada waktu pemaparan 4 jam telah dapat membunuh larva 100% untuk masing-masing konsentrasi.

2. Analisis Bivariat

Uji *One Way Anova* ini digunakan untuk menguji sebuah rancangan variabel lebih dari satu, uji ini digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan jumlah larva yang mati pada penambahan ekstrak daun jarak pagar dengan berbagai variasi konsentrasi.

Tabel 4.2 Hasil Uji One Way Anova Jumlah Larva Yang Mati Pada Penambahan Ekstrak Daun Jarak Pagar dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Pada Pemaparan 1 Jam

Variabel	Mean	SD	95% CI	ρ value
Kontrol Positif	20.00	.000	20.00 – 20.00	0.000
Konsentrasi 1	3.00	1.000	0.52 – 5.48	
Konsentrasi 2	16.33	.577	14.90 – 17.77	
Konsentrasi 3	18.33	.577	16.90 – 19.77	
Konsentrasi 4	19.33	.577	17.90 – 20.77	

Sumber : *Data Primer* 2017

Pada tabel 4.3 hasil uji One Way Anova didapat nilai p value = 0,000 sehingga p value $< \alpha$ (0,05) dapat diartikan bahwa secara statistik H_0 ditolak dan H_a diterima, disimpulkan bahwa ada perbedaan jumlah larva nyamuk *Aedes sp* yang mati pada penambahan ekstrak daun jarak pagar dengan berbagai variasi konsentrasi.

Selanjutnya untuk mengetahui rata-rata beda jumlah larva nyamuk *Aedes sp* yang mati pada penambahan ekstrak daun jarak pagar dengan berbagai variasi konsentrasi serta kontrol, dilakukan uji *Bonferroni*. Hasil uji *Bonferroni* dapat dilihat pada tabel 4.3 :

Tabel 4.3 Hasil Uji *Bonferroni* Jumlah Larva Nyamuk *Aedes sp* yang Mati Pada Penambahan Ekstrak Daun Jarak Pagar Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi Pada Pemaparan 1 Jam

Perlakuan		Rata-rata beda (ekor)	p value
Kontrol Positif	0,43%	17.000	.000
	0,68%	3.667	.000
	0,95%	1.667	.062
	1,09%	.667	1.000
0,43%	0,68%	-13.333	.000
	0,95%	-15.333	.000
	1,09%	-16.333	.000
0,68%	0,95%	-2.000	.017
	1,09%	-3.000	.001
0,95%	1,09%	-1.000	.831

Sumber : *Data Primer* 2017

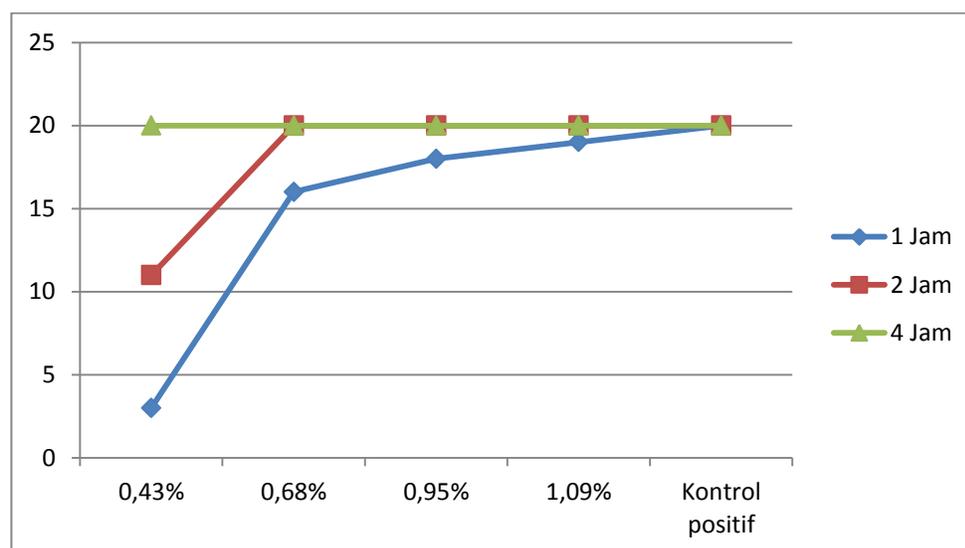
Berdasarkan tabel 4.4 diketahui bahwa selisih jumlah rata-rata beda larva nyamuk *Aedes sp* yang mati pada kontrol positif dan perlakuan ekstrak dengan konsentrasi 0,43% adalah 17 ekor. Selisih rata-rata antara kontrol

positif dan perlakuan ekstrak dengan konsentrasi 0,68% adalah 4 ekor. Selisih rata-rata antara kontrol positif dan perlakuan ekstrak dengan konsentrasi 0,95% adalah 2 ekor. Selisih rata-rata antara kontrol positif dan perlakuan ekstrak dengan konsentrasi 1,09% adalah 1 ekor.

Hasil uji *Bonferroni* menunjukkan bahwa selisih rata-rata yang bermakna antara kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan adalah dengan nilai $p \text{ value} = 0,000 < \alpha (0,05)$ terhadap jumlah larva nyamuk *Aedes sp* yang mati pada penambahan ekstrak daun jarak pagar pada konsentrasi yang terendah yaitu pada konsentrasi 0,43%. Pada kontrol positif dan ekstrak daun jarak pagar dengan konsentrasi tertinggi yaitu 1,09% tidak jauh berbeda efeknya dalam membunuh larva jika dibandingkan dengan kontrol positif yaitu larvasida kimia 1%.

Kemudian untuk waktu kontak 2 jam dan 4 jam didapatkan nilai homogenitasnya $p \text{ value} < \alpha (0,05)$ yang artinya data tidak terdistribusi normal. Maka uji *One Way Anova* tidak bisa dilanjutkan. Untuk data yang tidak normal dapat menggunakan uji *Kruskal Wallis H*, yaitu uji yang digunakan untuk melihat perbedaan yang signifikan antara dua atau lebih kelompok variabel bebas pada variabel terikat. Dari hasil uji *Kruskal Wallis* pada waktu 2 jam nilai $\text{sig} = 0,008 < \alpha (0,05)$ yang artinya ada perbedaan jumlah kematian larva dan pada waktu kontak 4 jam nilai $\text{sig} = 1,000 > \alpha (0,005)$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan kematian larva pada masing-masing perlakuan.

Berdasarkan uji *One way anova* dan uji *Kruskal wallis H* dapat disimpulkan pada grafik Gambar.7 sebagai berikut :



Gambar 7. Grafik Kematian Larva 1 Jam, 2 Jam dan 4 Jam

Berdasarkan gambar.7 dapat diketahui bahwa daun jarak pagar dalam waktu 4 jam dengan konsentrasi 0,43% dapat membunuh larva 100%, sedangkan untuk konsentrasi 0,68%, 0,95% dan 1,09% dapat membunuh larva 100% dalam waktu 2 jam dimana jarak beda waktu kematian hanya dalam hitungan menit.

C. Pembahasan

Hasil analisis univariat pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa ekstrak daun jarak pagar dapat digunakan sebagai larvasida terhadap kematian larva *Aedes sp.* Dari masing-masing variasi konsentrasi ekstrak daun jarak pagar memiliki tingkat kematian yang berbeda-beda. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata persentase kematian larva *Aedes sp* pada konsentrasi 0,43% dapat membunuh

15% larva, pada konsentrasi 0,68% dapat membunuh 82% larva, pada konsentrasi 0,95% dapat membunuh 92% larva dan pada konsentrasi 1,09% dapat membunuh 97% larva dalam waktu pemaparan 1 jam.

Sedangkan untuk kontrol positif memiliki keefektifan yang paling tinggi dibandingkan dengan larvasida alami ekstrak daun jarak pagar karena dapat membunuh larva 100%. Karena didalam larvasida kimia mengandung senyawa beracun yaitu *Temephos* yang memiliki toksisitas yang tinggi, namun kontrol positif (larvasida kimia) ini memiliki efek samping terhadap lingkungan dan manusia.

Penelitian ini menggunakan 4 variasi konsentrasi ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas Linn*). Variasi konsentrasi tersebut digunakan sebagai pembanding pada masing-masing perlakuan dan kontrol sebagai penentu keefektivitasan dari ke empat variasi konsentrasi yang telah digunakan. Dalam penelitian ini waktu dan penggunaan air juga berpengaruh terhadap kematian larva pada saat perlakuan, maka waktu pengamatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 1 jam, 2 jam dan 4 jam. Dan untuk penggunaan air, air yang digunakan adalah air bersih yang sama pada setiap kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol. Hal ini bertujuan untuk pengendalian dari variabel pengganggu. Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi menyebabkan semakin tinggi persentase kematian larva sehingga semakin cepat juga waktu kematian larva. Perbedaan persentase mortalitas larva ini disebabkan oleh kecepatan difusi ekstrak yang masuk kedalam sel berbeda-

beda sehingga pada konsentrasi rendah larva masih dapat mentolerir senyawa-senyawa toksik tersebut, sebaliknya pada konsentrasi tinggi larva tidak dapat mentolerir masuknya senyawa toksik tersebut.

Hasil analisis bivariat pada tabel 4.2 yaitu uji *One Way Anova* diketahui bahwa ekstrak daun jarak pagar (*Jatroha curcas Linn*) mempunyai kemampuan untuk membunuh larva *Aedes sp.* Dapat dilihat dari nilai ρ value = 0,000 sehingga ρ value $< \alpha$ (0,05) dapat diartikan bahwa secara statistik H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini sesuai dengan peran ekstrak daun jarak pagar yang mengandung senyawa *Akaloid*, *Saponin* dan *Tanin* yang mampu mematikan larva *Aedes sp.* Hasil analisis kruskal wallis menunjukkan bahwa pada waktu 2 jam dan 4 jam nilai sig = 0,008 dan 1,000 $> \alpha$ (0,005) yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan kematian larva pada setiap kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil uji *One way anova* dan uji *Krsukal wallis H* dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi yang digunakan maka kandungan toksik alkaloid, saponin dan tannin yang terdapat didalam ekstrak daun jarak pagar semakin tinggi dan semakin cepat untuk membunuh larva *Aedes sp.* Kriteria larvasida yang baik selain aman, selektif, mudah didegradasi oleh alam juga harus bernilai ekonomis. Pada konsentrasi terendah dikategorikan konsentrasi efektif karena mampu membunuh larva 100%, sebab batasan dalam menilai suatu konsentrasi ekstrak itu efektif adalah batas waktu 24 jam. Berdasarkan gambar.7 diatas dapat disimpulkan konsentrasi dan waktu kontak

yang paling efektif sebagai larvasida adalah konsentrasi 0,43% dengan waktu kontak 4 jam, karena pada konsentrasi terendah sudah dapat mematikan larva 100%.

Menurut Nisa dkk (2015), mengemukakan bahwa *alkaloid* mampu menghambat pertumbuhan serangga ataupun larva, terutama tiga hormon utama yaitu hormon otak, hormon edikson dan hormon pertumbuhan. Tidak berkembangnya hormon tersebut dapat menyebabkan kegagalan metamorphosis. Senyawa *alkaloid* juga menyebabkan terjadinya perubahan pada tubuh larva menjadi lebih transparan dan gerakan tubuh larva yang melambat bila dirangsang serta selalu membengkokkan badan.

Menurut Oktavia, dkk (2011), *saponin* dapat digunakan sebagai larvasida. Masuknya zat toksik ini kedalam tubuh larva adalah masuk melalui bagian mulut dan ditranslokasikan ke saluran pencernaan larva. Pada saluran pencernaan larva zat toksik ini dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan mengganggu proses penyerapan makanan sehingga *saponin* berfungsi sebagai racun perut pada larva.

Menurut Martha, dkk (2012), *tannin* memiliki rasa pahit sehingga dapat menyebabkan mekanisme penghambatan makanan pada larva karena senyawa ini memiliki kemampuan menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan mengganggu aktivitas protein usus, sehingga respon larva terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Dinata, 2008 ;

Suyanto, 2009). Rasa pahit dari senyawa ini dapat menyebabkan larva tidak mau makan sehingga larva akan kelaparan dan pada akhirnya mati (Martha, dkk 2012). Menurut Meenakshi, S.V dan K. Jayaprakash (2014) dalam jurnal yang berjudul *Mosquito larvicidal efficacy of leaf extract from mangrove plant Rhizophora mucronata (Family : Rhizophoraceae) against Anopheles and Aedes species* mengemukakan bahwa : “*Mosquito control is a necessary measure to improve environmental quality and public health. The controlling strategies are largely by synthetic chemical substances*”.

Insektisida nabati merupakan insektisida yang berbahan baku tumbuhan yang mengandung senyawa aktif berupa metabolit sekunder yang mampu memberikan satu atau lebih aktivitas biologi, baik pengaruh pada aspek fisiologis maupun tingkah laku dari hama tanaman serta memenuhi syarat digunakan dalam pengendalian hama tanaman (Dadang, 2008). Insektisida nabati bersifat mudah terurai di alam (*Biodegradable*) sehingga diharapkan tidak meninggalkan residu di tanah, relative aman terhadap organisme bukan sasaran termasuk musuh alami hama tanaman sehingga dapat menjaga keseimbangan ekosistem dan dapat memperlambat resistensi hama.

Selain itu insektisida nabati lebih selektif, aman dan berwawasan lingkungan karena memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan racun-racun organik. Hal ini disebabkan oleh molekul insektisida nabati sebagian besar terdiri atas karbohidrat, nitrogen, oksigen dan hidrogen yang mudah terurai menjadi senyawa yang aman bagi lingkungan.

Menurut Meenakshi, S.V dan K. Jayaprakash (2014) dalam jurnal yang berjudul “*Mosquito larvicidal efficacy of leaf extract from mangrove plant Rhizophora mucronata (Family : Rhizophoraceae) against Anopheles and Aedes species*” mengemukakan bahwa :

“The chief anti mosquito insecticides are organochlorine and organophosphate compounds. The spray or application of chemicals can pose many environmental sustainable problems such as harmful effect to human beings, toxic to non-target organisms and the nature of non-degradable compositions. Besides, the pesticidal residues enter into ecosystem, through food web it circulates and biomagnifies”.

Abate merupakan nama dagang dari *temephos* dengan formulasi *granules*, yaitu insektisida golongan *organofosfat* terutama digunakan untuk pengendalian larva *Aedes sp* ditempat penampungan air dengan konsentrasi 1 ppm atau 10 gram untuk tiap 100 liter air dan mempunyai efek residu selama 3 bulan, karena bubuk larvasida kimia daya tempelnya pada dinding penampungan air dapat bertahan 2-3 bulan. *Temephos* mengandung senyawa beracun, hal ini disebabkan oleh toksisitas tinggi dari *xylene*, yaitu salah satu komponen yang ditemukan dalam produk abate. Ciri khas insektisida *organofosfat* yang lain adalah *temephos* mampu menghambat aksi dari kelompok enzim yang disebut *cholinesterase*. Jenis spesifik enzim ini ditemukan diseluruh tubuh termasuk system saraf, otak dan aliran darah. Gejala pemaparan akut juga mencakup mual, sakit kepala, kehilangan koordinasi otot dan kesulitan bernafas (Sutanto, dkk 2008). Oleh karena itu perlu dilakukan suatu usaha untuk mendapatkan insektisida alternatif yaitu menggunakan insektisida alami, yaitu insektisida yang

dihasilkan oleh tanaman beracun terhadap serangga, tetapi tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan serta manusia.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syamsiah Oktaviani Sahi pada tahun 2014, dengan judul Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas Linn*) sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. Dalam melakukan penelitiannya, Syamsiah Oktaviani Sahi menggunakan konsentrasi 0,5%, 1%, 5% dan 10% dan menggunakan 25 ekor larva pada masing-masing perlakuan dengan melakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jarak pagar berpengaruh dalam membunuh larva *Aedes aegypti*.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Konsentrasi efektif ekstrak daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) terhadap mortalitas larva *Aedes sp* adalah konsentrasi 0,43%.
2. Waktu kontak efektif ekstrak daun jarak pagar (*Jathropa curcas Linn*) terhadap mortalitas larva *Aedes sp* adalah pada waktu kontak 4 jam.

B. Saran

1. Bagi Akademik

Diharapkan penelitian ini berguna dan dapat dijadikan sebagai sumber informasi yang dapat digunakan sebagai bahan masukan yang nantinya akan berguna bagi disiplin ilmu kesehatan lingkungan tentang pengendalian vector penyakit terutama tentang penyakit DBD.

2. Bagi Masyarakat

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif larvasida yang ramah lingkungan untuk mencegah penyebaran DBD.

3. Bagi Peneliti Lain

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha carcass L*) untuk memberantas nyamuk selain *Aedes sp* dengan menurunkan konsentrasi

dan pemilihan simplisia menggunakan daun tua atau menjadikan ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha caracas L*) sebagai *repelant*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariati Jusniar, Athena Anwar (2014). Model Prediksi Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) Berdasarkan Faktor Iklim di Kota Bogor, Jawa Barat. *Bul. Penelit. Kesehatan*, Vol. 42, No. 4, Desember 2014: 249-256.
- Catherine Z & Philip K. 2008. Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus) (Insecta: Diptera: Culicidae). (online), (http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/aedes_aegypti.htm) diakses tanggal 13 Februari 2017.
- Dadang. 2008. *Insektisida Nabati, Prinsip, Pemanfaatan dan Pengembangannya*.
- Depkes RI, 2007. *Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (psn.dbd)*. Jakarta : Depkes RI.
- _____, 2008, *Modul Pelatihan bagi Pelatih Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN-DBD) dengan pendekatan Komunikasi Perubahan Perilaku*, Jakarta : Depkes RI.
- Devi, N.P., Jauhari, R.K., Mondal, R. 2013. Ovitrap Surveillance of *Aedes* Mosquitoes (Diptera : Culicidae) in Selected Areas of Deharadun District, Uttarakhand, India. *Global Journal of Medical research Diseases*. Volume 13 : 5 Version 1.0.
- Dinata, Arda. 2008. Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang. 24/01/17 <http://www.litbang.depkes.go.id/lokaciamis/artikel/nyamuk-arda.htm>.
- Dinas Kesehatan Kota Bengkulu. 2014-2015. *Data Profil Kesehatan Kota Bengkulu 2014-2015*. Dinkes Kota Bengkulu. Bengkulu.
- Ditjen POM, 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Depkes RI, Jakarta, Indonesia, hal 109, 110, 113, 114.
- Fitriana, S. (2008). Penapisan fitokimia dan uji aktivitas anthelmintic ekstrak daun jarak (*Jatropha carcass L.*) terhadap cacing *Ascarida galli* secara in vitro. *Skripsi*. Insitut Pertanian Bogor, Bogor.
- GINANJAR GENIS, 2007. *Apa yang Dokter Anda Tidak Katakan Tentang Demam Berdarah*. Jakarta : PT. Mizan Publika.
- Hambali, E, dkk. 2007. *Jarak Pagar : Tanaman Penghasil Biodiesel*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Hasan, Boesri. (2011). Biologi dan Peranan *Aedes albopictus* (Skuse) 1894 sebagai Penular Penyakit. *Jurnal*. Vol.3 No. 2 tahun 2011 : 117-125. (online),(<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=78886&val=4901>) diakses pada tanggal 13 Februari 2017.
- Kaihena, Martha., dkk. (2012). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle L.*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles sp* dan *Culex*. *Jurnal*. Volume 4 No 1, Oktober 2012, hlm. 88-105. (online), (file:///C:/Users/user/Downloads/molucca_medika_2011_4_1_11_kaihena.pdf) diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Kemendes RI, 2010, *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2009*, Pusat Data dan Informasi, Jakarta.
- _____, 2011, *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*, Dirjen PP&PL, Jakarta.
- _____, 2012. *Petunjuk Teknis Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (PSN DBD) oleh Juru Pemantau Jentik (Jumantik)*. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Lumbanraja LB. (2009). Skrining Fitokimia dan uji efek Antiinflamasi ekstrak etanol daun tempuyang (*Sonchus arvensis L.*) terhadap radang pada tikus. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- M. Gutierrez, Pedro, et all (2014). Larvicidal Activity of Selected Plant Extracts against the Dengue vector *Aedes aegypti* Mosquito. *International Research Journal of Biological Sciences*. Philippines.
- Malathi.P, S.R Vasugi (2015). Evaluation of mosquito larvicidal effect of Carica Papaya against *Aedes aegypti*. *Jurnal*. Department of Zoology Periyar E.V.R College (Autonomous) Thiruchirappalli- 23, Tamil Nadu, India.
- Meenakshi, S.V dan K. Jayaprakash (2014). Mosquito larvicidal efficacy of leaf extract from mangrove plant *Rhizophora mucronata* (Family : Rhizophoraceae) against *Anopheles* and *Aedes* species, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, Tamil Nadu, India.
- Nisa, Khairun., dkk. (2015). Uji Efektivitas Ekstrak Biji dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia L*) Sebagai Larvasida *Aedes sp*. *Jurnal*. Volume 2, No 2, November 2015. Hlm 43-48. Aceh.
- Nopianti, S., D. Astuti., S., Darnoto. (2008). Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Instar III. *Jurnal Kesehatan* Vol 1 (2) : 103-114.

- Notoatmodjo, Soekidjo, 2010, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Nurcholis, M. dan Sumarsih. S. 2007. *Jarak Pagar dan Pembuatan Biodiesel*. Yogyakarta : KANISIUS. Hal : 15, 18-21.
- Oktaviani Sahi, Syamsiah (2014). Ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai larvasida *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Oktavia, A., Suwondo, & F. Elya. (2011). Efektifitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal*. Universitas Riau. Riau. (online), (<http://id.portalgaruda.org/article.php?article=450278&val=7292>) diakses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Prasetyo dan Entang Inorah. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu : Badan Penerbitan Fakultas Pertanian UNIB.
- Rohyani IS, Aryani E, Suripto. (2014). Potensi Tumbuhan Lokal Pulau Lombok dalam Upaya Menunjang Ketahanan. Universitas Mataram, Mataram.
- Roose, Awida. (2008). *Hubungan sosisodemografi dan lingkungan dengan kejadian penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru tahun 2008*. Tesis. Universitas Sumatera Utara. Sekolah Pascasarjana Administrasi dan Kebijakan Kesehatan.
- Sembel, Dantje, 2009. *Entomologi Kedokteran*, Penerbit Andi :Yogyakarta.
- Simanjuntak, M.R. 2008. Ekstraksi dan Fraksinasi Komponen Ekstrak Daun Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathcrium.L*) Serta Pengujian Efek Sediaan Krim Terhadap Kesembuhan Luka Bakar. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara.
- Sitio, Anton. (2008). Hubungan perilaku tentang pemberantasan sarang nyamuk dan kebiasaan keluarga dengan kejadian Demam Berdarah Dengue di Kecamatan Medan Perjuangan Koata Medan tahun 2008. *Tesis*. Universitas Diponegoro, Program Pascasarjana Kesehatan Lingkungan.
- Soegihardjo. C.J. 2013. *Farmakognosi*. Citra Aji Parama : Yogyakarta. Hal 10-11.
- Soegijanto, Soengeng. 2006. *Demam Berdarah Dengue*. Edisi kedua. Surabaya: Airlangga University Press. Hal: 247-256
- Sucipto, C.D, 2011, *Vektor Penyakit Tropis*, Gosyen Publishing : Yogyakarta.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian*. Bandung : Alfabeta.

- Susanna, Dewi & Sembiring, Terang Uli J. 2011. *Entomologi kesehatan (Artropoda pengganggu kesehatan dan aparasit yang dikandungnya)*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Sutanto, dkk, 2008. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi keempat. Jakarta : FKUI Press.
- Suyanto, F. (2009). Efek Larvasida Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Larva *Aedes aegypti* L. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Suryono. 2013, *Budidaya Tanaman Jarak Pagar & Kepyar Sumber Energi Alternatif Terbarukan*, Ed. ke-1, Pustaka Baru Press : Yogyakarta.
- Tjatur S Wahjoe 2013. Demam Berdarah dalam Perspektif Urban : Analisa Statistik untuk *Awareness Strategy*. Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information Systems Bali, 14-15 November 2013.
- Widoyono. 2008. *PENYAKIT TROPIS ; Epidemiologi, Penluaran, Pencegahan & Pemberantasannya*. Jakarta : Erlangga.
- World Health Organization (WHO), 2009. *Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*, New edition. Geneva, World Health Organization : France.
- _____ (WHO), 2012. Dengue and severe dengue. Diakses pada tanggal 18 Januari 2017 pada jam 21.00 WIB dari URL <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117en/>
- _____ (WHO), 2015. Dengue and severe dengue. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/> Di akses pada tanggal 18 Januari 2017.
- Yasmin, dkk, 2012. Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* (online). <http://ejournals.undip.ac.id/index/php.pdf> diakses 18 Januari 2017.



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU

Jalan Indragiri Nomor 03 Padang Harapan Kota Bengkulu
Telp (0736) 341212 Faksimile : (0736) 21514,25343
Website : www.poltekkes-kemenkes-bengkulu.ac.id, Email : poltekkes26bengkulu@gmail.com



20 Februari 2017

Nomor : : DM. 01.04/.....²¹⁰⁵/2/2017
Lampiran : -
Hal : **Izin Penelitian**

Yang Terhormat,
Kepala Kesbangpol Provinsi Bengkulu
di_ _____
Bengkulu

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir mahasiswa dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Prodi Diploma III Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2016/2017, maka dengan ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan rekomendasi izin pengambilan data, untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) dimaksud. Nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama : Popy Oktavia
NIM : P0 5160014 064
No Handphone : 085789120148
Waktu Penelitian : Februari-April
Tempat Penelitian : Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Program Studi : Diploma III Kesehatan Lingkungan
Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes* sp

Demikianlah, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.



Eliana, SKM, MPH
NIP.196505091989032001

Tembusan disampaikan kepada:
Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu



PEMERINTAH PROVINSI BENGKULU
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

JL. PEMBANGUNAN NOMOR 1 TELP. (0736) 26967 - 21450 PESAWAT 283, 285 BENGKULU

REKOMENDASI

Nomor : 503 / 785 / BKBP / 2017

TENTANG PENELITIAN

- Dasar :
1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 Tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian
 2. Surat Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu, Nomor : DM.01.04/2105/2/2017 . tanggal 20 Februari 2017 Perihal Rekomendasi Penelitian. Diterima di Badan Kesbangpol Provinsi Bengkulu Tanggal 24 Februari 2017.

Nama / NIM : Popy Oktavia / P05160014064
Pekerjaan : Mahasiswa
Maksud : Melakukan Penelitian
Judul Proposal Penelitian : Efektivitas Ekstrak daun jarak Pagar (*Jatropha Curcas* Linn) terhadap Mortalitas Larva *Aedes* sp
Daerah Penelitian : Laboratorium Terpadu Poltekkes kemenkes Bengkulu
Waktu Penelitian/Kegiatan : 27 Februari 2017 s.d 27 April 2017
Penanggung Jawab : Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu

Dengan ini merekomendasikan penelitian yang akan diadakan dengan ketentuan :

- a. Sebelum melakukan penelitian harus melapor kepada Gubernur/ Bupati/ Walikota Cq. Kepala Badan/Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik atau sebutan lain setempat.
- b. Harus mentaati semua ketentuan Perundang-undangan yang berlaku.
- c. Selesai melakukan penelitian agar melaporkan/menyampaikan hasil penelitian kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Bengkulu
- d. Apabila masa berlaku Rekomendasi ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan penelitian belum selesai, perpanjangan Rekomendasi Penelitian harus diajukan kembali kepada instansi pemohon.
- e. Rekomendasi ini akan dicabut kembali dan dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang surat rekomendasi ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut di atas.

Demikian Rekomendasi ini dikeluarkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bengkulu, 24 Februari 2017
PIH KEPALA BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK PROVINSI BENGKULU
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Drs. FARID ABDULLAH, MM
NIP. 19631222 199203 1 006

Tembusan Disampaikan Kepala Yth :
1. Direktur Poltekkes Kemenkes Bengkulu
2. Yang Bersangkutan



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU

Jalan Indragiri Nomor 03 Padang Harapan Kota Bengkulu
Telp (0736) 341212 Faksimile : (0736) 21514,25343
Website : www.poltekkes-kemenkes-bengkulu.ac.id,Email : poltekkes26bengkulu@gmail.com



20 Februari 2017

Nomor : : DM. 01.04/.....²¹⁰⁴.../2/2017
Lampiran : -
Hal : **Izin Penelitian**

Yang Terhormat,
Kepala Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu
di
Bengkulu

Sehubungan dengan penyusunan tugas akhir mahasiswa dalam bentuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) bagi Mahasiswa Prodi Diploma III Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bengkulu Tahun Akademik 2016/2017, maka dengan ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan rekomendasi izin pengambilan data, untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) dimaksud. Nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama : Popy Oktavia
NIM : P0 5160014 064
No Handphone : 085789120148
Waktu Penelitian : Februari-April
Tempat Penelitian : Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu
Program Studi : Diploma III Kesehatan Lingkungan
Judul : Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes* sp

Demikianlah, atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.


Eliana, SKM, M.PH
NIP.196505091989032001

Tembusan disampaikan kepada:



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU

Kampus Utama : Jalan Indragiri No 03 Padang Harapan Kota Bengkulu Kode Pos 38225 Telp. 0736 -341212 Fax 0736 -21514/25343
Kampus Curup : Jalan Saptamarga Desa Teladan, Curup, Telp : 0732-22980



HASIL PEMERIKSAAN LABORATORIUM

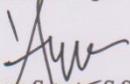
Nama : POPY OKTAVIA
NIM : P0 5160014064
Jurusan : Kesehatan Lingkungan
Judul Penelitian : Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas Linn*)
Hari/Tanggal : 20 April 2017 s.d 24 April 2017
Penelitian
Obyek Penelitian : Jentik Nyamuk Aedes sp

Tabel. Hasil Penelitian Jumlah Jentik Nyamuk Aedes sp Yang Mati Pada Penambahan Ekstrak Daun jarak Pagar Dengan Berbagai Variasi Konsentrasi (0,43%, 0,68%, 0,95%, 1,09%) sebanyak 3 kali pengulangan.

Jumlah sampel jentik/ pengulangan (ekor)	Pengulangan Perlakuan	Jumlah Larva Yang Mati								
		1 jam			2 jam			4 jam		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
20	Kontrol Positif (Larvasida Kimia)	20	20	20	20	20	20	20	20	20
20	0,43%	3	4	2	11	10	12	20	20	20
20	0,68%	16	16	17	20	20	20	20	20	20
20	0,95%	18	19	18	20	20	20	20	20	20
20	1,09%	19	19	20	20	20	20	20	20	20

Bengkulu, 25 April 2017

Ka. Sub Unit Laboratorium
Kesehatan Lingkungan


Arie Ikhwan Saputra S.SiT., M.T.
NIP. 198605272009121001

Peneliti


Popy Oktavia
NIM. P0 5160014064



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU

Jalan Indragiri Nomor 03 Padang Harapan Kota Bengkulu 38225
Telepon: (0736) 341212 Faksimile: (0736) 21514, 25343
Website: www.poltekkes-kemenkes-bengkulu.ac.id, Email: poltekkes26bengkulu@gmail.com



SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor :DM.01.04/ 120 /4/V/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yusmidiarti,SKM,MPH
Nip : 196905111989122001
Jabatan : Ka Unit Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Popy Oktavia
Nim : P0 5160014 064
Jurusan : Kesehatan Lingkungan

Telah menyelesaikan penelitian di Laboratorium Terpadu Poltekkes Kemenkes Bengkulu pada tanggal 25 April 2017 dengan judul " Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas Linn*) Terhadap Kematian Larva *Aedes sp* " (Hasil Penelitian Terlampir).

Demikian keterangan ini dibuat, untuk digunakan seperlunya.

Bengkulu, 17 Mei 2017

Ka Unit Laboratorium

POLITEKNIK KESEHATAN BENGKULU
KEMENTERIAN KESEHATAN RI

Yusmidiarti,SKM,MPH
NIP 196905111989122001

Master Tabel

No	Konsentrasi	Jumlah Larva Yang Mati			Rata-rata Kematian Larva		
		1 Jam	2 Jam	4 Jam	1 Jam	2 Jam	4 Jam
1	Kontrol Negatif	0	0	0	0	0	0
2	Kontrol Positif	20	20	20	20	20	20
3	0,43%	3	11	20	3	11	20
4	0,43%	4	10	20			
5	0,43%	2	12	20			
6	0,68%	16	20	20	16	20	20
7	0,68%	16	20	20			
8	0,68%	17	20	20			
9	0,95%	18	20	20	18	20	20
10	0,95%	19	20	20			
11	0,95%	18	20	20			
12	1,09%	19	20	20	19	20	20
13	1,09%	19	20	20			
14	1,09%	20	20	20			

Oneway

Descriptives

Kematianlarva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	3		
2	3	3.00	1.000	.577	.52	5.48	2	4
3	3	16.33	.577	.333	14.90	17.77	16	17
4	3	18.33	.577	.333	16.90	19.77	18	19
5	3	19.33	.577	.333	17.90	20.77	19	20
Total	15	15.40	6.566	1.695	11.76	19.04	2	20

Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kematian_1	2.000	4	10	.171
Kematian_2	4.000	4	10	.034
Kematian_4	.	4	.	.

ANOVA

Kematianlarva

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	599.600	4	149.900	374.750	.000
Within Groups	4.000	10	.400		
Total	603.600	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

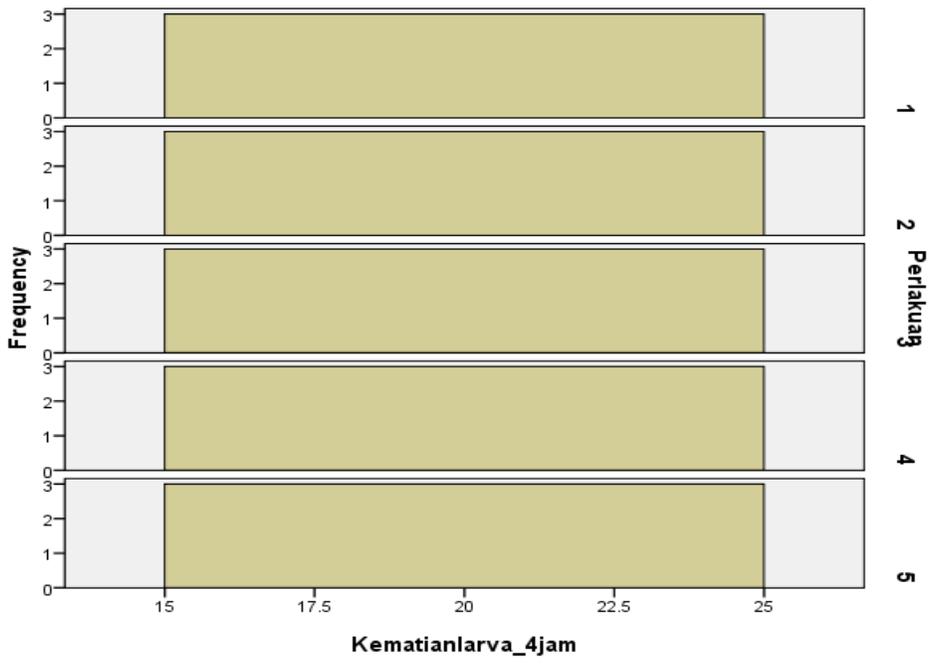
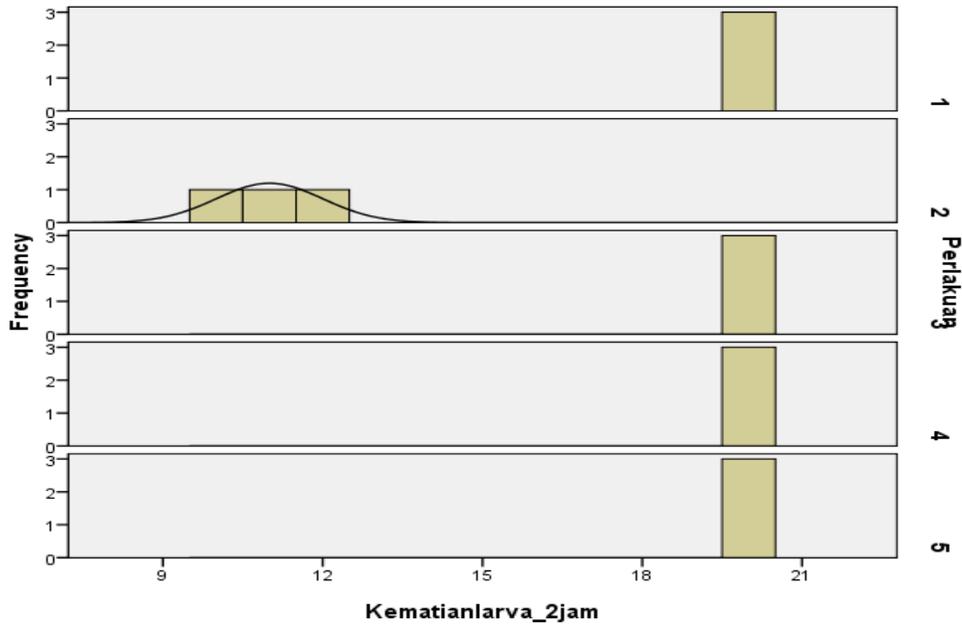
Kematianlarva

Bonferroni

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1	2	17.000*	.516	.000	15.15	18.85
	3	3.667*	.516	.000	1.82	5.52
	4	1.667	.516	.091	-.18	3.52
	5	.667	.516	1.000	-1.18	2.52
2	1	-17.000*	.516	.000	-18.85	-15.15
	3	-13.333*	.516	.000	-15.18	-11.48
	4	-15.333*	.516	.000	-17.18	-13.48
	5	-16.333*	.516	.000	-18.18	-14.48
3	1	-3.667*	.516	.000	-5.52	-1.82
	2	13.333*	.516	.000	11.48	15.18
	4	-2.000*	.516	.031	-3.85	-.15
	5	-3.000*	.516	.002	-4.85	-1.15
4	1	-1.667	.516	.091	-3.52	.18
	2	15.333*	.516	.000	13.48	17.18
	3	2.000*	.516	.031	.15	3.85
	5	-1.000	.516	.816	-2.85	.85
5	1	-.667	.516	1.000	-2.52	1.18
	2	16.333*	.516	.000	14.48	18.18
	3	3.000*	.516	.002	1.15	4.85
	4	1.000	.516	.816	-.85	2.85

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

Graph



NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Kematianlarva_2jam	15	18.20	3.745	10	20
Kematianlarva_4jam	15	20.00	.000	20	20
Perlakuan	15	3.00	1.464	1	5

Kruskal Wallis-Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank
Kematianlarva_2jam	1	3	9.50
	2	3	2.00
	3	3	9.50
	4	3	9.50
	5	3	9.50
	Total		15
Kematianlarva_4jam	1	3	8.00
	2	3	8.00
	3	3	8.00
	4	3	8.00
	5	3	8.00
	Total		15

Test Statistics^{a,b}

	Kematian larva_ 2 jam	Kematian larva_ 4 jam
Chi-Square	13.796	.000
df	4	4
Asymp. Sig.	.008	1.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan



LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH (KTI)

Nama Pembimbing I : Arie Ikhsan Saputra . SSt. MT.
Nama Mahasiswa : Popy Oktavia
NIM : PO 5160014 069 .
Judul : Uji Efektivitas ekstrak Daun Jamak Pagar (Zabropha curcas Linn) Terhadap Kecepatan Larva Aedes sp.

NO	TANGGAL	MATERI PERBAIKAN	ISI PERBAIKAN	PARAF
1.	9 Mei 2017.		Perbaiki kata-kata yang salah di bab IV.	
2.	12 Mei 2017		Perbaiki Tujuan, Hipotesis dan DO.	
3	18 Mei 2017.		Perbaiki Hasil & Pembahasan agar Menjawab Tujuan.	
4	19 Mei 2017		Perbaiki Hasil SPSS.	
5	20 Mei 2017.		Tambah Grafik di Bab IV, Perbaiki Simpulan.	
6	21 Mei 2017.		ACC Seminar.	

PEMBIMBING I

Arie Ikhsan Saputra . SSt. MT .
NIP. 198603272009121001 .

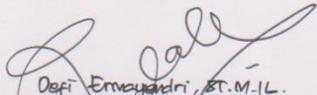


LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH (KTI)

Nama Pembimbing II : Defi Ermayendri, ST., M.I.L.
Nama Mahasiswa : Popy Oktavia.
NIM : 20 5160014 064.
Judul : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Scaevola taccada* Linn.) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes sp.*

NO	TANGGAL	MATERI PERBAIKAN	ISI PERBAIKAN	PARAF
1	28 April 2017.		Label dan layout ke ke laporan.	R
2.	08 Mei 2017		Verifikasi data hasil percobaan - Minimasi pengulangan data tabel ke variasi	R
3	15 Mei 2017		check lagi replikasi @ 2 dan 4 jam - Analisa hubungan ↳ kemati @ jam tersebut	R
4.	16 Mei 2017		- Abstrak di kelapri lagi. = prinsipnya hasil/pembahasan mudah dicerna & tidak bikin mumet.	R
5.	17 Mei 2017		Kembali hasil & Pembahasan.	R
6	18 Mei 2017		acc. fidy	R

PEMBIMBING II


Defi Ermayendri, ST., M.I.L.
NIP. 197703112000121001.

DOKUMENTASI PENELITIAN



SORTASI BASAH DAN PENCUCIAN



PROSES PERAJANGAN

BAHAN



PROSES PENGERINGAN



SORTASI KERING



PENCARIAN JENTIK



PENIMBANGAN



PROSES PERENDAMAN



PROSES PENYARINGAN



PROSES PEMANASAN



PROSES PERLAKUAN



PERHITUNGAN JENTIK YANG MATI



JENTIK YANG MATI



TANAMAN JARAK PAGAR

