

**PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI AIR RENDAMAN JERAMI
TERHADAP JUMLAH TELUR NYAMUK DI DESA SUKAJAYA
PUNDUH KECAMATAN MARGA PUNDUH KABUPATEN
PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

ANITA RAHAYU



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

**PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI AIR RENDAMAN JERAMI
TERHADAP JUMLAH TELUR NYAMUK DI DESA SUKAJAYA
PUNDUH KECAMATAN MARGA PUNDUH KABUPATEN
PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

ANITA RAHAYU

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
SARJANA KEDOKTERAN**

Pada

**Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI AIR RENDAMAN JERAMI TERHADAP JUMLAH TELUR NYAMUK DI DESA SUKAJAYA PUNDUH KECAMATAN MARGA PUNDUH KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG

Oleh

ANITA RAHAYU

Latar Belakang: Nyamuk merupakan serangga berukuran kecil yang dapat menjadi perantara terjadinya penyakit pada manusia. Salah satu cara mengurangi populasi nyamuk adalah dengan pengendalian menggunakan ovitrap. Tujuan: Untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi air rendaman jerami terhadap jumlah telur nyamuk di Desa Sukajaya Punduh, Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

Metode: Penelitian ini dilakukan pada 10 rumah di Dusun Pematang Awi, Desa Sukajaya Punduh. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang membandingkan jumlah telur nyamuk pada ovitrap yang terdiri dari 2 kelompok yaitu kelompok A (ovitrap yang berisi air redaman jerami dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%) dan kelompok B (ovitrap yang berisi air bersih). Pengumpulan data dilakukan dengan 4 kali pengulangan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji Kruskal Wallis.

Hasil Penelitian: Didapatkan hasil rerata jumlah telur nyamuk pada Kelompok A 10%: 4,44; 15%: 5,38; 20%: 10,90%; 25%: 10,13; 30%: 12,50 dan Kelompok B: 2,33. Dari hasil tersebut di dapatkan pengaruh yang bermakna dengan $p=0.000$.

Simpulan: Terdapat pengaruh konsentrasi air redaman jerami dalam memerangkap telur nyamuk terutama pada konsentrasi 30% yang paling efektif.

Kata kunci: Air rendaman jerami, nyamuk, ovitrap, telur.

ABSTRACT

THE EFFECTS VARIOUS OF SOAKING STRAW WATER CONCENTRATIONS TO THE NUMBER MOSQUITO EGGS IN SUKAJAYA PUNDUH VILLAGE MARGA PUNDUH DISTRICTS PESAWARAN DISTRICT LAMPUNG PROVINCE

By

ANITA RAHAYU

Background: Mosquitoes are small size insects are often able to intercede the occurrence of disease in humans. One of the way to reduce the mosquito population is to control use ovitrap. Objective: To determine the effect of various concentrations of water soaking the hay to the number of mosquito eggs in the village Sukajaya Punduh Of Marga Punduh Subdistrict Pesawaran District Lampung Province

Methods: This study was conducted in 10 houses in the hamlet Pematang Awi, Punduh Sukajaya village. This research is an experimental study that compares the number of mosquito eggs in ovitrap which comprises of 2 groups: group A (ovitrap containing water attenuation hay with a concentration of 10%, 15%, 20%, 25% and 30%) and group B (ovitrap which contains clean water). The collection of data is done with four repetitions. The data were analyzed use Kruskal Wallis test.

Results: It was found results of the average number of mosquito eggs in Group A 10%: 4.44; 15%: 5.38; 20%: 10.90%; 25%: 10.13; 30%: 12.50 and Group B: 2.33. From that result in getting significant influence with $p = 0.000$.

Conclusion: There is an influence of the water concentration of the soaking of straw in trapping mosquito eggs, especially at the most effective 30% concentration.

Key words: Eggs, mosquito, ovitrap. water immersion of straw.

**Judul Penelitian : PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI AIR
RENDAMAN JERAMI TERHADAP JUMLAH TELUR
NYAMUK DI DESA SUKAJAYA PUNDUH
KECAMATAN MARGA PUNDUH KABUPATEN
PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG**

Nama : Anita Rahayu

NPM : 1318011016

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



1. Komisi Pembimbing

Dr. dr. Muhartono, S. Ked., M. Kes., Sp. PA
197012082001121001

dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.kes
198207152008122004

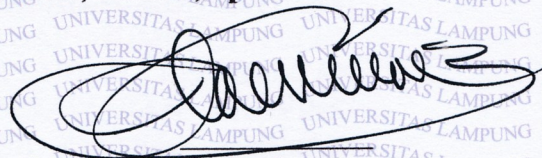
2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Muhartono, S. Ked., M. Kes., Sp. PA
197012082001121001

MENGESAHKAN

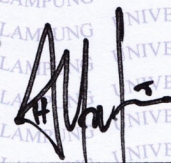
1. Tim Penguji
Ketua

: Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA



Sekretaris

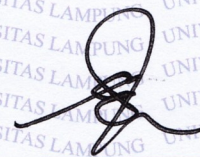
: dr. Hanna Mutiara, S.Ked., M.Kes



Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Emantis Rosa, M. Biomed



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Muhartono, S. Ked., M. Kes., Sp. PA

197012082001121001

Tanggal lulus ujian Skripsi : 27 Februari 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul “PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI AIR RENDAMAN JERAMI TERHADAP JUMLAH TELUR NYAMUK DI DESA SUKAJAYA PUNDUH KECAMATAN MARGA PUNDUH KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG” adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dari sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 27 Februari 2017
Pembuat pernyataan,



Anita Rahayu
NPM 1318011016

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Agung, 21 Juni 1995, anak pertama dari tiga bersaudara, dari Bapak Pelda (purn) Armani dan Ibu Apriana. Penulis memiliki dua orang adik perempuan, yaitu Dwi Refonia Suci dan Desvilia Putri.

Penulis menempuh pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SDN 3 Kuripan pada tahun 2001-2007. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 1 Kota Agung dan selesai pada tahun 2010. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Kota Agung sampai tahun 2013.

Pada tahun 2013, penulis mengikuti jalur undangan Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selain menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam organisasi FSI Ibnu Sina sampai dengan periode 2014-2015 dan juga tergabung sebagai Asisten Dosen (Asdos) Fisiologi FK Unila.

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT, Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang tiada habis memberikan kepada kita kasih dan sayang-Nya, serta hanya dengan rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi dengan judul “Pengaruh Berbagai Konsentrasi Air Rendaman Jerami Terhadap Jumlah Telur Nyamuk Di desa Sukajaya Punduh Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Muhartono, S. Ked., M. Kes., Sp. PA selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dan selaku pembimbing Utama, atas kesediaanya meluangkan waktu disela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, ilmu, kritik, saran, nasehat, motivasi dan bantuan bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;

3. dr. Hanna Mutiara, S. Ked., M. Kes selaku Pembimbing Kedua, atas kesediaanya meluangkan waktu dalam membimbing skripsi, memberikan koreksi, kritik, saran, nasehat, motivasi dan bantuan untuk perbaikan penulisan skripsi yang dilakukan oleh penulis;
4. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed selaku Pembahas atas kesediaanya dalam memberikan koreksi, kritik, saran, dan nasehat, motivasi dan bantuan untuk perbaikan penulisan skripsi yang dilakukan oleh penulis;
5. Orang tua tercinta Ayah Pelda (Purn) Armani dan Ibu Apriana, atas cinta, kasih sayang, kerja keras, doa, nasehat dan bimbingan yang terus menerus diberikan untukku serta kepercayaan dan perjuangannya dalam mewujudkan cita-cita putri tercintanya. Semoga Allah SWT selalu melindungi, memberikan kesehatan, umur yang panjang, dan rezeki yang cukup;
6. Adik tersayang, Dwi Refonia Suci dan Desvilia Putri, atas kasih sayang, doa, dan semangat yang diberikan;
7. Seluruh Staf Dosen FK Unila atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan untuk menambah wawasan yang menjadi landasan untuk mencapai cita-cita;
8. Seluruh Staf Akademik, TU dan Administrasi FK Unila, serta pegawai yang turut membantu dalam proses penelitian skripsi;
9. Kepala Puskesmas Pedada, dr. Dian Adhitama, S. Ked telah memberikan izin dan kesempatan dalam melakukan penelitian di Sukajaya Punduh;

10. Bapak Wayan Warso, AmdKL, Bapak Mifta, Amd. Kep dan Bapak Ali terimakasih atas kesediaanya mendampingi, membantu, dan memberi nasihat dalam proses penelitian di Puskesmas;
11. Sahabat-sahabat terdekat, Analia Refsi Yusnita, Astriani Rahayu, Azrie Izzatul Jannah, Budi Prasetya, Fitri Wijayanti, Ika Yunidasari, Intan Siti Hulaima, Nisa Arifa, Ria Arisandi, Sutria Nirda Syati terimakasih atas bantuan, doa, semangat dan keceriaan yang diberikan;
12. Tim Asisten Doses (Asdos) Fisiologi FK Unila angkatan 2013 dan terimakasih atas kerja sama, pengalaman, semangat dan keceriaan yang diberikan;
13. Teman-teman sejawat Angkatan 2013 (Cerebellum) yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas semangat dan keceriaan yang diberikan. Semoga kita menjadi dokter yang bermanfaat, berkualitas dan berintegritas untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat di Indonesia.

Tak ada gading yang tak retak, Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akan tetapi, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua.

Bandar Lampung, 27 Februari 2017

Penulis

Anita Rahayu

*Sebuah Persembahan Sederhana
untuk Kedua Orang tua dan
Adik tercinta yang Selalu
Mendukung serta Nasihatnya
yang Menjadi Semangat
Untukku*

Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa berusaha.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR SINGKATAN	vi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.	6
1.3. Tujuan Penelitian..	6
1.4. Manfaat Penelitian	6
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum Nyamuk.....	8
2.1.1 <i>Anopheles</i> sp.....	9
2.1.1.1 Klasifikasi Nyamuk <i>Anopheles</i> sp.....	9
2.1.1.2 Morfologi Nyamuk <i>Anopheles</i> sp.....	10
2.1.1.3 Siklus Hidup Nyamuk <i>Anopheles</i> sp.	10
2.1.2 <i>Aedes</i> sp.....	16
2.1.2.1 Kiasifikasi Nyamuk <i>Aedes</i> sp.	16
2.1.2.2 Morfologi Nyamuk <i>Aedes</i> sp.	16
2.1.2.3 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes</i> sp.	17
2.1.3 <i>Culex</i> sp.	23
2.1.3.1 Kiasifikasi Nyamuk <i>Culex</i> sp.	23
2.1.3.2 Morfologi nyamuk <i>Culex</i> sp.	24
2.1.3.3 Siklus HidupNyarnuk <i>Culex</i> sp.	24
2.2 Pengendalian Vektor	29
2.3 Atraktan Nyamuk	29
2.4 Bahan atraktan	30
2.4.1 Air Rendaman Jerami	30
2.4.2 Kandungan Air Rendaman Jerami	31
2.5 Kerangka Teori	33
2.6 Kerangka Konsep	33
2.7 Hipotesis	34
 BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi Penelitian	36

3.2 Subjek Penelitian.....	36
3.2.1 Populasi	36
3.2.2 Sampel	36
3.3 Desain dan Rancangan Penelitian	37
3.4 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional Variabel	38
3.4.1 Identifikasi Variabel	38
3.4.2 Definisi Operasional Variabel	39
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	39
3.5.1 Alat Penelitian	39
3.5.2 Bahan Penelitian... ..	40
3.6 Cara Kerja	40
3.6.1 Tahap Persiapan... ..	40
3.6.2 Tahap Pelaksanaar	42
3.6.3 Alur Penelitian	43
3.7 Analisis Data	43
3.8 Aspek Etik Penelitian	44
 BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	45
4.2 Hasil Uji Statistik	46
4.3 Pembahasan	47
 BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	51
5.2 Saran	51
 DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	39
2. Hasil Perhitungan Jumlah Telur Nyamuk pada Ovitrap	45
3. Hasil Uji Kruskal Wallis	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Telur Nyamuk <i>Anopheles</i> sp	11
2. Larva Nyamuk <i>Anopheles</i> sp	12
3. Pupa Nyamuk <i>Anopheles</i> sp.....	13
4. Nyamuk <i>Anopheles</i> sp.....	15
5. Telur Nyamuk <i>Aedes</i> sp	19
6. Larva Nyamuk <i>Aedes</i> sp.....	20
7. Pupa Nyamuk <i>Aedes</i> sp.....	21
8. Nyamuk <i>Aedes</i> sp.....	23
9. Telur Nyamuk <i>Culex</i> sp	25
10. Larva Nyamuk <i>Culex</i> sp.....	26
11. Pupa Nyamuk <i>Culex</i> sp	27
12. Nyamuk <i>Culex</i> sp	28
13. Kerangka Teori.....	33
14. Kerangka Konsep	33
15. Alur Penelitian	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Jumlah Telur Nyamuk yang Terperangkap pada Ovitrap	59
2. Lembar penjelasan dan informed consent	60
3. Hasil analisis data penelitian	63
4. Dokumentasi penelitian	65

DAFTAR SINGKATAN

AMI	<i>Annual Malaria Index</i>
API	<i>Annual Parasite Index</i>
DBD	Demam Berdarah Dengue
IRS	<i>Indoors Residual Spraying</i>
KLB	Kejadian Luar Biasa
LO	<i>Lethal Ovitap</i>
OBPs	<i>Odorant Binding Proteins</i>
ORNs	<i>Olfactory Receptor Neurons</i>
REESAA	<i>Rational Effective Efisien Sustainable Affective Affordable</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki iklim tropis dan rentan terhadap dampak perubahan iklim global. Perubahan iklim tersebut dapat mempengaruhi penyebaran penyakit menular, terutama penyakit yang disebabkan oleh vektor nyamuk (Suwito dkk., 2010). Nyamuk termasuk dalam filum Arthropoda, ordo Diptera, famili Culicidae, dengan tiga sub famili yaitu Toxorhynchitinae (*Toxorhynchites*), Culicinae (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Armigeres*) dan Anophelinae (*Anopheles*) (Harfriani, 2012).

Terdapat berbagai jenis nyamuk yang dapat menjadi perantara penyakit pada manusia antara lain *Anopheles* sp. yang dapat menyebabkan malaria, *Aedes* sp. yang dapat menyebabkan Demam Berdarah Dengue (DBD), *Culex* sp. yang dapat menyebabkan filariasis dan chikungunya (Karmila dkk., 2013).

Di Indonesia angka kejadian penyakit menular seperti malaria, DBD, filariasis dan chikungunya sangat tinggi. Berdasarkan laporan selama tahun 2009-2010, angka kesakitan malaria meningkat dari 1,85 per 1000 penduduk pada tahun 2009 menjadi 1,96 per 1000 penduduk pada tahun 2010 (Kemenkes RI, 2015).

Demam Berdarah Dengue (DBD) memiliki angka kejadian yang tinggi dan sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB). Situasi DBD di Indonesia sejak tahun 2008-2013 menunjukkan adanya peningkatan angka kesakitan yang mengindikasikan bahwa penyakit DBD masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia (Murdani dkk., 2016).

Filariasis menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Pada tahun 2003-2009 terdapat peningkatan yang sangat tinggi terhadap penyakit ini. Pada tahun 2003 jumlah kasus yang dilaporkan sebanyak 6720 kasus dan pada tahun 2008 meningkat menjadi 11.699 kasus. Diperkirakan sampai tahun 2009 penduduk yang berisiko tertular filariasis lebih dari 125 juta orang yang tersebar di 337 kabupaten/kota endemis dengan 11.914 kasus kronis yang dilaporkan (Afra dkk., 2016).

Chikungunya termasuk penyakit yang berpotensi KLB dengan penyebaran penyakit yang cepat, sehingga dapat menimbulkan keresahan di masyarakat dan dapat menyebabkan menurunnya produktivitas pada orang yang terjangkit. Angka kejadian chikungunya dari tahun ke tahun semakin meningkat. Pada tahun 2003-2006 di Indonesia terjadi KLB chikungunya di beberapa wilayah. Pada tahun 2007-2012 di Indonesia terjadi 149.526 kasus yang di prediksi setiap tahunnya akan semakin bertambah (Syarah, 2015).

Provinsi Lampung memiliki gambaran insiden kejadian malaria yang tinggi. Tingkat AMI (*Annual Malaria Index*) Propinsi Lampung 6,62% pada tahun 2012 dan API (*Annual Parasite Incidence*) 2,11% pada tahun 2013. Berdasarkan data tersebut Provinsi Lampung termasuk daerah endemis malaria (Wigaty dkk., 2016).

DBD memiliki tingkat insidensi tinggi di Lampung. Pada tahun 2003-2010 selalu naik. Rata-rata insidensi DBD tahun 2003 sebesar 8,22 insidensi per 100.000 penduduk mengalami peningkatan drastis tahun 2010 sebesar 26,93 per 100.000 penduduk (Mustika, 2016).

Filariasis memiliki tingkat insidensi yang tinggi di Lampung tahun 2004-2007 terdapat 139 kasus filariasis dari 500 hasil sampel darah yang diperiksa, untuk kasus kronisnya 36 orang sedangkan yang meninggal sebanyak 2 orang (Zen, 2015). Chikungunya memiliki tingkat insidensi yang tinggi di Lampung. Menurut Kemenkes RI (2011) Lampung menempati posisi teratas dari kota yang ada di Indonesia dengan 27.087 kasus chikungunya. Fatalitas penyakit ini cukup rendah, namun angka kesakitan yang ditimbulkan tinggi dan menimbulkan dampak kerugian ekonomis karena kehilangan hari produktif bagi penderita (Fauzia, 2012).

Pesawaran merupakan daerah dengan tingkat endemis penyakit karena populasi nyamuk yang tinggi. Di fokuskan pada daerah Punduh Pedada yang angka kejadian penyakit karena populasi nyamuk terus menerus meningkat (Ernawati dkk., 2011). Hal ini didasarkan pada kondisi lingkungan dan perilaku masyarakat. Perubahan lingkungan global maupun lokal seperti banjir menyebabkan peningkatan penyebaran agen/penyebab penyakit yang ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* sp., *Aedes* sp., *Culex* sp. Kecamatan Punduh Pedada memiliki desa yang rawan ketika banjir yaitu Desa Sukajaya Punduh. Apabila terjadinya banjir maka memicu adanya genangan air di sekitar rumah warga yang berpotensi sebagai tempat untuk berkembang biaknya nyamuk. Oleh karena

itu dapat di katakan Desa Sukajaya penduduk memiliki potensi resiko dalam penyebaran penyakit karena populasi vektor nyamuk yang tinggi.

Saat ini dibutuhkan pengendalian nyamuk yang aman, murah, tepat dan mudah untuk mengendalikan nyamuk. Pengendalian nyamuk secara umum dibedakan dengan dua cara yaitu pengendalian sintetik dan pengendalian alami. Masyarakat paling banyak menggunakan pengendalian sintetik menggunakan insektisida. Metode insektisida yang sering dilakukan adalah metode semprot dan *fogging*. Penggunaan metode insektisida ini dapat menimbulkan masalah karena mencemari lingkungan dan sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Namun ada pengendalian insektisida yang secara alami dapat dibuat dengan mudah dan sederhana dapat berupa hasil rebusan, rendaman dan ekstrak (Mustapa dkk., 2014).

Pengembangan metode secara mekanik dapat diterapkan dalam pengendalian nyamuk dewasa selain insektisida adalah penggunaan alat perangkap nyamuk (*trapping*). Perangkap ini memanfaatkan barang bekas berupa botol yang dijadikan sebagai alat untuk memerangkap nyamuk (Astuti & Nusa, 2009). Dalam penggunaan alat diberikan suatu atraktan atau dengan pemberian larutan yang dapat mengundang nyamuk masuk kedalam perangkap (*trapping*). Atraktan dari bahan kimia dapat berupa senyawa ammonia, CO₂ (karbondioksida), asam laktat dan asam lemak (Rahayu dkk., 2015). Karbondioksida yang dihasilkan dari suatu zat atau senyawa yang berasal dari bahan organik atau merupakan hasil proses metabolisme makhluk hidup, termasuk manusia dapat digunakan sebagai suatu atraktan nyamuk yang mempunyai daya tarik bagi sensoris nyamuk (Widya dkk., 2015). Salah satu bahan yang dapat berfungsi sebagai atraktan adalah air

rendaman jerami (Sayono, 2008). Dalam penelitian Sayono, digunakan air rendaman jerami dengan pengenceran 10% yang digunakan sebagai atraktan selama 2 minggu. Hasil penelitian tersebut terdapat nyamuk *Aedes* sp. yang terperangkap pada *Lethal Ovitrap* yang berisi air rendaman jerami dalam rerata mingguan 4,20 butir.

Kandungan air rendaman jerami seperti senyawa CO₂ dan ammonia dapat dijadikan sebagai alternatif pembuatan atraktan karena senyawa tersebut mudah dibuat, mudah dikenali dan merangsang saraf penciuman nyamuk. Selain itu dapat juga digunakan untuk mempengaruhi perilaku, memonitor, atau menurunkan angka populasi nyamuk secara langsung tanpa menyebabkan cedera bagi binatang lain dan manusia serta tidak meninggalkan residu pada makanan dan bahan pangan (Sayono, 2008).

Telah dilakukan penelitian sebelumnya tentang Pengaruh Konsentrasi Air Rendaman Jerami Sebagai Atraktan Terhadap Jumlah Telur Nyamuk *Aedes* sp. yang terperangkap di RW 04 Kelurahan Karangpucung Kecamatan Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas Tahun 2014 dengan kesimpulan bahwa ada perbedaan antara air rendaman jerami 10% dengan air rendaman jerami 20% dalam memerangkap telur nyamuk *Aedes* sp. (Mardiyah, 2014).

Pada Penelitian ini digunakan air rendaman jerami dengan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30% terhadap jumlah telur nyamuk yang belum pernah dilakukan penelitian sebelumnya. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Berbagai Konsentrasi Air Rendaman Jerami terhadap Jumlah Telur Nyamuk di Desa Sukajaya Punduh Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh berbagai konsentrasi air rendaman jerami terhadap jumlah telur nyamuk di Desa Sukajaya Punduh Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi air rendaman jerami terhadap jumlah telur nyamuk pada ovitrap di Desa Sukajaya Punduh Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat, yaitu :

1. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi tentang pemanfaatan air rendaman jerami terhadap telur nyamuk yang dapat menjadi alternative pengendalian vektor nyamuk secara sederhana, mudah dan murah.

2. Bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran

Hasil penelitian dapat menjadi masukan kebijakan pencegahan dan penanggulangan penyakit yang disebabkan karena nyamuk.

3. Bagi Institusi Pendidikan/Akademis

Memberikan tambahan perbendaharaan ilmu pengetahuan dan kepustakaan bagi Universitas Lampung (Unila) khususnya Program Studi Fakultas Kedokteran Unila.

4. Bagi Peneliti

Memberikan tambahan pengetahuan dan pengalaman peneliti dalam pemanfaatan air rendaman jerami sebagai ovitrap terhadap telur nyamuk.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Nyamuk

Nyamuk memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki kaki panjang dan merupakan serangga yang memiliki sepasang sayap sehingga tergolong pada ordo Diptera dan famili Culicidae. Nyamuk dewasa berbeda dari ordo Diptera lainnya karena nyamuk memiliki proboscis yang panjang dan sisik pada bagian tepi dan vena sayapnya. Tubuh nyamuk terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Nyamuk jantan berukuran lebih kecil daripada nyamuk betina (Lestari dkk., 2012).

Nyamuk memiliki sepasang antena berbentuk *filiform* dengan bentuk yang panjang langsing serta terdiri atas 15 segmen. Antena dapat digunakan sebagai kunci untuk membedakan kelamin pada nyamuk dewasa. Antena nyamuk jantan lebih lebat daripada nyamuk betina. Bulu lebat pada nyamuk jantan disebut *plumose* sedangkan pada nyamuk betina disebut *pilose* (Subekti, 2005).

Dada terdiri atas protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Mesotoraks merupakan bagian dada yang terbesar dan pada bagian atas disebut *scutum* yang digunakan untuk menyesuaikan saat terbang. Sepasang sayap terletak pada mesotoraks. Nyamuk memiliki sayap yang panjang, transparan dan

terdiri atas percabangan-percabangan (vena) dan dilengkapi dengan sisik. Kaki terdapat pada setiap segmen dan dilengkapi dengan sisik (Thielman & Hunter, 2007).

Nyamuk termasuk serangga yang mengalami metamorfosis sempurna karena mengalami empat tahap dalam masa pertumbuhan dan perkembangan. Tahapan yang dialami oleh nyamuk yaitu tahap telur, larva, pupa, dan dewasa. Telur nyamuk akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari pada suhu 20-40°. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh suhu, tempat, keadaan air, dan kandungan zat makanan yang di tempat perindukan. Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari sehingga waktu yang diperlukan dari telur hingga dewasa yaitu 7-14 hari (Soegijanto, 2006).

Nyamuk betina membutuhkan darah untuk perkembangan telurnya. Darah dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan protein dalam proses pematangan telurnya. Perilaku mengkonsumsi darah inilah yang meningkatkan potensi nyamuk sebagai vektor penyakit. Beberapa penyakit yang ditularkan oleh nyamuk antara lain adalah malaria yang ditularkan nyamuk *Anopheles* sp., demam berdarah dengue (DBD) yang ditularkan nyamuk *Aedes* sp., filariasis dan chikungunya ditularkan nyamuk *Culex* sp. (Govindarajam, 2010).

2.1.1 *Anopheles* sp.

2.1.1.1 Klasifikasi Nyamuk *Anopheles* sp.

Menurut Safar (2010) kedudukan nyamuk *Anopheles* sp. dalam klasifikasi serangga, yaitu :

Kingdom : Animalia

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Genus	: Anopheles
Spesies	: <i>Anopheles</i> sp.

2.1.1.2 Morfologi Nyamuk *Anopheles* sp.

Anopheles sp. mengalami metamorfosis sempurna, yaitu telur berubah menjadi larva yang bertukar kulit 4 kali, pada pergantian kulitnya larva yang berakhir berubah menjadi pupa dengan ukuran rata-rata antara 8-14 hari, lalu menjadi nyamuk dewasa jantan dan betina. Waktu yang dibutuhkan mulai dari telur sampai dewasa 2-5 minggu yang dapat bervariasi tergantung terhadap spesies, makanan yang tersedia, suhu tempat perindukannya (Safar, 2010).

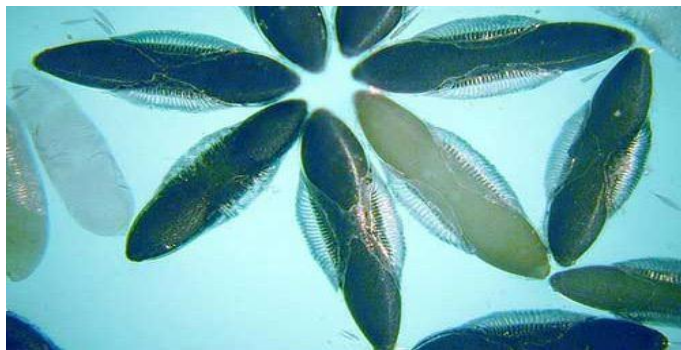
2.1.1.3 Siklus Hidup Nyamuk *Anopheles* sp.

Adapun siklus hidup nyamuk *Anopheles* sp. adalah sebagai berikut :

1. Stadium Telur

Telur *Anopheles* sp. berbentuk seperti perahu yang bagian bawahnya konveks, bagian atasnya konkaf dan mempunyai sepasang pelampung yang terletak pada sebelah lateral sehingga telur dapat mengapung di permukaan air. Pada telur *Anopheles* sp. diletakkan satu per satu terpisah di permukaan air (Cahyadi dkk., 2015).

Jumlah telur yang dikeluarkan oleh nyamuk betina *Anopheles* sp. bervariasi, biasanya antara 50-200 butir telur. Telur diletakkan secara tunggal langsung diatas air dan mengapung diatas air karena memiliki kedua sisi. Telur *Anopheles* sp. tidak tahan terhadap pengeringan dan akan menetas dalam waktu 3-4 hari meskipun penetasan dapat memakan waktu 2-3 minggu di daerah beriklim dingin (CDC, 2015).



Gambar 1 . Telur Nyamuk *Anopheles* sp.
Perbesaran : 27x
(sumber : Connelly & Rios, 2007)

2. Stadium Larva

Larva nyamuk memiliki kepala dan mulut yang digunakan untuk mencari makan, sebuah thoraks dan sebuah perut dan belum memiliki kaki. Dalam perbedaan nyamuk lainnya, larva *Anopheles* sp. tidak mempunyai saluran pernapasan dan untuk posisi badan mereka sendiri sejajar dipermukaan air. Kebanyakan larva memerlukan makan pada alga, bakteri, dan mikroorganisme lainnya di permukaan. Mereka hanya menyelam di bawah permukaan ketika terganggu. Larva berkembang melalui 4 tahap atau stadium. Setelah larva mengalami metamorfosis menjadi kepompong. Di setiap akhir stadium larva

berganti kulit, larva mengeluarkan *exoskeleton* atau kulit ke pertumbuhan lebih lanjut (Arsin, 2012).

Dalam menentukan karakteristik lingkungan perkembangan larva *Anopheles* sp. sangat dominan diantaranya lingkungan fisik yang terdiri dari suhu, kelembaban, kedalaman air dan cuaca hujan. Selain itu lingkungan kimia juga sangat berperan yang mencakup pH air dan salinitas. Semua lingkup tempat perkembangbiakan tersebut tidak dapat dipisahkan dari lingkungan biologis dalam bentuk hewan air dan tanaman air. Selain itu tempat yang dekat dengan tempat tinggal manusia seperti tepi sungai, kolam, bendungan, saluran drainase, bidang sawah, rawa-rawa, genangan air di jalan merupakan tempat perkembangbiakan nyamuk *Anopheles* sp. (Haryanti dkk., 2016).



Gambar 2 . Larva Nyamuk *Anopheles* sp.
Perbesaran : 9x
(sumber : Rios & Connelly, 2015)

3. Stadium Pupa

Pupa jika dilihat dari samping berbentuk seperti koma. Kepala dan *thoraks* menyatu menjadi *cephalothoraks* dengan abdomen melengkung. Seperti larva, pupa seringkali naik ke permukaan air untuk bernafas.

Pupa bernafas menggunakan sepasang alat respirasi berbentuk terompet yang ada di dorsal *cephalothoraks*. Setelah beberapa hari, bagian dorsal dari *cephalothoraks* akan sobek dan nyamuk dewasa akan muncul (Nugroho, 2009).



Gambar 3 . Pupa Nyamuk *Anopheles* sp.
Perbesaran : 9x
(sumber : Rios & Connelly, 2015)

4. Stadium Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa *Anopheles* sp. berukuran 0,413 cm dengan tubuh tampak rapuh namun mempunyai struktur dan fungsi tubuh yang diperkuat oleh rangka exo dan endoskeleton yang kokoh untuk melindungi alat-alat dalam yang lembut. Organ dan sistem yang

lengkap untuk kehidupannya seperti pada manusia yaitu ada otot, respirasi, sirkulasi, ekskresi, syaraf, pencernaan Indra dan reproduksi (Munif, 2009).

Semua nyamuk, khususnya *Anopheles* sp. dewasa memiliki tubuh yang kecil dengan 3 bagian yaitu kepala, thoraks dan abdomen (perut). Kepala nyamuk berfungsi untuk memperoleh informasi dan untuk makan. Pada kepala terdapat mata dan sepasang antena. Antena nyamuk sangat penting untuk mendeteksi bau host dari tempat perindukan dimana nyamuk betina meletakkan telurnya. Menurut Arsin (2012). Pada *Anopheles* sp. dewasa, dibagi atas 3 bagian, yaitu:

a. Kepala

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

b. Thoraks

1. Bentuk thoraks pada nyamuk *Anopheles* sp. seperti lokomotif.

2. Mempunyai tiga pasang kaki.
3. Mempunyai dua pasang sayap.
4. Antara thoraks dan abdomen terdapat alat keseimbangan yang disebut haltere, yang berfungsi sebagai alat keseimbangan pada waktu nyamuk terbang.

c. Abdomen

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



Gambar 4 . Nyamuk *Anopheles* sp.
Perbesaran : 5x
(sumber : Ryan *et al.*, 2015)

2.1.2 *Aedes* sp.

2.1.2.1 Klasifikasi Nyamuk *Aedes* sp.

Menurut Mullen dan Durden (2002), kedudukan nyamuk *Aedes* sp. dalam klasifikasi serangga adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Insekta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Genus	: <i>Aedes</i>
Spesies	: <i>Aedes</i> sp.

2.1.2.2 Morfologi Nyamuk *Aedes* sp.

Menurut Gillot (2005), nyamuk *Aedes* sp. disebut *black-white mosquito*, karena tubuhnya ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakan di atas dasar hitam. Panjang badan nyamuk ini sekitar 3-4 mm dengan bintik hitam dan putih pada badan dan kepalanya, dan juga terdapat ring putih pada bagian kakinya. Dibagian dorsal dari toraks terdapat bentuk bercak yang khas berupa dua garis sejajar dibagian tengah dan dua garis lengkung di tepinya. Bentuk abdomen nyamuk betinanya lancip pada ujungnya dan memiliki cerci yang lebih panjang dari stadium *cerci* pada nyamuk-nyamuk yang lainnya. Ukuran nyamuk betinanya lebih besar dibandingkan nyamuk jantan.

2.1.2.3 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes* sp.

Adapun siklus hidup nyamuk *Aedes* sp. Adalah sebagai berikut:

1. Stadium Telur

Telur nyamuk *Aedes* sp. berwarna putih saat pertama kali dikeluarkan, lalu menjadi coklat kehitaman, tidak berkelompok dan diletakkan satu per satu pada benda yang terapung atau pada dinding permukaan bagian dalam tempat penampungan air yang berbatasan langsung pada permukaan air (Zettel & Kaufman, 2008).

Menurut Herms (2006), telur nyamuk *Aedes* sp. berbentuk elips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5-0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung. Nyamuk *Aedes* sp. meletakkan telur-telurnya satu per satu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih. Nyamuk *Aedes* sp. Dapat menghasilkan hingga 100 telur apabila telah menghisap darah manusia. Telur pada tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur-telur ini kemudian akan menetas menjadi jentik setelah sekitar 1-2 hari terendam.

Telur *Aedes* sp. diperkirakan memiliki berat 0,0010-0,015 mg. Telur *Aedes* sp. tidak memiliki pelampung. Pada permukaan luar dinding sel tersebar suatu struktur sel yang disebut *outer chorionic cell*. Pada salah satu ujung terdapat poros yang disebut dengan *micropyles*. *Micropyles* berfungsi sebagai tempat masuknya *spermatozoid* ke dalam telur sehingga dapat terjadi pembuahan. Pada

micropyles terdapat struktur-struktur penting yang menunjang fungsinya tersebut, yaitu *micropylar corolla*, *micropylar disc*, *micropylar pore*, *micropylar ridge* dan *tooth-like tubercle* (Suman, 2011).

Meskipun chorion telur nyamuk *Aedes* sp. adalah struktur protein padat, namun rentan terhadap pengeringan dan *unresistant* ke lingkungan yang sangat kering segera setelah oviposisi, akan cepat terdehidrasi. Pada dasarnya semua protein chorion akan terlarut ketika telur matang diletakkan dalam larutan yang mengandung agen produksi kuat. Namun, dalam lingkungan yang lembab, *chorion* akan menjadi sangat tahan terhadap kekeringan dalam waktu 2 jam setelah oviposisi, sebuah proses yang disebut *chorion hardening*. Protein merupakan komponen utama dalam chorion dan mereka menjadi tidak larut setelah proses *chorion hardening* atau “pergeseran korion”. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh modifikasi struktural protein chorion yang mengarah ke *insolubilization* (Junsuo & Jianyong, 2006).



Gambar 5 . Telur Nyamuk *Aedes* sp.
Perbesaran : 25x
(sumber : CDC, 2011)

2. Stadium Larva

Larva terdiri dari kepala, thoraks, dan abdomen, serta ada corong udara dengan pekten dan sekelompok bulu-bulu. Sepanjang hidupnya, larva kebanyakan berdiam dipermukaan air walaupun akan berenang ke dasar kontainer jika terganggu atau sedang mencari makanan. Pada waktu istirahat, larva membentuk sudut dengan permukaan air (Aninomos, 2011).

Umur rata-rata pertumbuhan mulai sampai menjadi pupa berkisar antara 8-14 hari. Larva mengalami empat masa pertumbuhan (instar) IV. Perkembangan larva tergantung pada suhu sekitarnya. Jika suhunya sejuk, larva *Aedes* sp. dapat bertahan hingga berbulan-bulan selama ada air yang cukup. Perkembangan instar I sampai menjadi instar III hanya sebentar, dan kira-kira 3 hari pada tahap instar IV, instar IV mencapai panjang 8 mm. Perbedaan masing-masing instar tersebut adalah ukurannya dan kelengkapan bulunya. Tiap kali larva mengalami pergantian instar disertai dengan pergantian kulit. Nyamuk jantan tumbuh lebih cepat dari betina. Larva banyak dijumpai

pada genangan air di di tempat tertentu (drum, bak, tempayan, kaleng bekas, pelepah pohon, objek apapun yang dapat menampung air (Zettel & Kaufman, 2008).



Gambar 6 . Larva Nyamuk *Aedes* sp.
Perbesaran : 9x
(sumber : Cutwa-Francis & O'meara, 2007)

3. Stadium Pupa

Pupa nyamuk *Aedes* sp. mempunyai bentuk tubuh bengkok, dengan bagian kepala dada (*cephalothoraks*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Tahap pupa pada nyamuk *Aedes* sp. umumnya berlangsung selama 2-4 hari. Saat nyamuk dewasa akan melengkapi perkembangannya dalam cangkang pupa, pupa akan naik ke permukaan dan berbaring sejajar dengan permukaan air untuk persiapan munculnya nyamuk dewasa (Achmadi, 2011).



Gambar 7 . Pupa Nyamuk *Aedes* sp.
 Perbesaran : 9x
 (sumber : Zettel & Kaufman., 2008)

4. Stadium Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Aedes* sp. memiliki ukuran sedang dengan tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Di bagian punggung (*dorsal*) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertical di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Nyamuk *Aedes* sp. mempunyai tiga bagian tubuh yaitu kepala (*cephal*), dada (*thoraks*), dan perut (*abdomen*). Badannya lonjong dengan panjang badan sekitar 5 mm. Warna tubuhnya hitam, mempunyai bercak-bercak dan garis-garis putih sehingga dijuluki sebagai *tiger mosquito* (Ramadhan, 2016).

Kepala (*caput*) berbentuk seperti bola dan tertutup oleh sepasang mata faset dan tidak memiliki mata oselus dan mata biasa. Kepala nyamuk juga tersusun atas antena yang panjangnya melebihi panjang dari pulpus maksila, alat mulut nyamuk betina tipe penusuk penghisap sedangkan jantan bagian mulutnya lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia (Kurniawati, 2004).

Dada (*thoraks*) terdapat sepasang sayap tanpa noda-noda hitam. Bagian punggungnya (*mesonotum*) ada gambaran garis-garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk *Aedes* sp. Berupa sepasang garis lengkung putih pada tepinya dan sepasang garis sub median di tengahnya. Pasangan kaki ada yang panjang dan pendek. Femur bersisik putih memanjang. Tibia semuanya hitam dan tarsi belakang berlingkaran putih pada segmen basal kesatu sampai keempat dan segmen kelima berwarna putih. Sayap berukuran 2,5-3,0 mm bersisik hitam (Fajri, 2010).

Perut (*abdomen*) tersusun atas 8 segmen, segmen VIII nyamuk jantan lebar dan berbentuk kerucut sedangkan pada nyamuk betina segmen VIII agak meruncing dengan sersi menonjol. Bentuk abdomen nyamuk betina lancip ujungnya dan memiliki cerci yang lebih panjang. Umur nyamuk jantan lebih pendek dari pada nyamuk betina, namun dapat terbang lebih jauh, rata-rata lama hidup nyamuk betina *Aedes* sp. selama 10 hari pada habitat yang baik. Kondisi suhu yang baik untuk pertumbuhan nyamuk berkisar 29°C, dan akan mati apabila pada suhu 6°C selama 24 jam. Nyamuk dapat hidup pada suhu 7-9°C (Djunaedi, 2006).



Gambar 8 . Nyamuk *Aedes* sp.
Perbesaran : 7,5x
(Sumber : CDC, 2007)

2.1.3 *Culex* sp.

2.1.3.1 Klasifikasi Nyamuk *Culex* sp.

Menurut Myers *et al* (2008) kedudukan nyamuk *Culex* sp. dalam klasifikasi serangga, yaitu :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Genus	: <i>Culex</i>
Spesies	: <i>Culex</i> sp.

2.1.3.2 Morfologi nyamuk *Culex* sp.

Secara umum, siklus hidup nyamuk terdiri dari 4 (empat) siklus, yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa. Mulai dari siklus telur hingga pupa berlangsung 8-14 hari dan berlangsung di dalam air. Jika pupa telah berubah menjadi nyamuk dewasa maka akan bertahan sekitar 1-4 minggu (WHO, 2013).

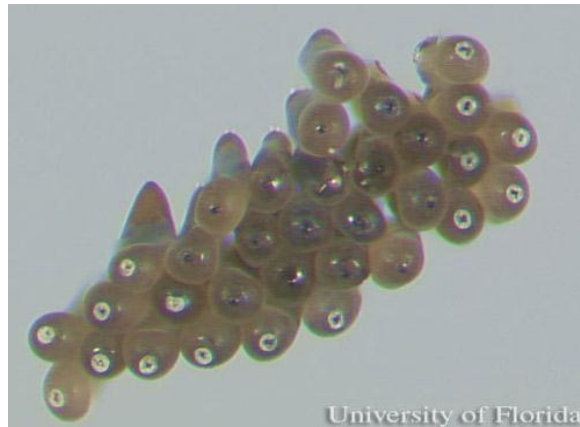
2.1.3.3 Siklus Hidup Nyamuk *Culex* sp.

Adapun siklus hidup nyamuk *Culex* sp. adalah sebagai berikut :

1. Stadium Telur

Nyamuk *Culex* sp. menetas telur di perairan tawar yang relatif kotor, seperti di got saluran air dan sumur yang tidak terpakai. Nyamuk lebih suka air yang terlindung dari angin dengan ada nya rumput dan gulma. *Culex* sp. Merupakan nyamuk yang biasanya bertelur di malam hari. Jumlah telur nyamuk *Culex* sp. pada setiap rakitnya 200-300 butir. Sebuah rakit telur tampak seperti setitik jelaga mengambang di air dan panjangnya sekitar $\frac{1}{4}$ inci dan $\frac{1}{8}$ inci wide.

Telur *Culex* sp. Bentuknya oval memanjang berwarna putih ketika diteraskan dan akan berubah menjadi hitam atau coklat dalam waktu 12-24 jam (Manimegalai & Sukanya, 2014).



Gambar 9 . Telur Nyamuk *Culex* sp.
 Perbesaran : 25x
 (sumber : Hill & Connelly, 2013)

2. Stadium Larva

Tubuh larva terdiri dari bagian kepala, *thoraks* dan *abdomen*. Pada bagian abdomen terdiri dari 8 segmen dengan sifon terletak pada bagian *dorsal abdomen*. Sedangkan *saddle* terletak di bagian ventral *abdomennya*. Sifonnya 4 kali lebih panjang dibandingkan spesies larva lainnya dengan bulu lebih dari satu pasang (Hill & Connelly, 2013). Sesuai dengan perkembangannya, larva nyamuk ini dibagi menjadi 4 tahap yaitu instar I, II, III, dan IV. Pertumbuhan dan perkembangan larva berbeda-beda tergantung suplai nutrisi dan temperature tempat larva hidup (Natadisastra & Agoes, 2005). Menurut Hill & Connelly (2013) perkembangan larva nyamuk di bagi menjadi 4 tahap yaitu:

- a. Instar I yaitu pada hari ke 1-2 setelah telur menetas dengan ukuran 1-2 mm.

- b. Instar II yaitu pada hari ke 2-3 setelah telur menetas dengan ukuran 2,5-3,5 mm.
- c. Instar III yaitu pada hari ke 3-4 setelah telur menetas dengan ukuran 4-5 mm.
- d. Instar IV yaitu pada hari ke 4-6 setelah telur menetas dengan ukuran 5-6 mm.



Gambar 10 . Larva Nyamuk *Culex* sp.
Perbesaran : 9x
(Sumber : Stephanie & Roxanne, 2013)

3. Stadium Pupa

Secara umum waktu yang dibutuhkan seekor larva menjadi seekor pupa antara 5-8 hari. Pupa nyamuk memiliki bentuk seperti koma dan bergerak secara aktif. Fase pupa ini berlangsung 1-3 hari. Selama waktu tersebut jaringan larva akan berubah menjadi jaringan dewasa sehingga siap untuk menjadi nyamuk dewasa. Ketika seekor pupa telah matang, maka kulitnya akan terbelah sehingga nyamuk dewasa siap untuk keluar (WHO, 2013).

Secara anatomis, pupa memiliki dua segmen yaitu peleburan antara kepala dan thoraks (*cephalotoraks*) dan abdomen. Bagian *cephalothoraks* memiliki warna yang bervariasi bergantung pada variasi habitatnya dan akan menghitam pada bagian posteriornya. Pada *cephalothoraks* juga terdapat sebuah trumpet yaitu bagian berbentuk seperti pipa yang makin membesar dan makin pudar warnanya saat bagian tersebut menjauhi tubuh. Trumpet tersebut berfungsi sebagai alat pernafasan pada pupa. Sedangkan pada bagian abdomen terdiri dari 8 segmen dimana 4 segmen lebih gelap dibandingkan dengan 4 segmen posterior. Pada bagian apeks abdomen juga terdapat *paddle* yang berwarna translusen dan kuat dengan 2 setae (rambut kaku) pada bagian akhir posteriornya (Stephanie & Roxanne, 2013).



Gambar 11 . Pupa Nyamuk *Culex* sp.
 Perbesaran : 9x
 (sumber : Stephanie & Roxanne, 2013)

4. Stadium Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa *Culex* sp. berukuran panjang sekitar 3,96 hingga 4,25 mm. Pada nyamuk dewasa tubuhnya terdiri dari 3 segmen yaitu kepala, thoraks, dan abdomen. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena, sepasang palpus yang berfungsi sebagai pendeteksi tingkat kelembaban lingkungan, dan juga proboscis yang digunakan untuk menghisap makanan yang dibutuhkannya. Baik jantan maupun betina, menghisap cairan tumbuhan (nektar). Gula pada nektar menjadi sumber energi bagi nyamuk ketika terbang. Selain nektar, betina juga menghisap darah yang didalamnya mengandung protein. Protein ini diperlukan untuk perkembangan ovarium dan telur (Elqowiyya, 2015).



Gambar 12 . Nyamuk *Culex* sp.
Perbesaran : 12x
(sumber : Stephanie & Roxanne, 2013)

2.2 Pengendalian Vektor

Banyak cara untuk meminimalkan penularan penyakit akibat vektor nyamuk salah satu nya melalui pengendalian terhadap vektornya nyamuk *Anopheles* sp. sebagai penular malaria, nyamuk *Aedes* sp. sebagai penular DBD, nyamuk *Culex* sp. sebagai penular filariasis dan chikungunya. Beberapa upaya pengendalian vektor yang dilakukan misalnya terhadap jentik dapat dilakukan *larviciding* (tindakan pengendalian larva secara kimiawi menggunakan insektisida), *biological control* (menggunakan ikan pemakan jentik), dan manajemen lingkungan. Selain itu ada juga metode pengendalian vektor seperti radiasi berupa teknik serangga mandul (Santoso & Ahyanti, 2014).

Pengendalian terhadap nyamuk dewasa dapat juga dilakukan dengan penyemprotan dinding rumah yaitu dengan insektisida IRS (*Indoors Residual Spraying*) atau menggunakan kelambu berinsektisida. Namun perlu ditekankan bahwa pengendalian vektor harus dilakukan secara REESAA (*Rational, Effective, Efisien, Sustainable, Affective dan Affordable*) mengingat kondisi geografis Indonesia yang luas dan bionomik vektor yang beraneka ragam sehingga pemetaan *breeding places* dan perilaku nyamuk menjadi sangat penting. Untuk itu diperlukan peran pemerintah daerah, seluruh *stakeholders* dan masyarakat dalam pengendalian terhadap vektor nyamuk (Laihad dkk., 2011).

2.3 Atraktan Nyamuk

Atraktan merupakan zat atau senyawa yang berasal dari bahan organik atau merupakan hasil proses metabolisme makhluk hidup, termasuk manusia Atraktan memiliki daya tarik terhadap serangga (nyamuk) baik secara kimiawi maupun secara fisik. Atraktan fisika dapat berupa getaran suara dan warna, baik warna

tempat atau cahaya. Atraktan dapat digunakan untuk mempengaruhi perilaku, memonitor atau menurunkan populasi nyamuk secara langsung, tanpa menyebabkan cedera bagi binatang lain dan manusia, dan tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan (Rahayu dkk., 2015).

Efektifitas penggunaannya membutuhkan pengetahuan prinsip-prinsip dasar biologi serangga. Serangga menggunakan petanda kimia (*semiochemicals*) yang berbeda untuk mengirim pesan. Hal ini analog dengan rasa atau bau yang diterima manusia. Penggunaan zat tersebut ditandai dengan tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi. Sistem reseptor yang mengabaikan atau menyaring pesan-pesan kimia yang tidak relevan disisi lain dapat mendeteksi pembawa zat dalam konsentrasi yang sangat rendah. Deteksi suatu pesan kimia merangsang perilaku-perilaku tak teramati yang sangat spesifik atau proses perkembangan (Cahyati dkk., 2016).

Penambahan atraktan bervariasi antara lain dapat dilakukan dengan air rendaman jerami, air rendaman udang windu (Sayono, 2008) dan dapat juga dimodifikasi dengan menggunakan kaleng bekas yang diberi kain kasa nylon untuk menguji efektivitas dari berbagai media atraktan untuk meningkatkan jumlah nyamuk dewasa yang tertangkap (Widya dkk., 2015). Air rendaman tersebut mengandung kadar CO₂ dan Ammonia yang tinggi sehingga dapat menarik penciuman dan mempengaruhi nyamuk dalam memilih tempat bertelur.

2.4 Bahan atraktan

2.4.1 Air Rendaman Jerami

Air rendaman jerami dibuat dari satu kilogram jerami kering, dipotong dan direndam dalam satu liter air selama 7 hari. Air rendaman jerami disaring

agar bersih dan diencerkan 10 kali (10%). Air rendaman jerami (*hay infusion*) merupakan atraktan yang baik. Atraktan adalah sesuatu yang memiliki daya tarik terhadap serangga (nyamuk) baik secara kimiawi maupun visual (fisik). Atraktan dapat digunakan untuk mempengaruhi perilaku, memonitor atau menurunkan populasi nyamuk secara langsung tanpa menyebabkan cedera bagi binatang lain dan manusia, dan tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan. Efektifitas penggunaannya membutuhkan pengetahuan prinsip-prinsip biologi serangga. Serangga menggunakan petanda kimia (*semiochemicals*) yang berbeda untuk mengirim pesan. Hal ini analog dengan rasa atau bau yang diterima manusia. Penggunaan zat tersebut ditandai dengan tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi. Sistem reseptor yang mengabaikan atau menyaring pesan-pesan kimia yang tidak relevan disisi lain dapat mendeteksi pembawa zat dalam konsentrasi yang sangat rendah. Deteksi suatu pesan kimia merangsang perilaku-perilaku tak teramati yang sangat spesifik atau proses perkembangan (Rahayu dkk., 2015).

Atraktan berupa air rendaman jerami. Air rendaman jerami menghasilkan CO₂ dan ammonia yang tinggi sehingga dapat menarik penciuman dan mempengaruhi nyamuk dalam memilih tempat bertelur. Senyawa tersebut dihasilkan dari fermentasi zat organik (Sayono, 2008).

2.4.2 Kandungan Air Rendaman Jerami

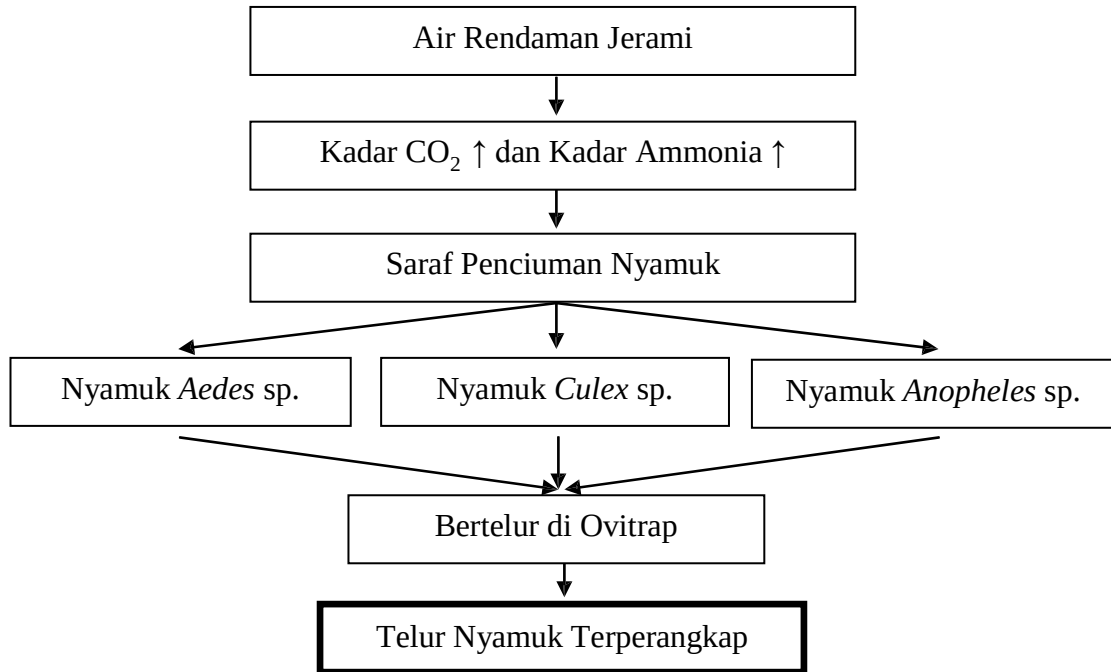
Air rendaman jerami mengandung ammonia 3,74 mg/l, CO₂ mg/l, asam laktat 18,2 mg/l, Octanol 1,6 mg/l dan asam lemak 17,1 mg/l (Sayono,

2008). Total Ammonia dan CO₂ yaitu 23,5 mg/l menimbulkan bau khas berfungsi sebagai atraktan nyamuk. Bau khas ini ditangkap antena nyamuk yang mengandung beberapa saraf bipolar penciuman dikenal sebagai ORNs (*Olfactory Receptor Neurons*). ORNs yang berada di ujung dendrit dan akson berfungsi mendeteksi bahan-bahan kimia seperti bau khas dari air rendaman jerami kemudian bau akan berikatan dengan OBPs (*Odorant Binding Proteins*) yang bekerja selain melarutkan molekul bau juga bertindak dalam seleksi informasi penciuman (Mardiyah, 2014).

Ketika kompleks bau OBPs mencapai membran dendrit, bau akan berikatan dengan reseptor transmembran, kemudian ditransfer ke permukaan membran intracellular. Selanjutnya impuls elektrik tersebut disampaikan ke pusat otak yang lebih tinggi dan berintegrasi untuk menghasilkan respon tingkah laku yang tepat (Jacquin & Jolly, 2004).

2.5 Kerangka Teori

Adapun kerangka teori yang melandasi penelitian ini adalah :

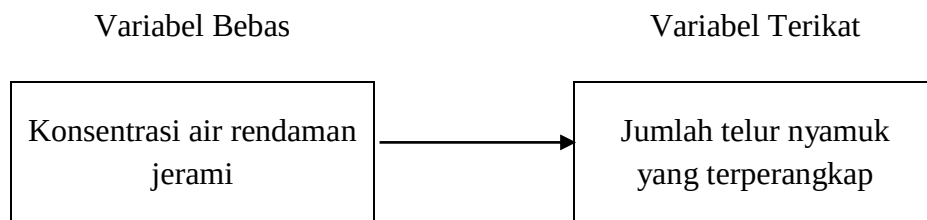


Keterangan :

: Variabel yang diteliti

Gambar 13. Kerangka Teori
(sumber : Sayono, 2008)

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 14. Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

H0: Tidak terdapat pengaruh berbagai konsentrasi air rendaman jerami terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap di Desa Sukajaya Punduh Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung.

H1: Terdapat pengaruh berbagai konsentrasi air rendaman jerami terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap di Desa Sukajaya Punduh Kecamatan Marga Punduh Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini yaitu di Dusun Pematang Awi Desa Sukajaya, Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Lampung. Identifikasi telur nyamuk dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran UNILA.

3.2. Subjek Penelitian

3.2.1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah keseluruhan rumah di Desa Sukajaya Punduh Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung yaitu sebanyak 299 rumah.

3.2.2. Sampel

Untuk menentukan jumlah sampel rumah pada penelitian ini akan digunakan teknik *Purposive Sampling*. Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.

Adapun kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu :

1. Rumah penderita malaria, DBD dan chikungunya pada tahun 2015 yang berada di Desa Sukajaya Punduh, Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

2. Rumah penderita malaria, DBD dan chikungunya tertinggi pada tahun 2015 terbanyak yang berada di Desa Sukajaya Punduh, Dusun Pematang Awi RT 5 sebanyak 10 rumah.

Adapun kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu :

1. Rumah penderita malaria, DBD dan Chikungunya di Desa Sukajaya Punduh, Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung yang tidak dapat dijangkau.
2. Rumah penderita malaria, DBD dan chikungunya di Desa Sukajaya Punduh, Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung yang tidak bersedia dijadikan sampel penelitian.

3.3. Desain dan Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian jenis ini melakukan penelitian dengan cara satu kelompok yang digunakan untuk penelitian dibagi dua yaitu setengah kelompok untuk eksperimen (yang diberi perlakuan) dan setengah untuk kelompok kontrol (yang tidak diberi perlakuan).

Kelompok A merupakan kelompok konsentrasi air rendaman jerami yang dilarutkan kedalam air selama 7 hari. Adapun variasi konsentrasi air rendaman jerami yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, 30%.

Kelompok B merupakan kelompok air bersih dapat berasal dari sumur yang digunakan oleh warga di Sukajaya Punduh Kecamatan Marga Punduh sebagai kontrol negatif, sehingga didapatkan 6 kelompok perlakuan (t).

Untuk menentukan pengulangan percobaan menggunakan rumus Federer, yaitu sebagai berikut :

Rumus Federer (Arkeman & David, 2006) yaitu :

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

Perhitungan jumlah pengulangan sebagai berikut

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

$$(n-1)(6-1) \geq 15$$

$$(n-1)(5) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 15$$

$$5n-5 \geq 15$$

$$5n \geq 20$$

$$N \geq 4$$

Keterangan :

n : Jumlah pengulangan atau jumlah sampel tiap kelompok

t : Jumlah kelompok perlakuan

Berdasarkan rumus tersebut, pengulangan dilakukan sebanyak empat kali.

3.4. Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional Variabel

3.4.1. Identifikasi Variabel

a. Variabel Independen

Berbagai konsentrasi air rendaman jerami yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, 30% dan air bersih sebagai kontrol.

b. Variabel Dependen

Jumlah telur nyamuk yang terperangkap di dalam ovitrap.

3.4.2. Definisi Operasional Variabel

Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian dan agar penelitian tidak terlalu luas maka dibuat definisi operasional.

Tabel 1. Definisi Operasional Variabel Penelitian.

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala
1	Variabel independen : Berbagai konsentrasi air rendaman jerami dan air bersih	Membuat konsentrasi air rendaman jerami 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dan air bersih sebagai kontrol negative	Gelas Ukur	Diukur konsentrasi air rendaman jerami	Didapatkan konsentrasi air rendaman jerami yaitu 10%, 15%, 20%, 25%, 30% serta air bersih	Ka-Tegorik
2	Variabel dependen: Jumlah telur nyamuk yang ter-Perangkap	Akumulasi telur nyamuk yang masuk dalam ovitrap	Mik-rooskop	Dihitung secara manual	Jumlah telur nyamuk	Numerik

3.5. Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan penelitian adalah sebagai berikut:

3.5.1. Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Gelas ukur untuk mengukur jumlah air.
2. Botol plastik bekas ukuran 600 ml untuk membuat ovitrap.
3. Cat hitam untuk mengecat botol plastik.
4. Pisau pemotong (cutter) untuk memotong botol plastik.

5. Mikroskop untuk mengamati jenis telur yang masuk dalam ovitrap.
6. Timbangan untuk menimbang jerami.
7. Saringan teh untuk menyaring jerami.
8. 5 buah ember untuk merendam jerami selama 1 minggu.

3.5.2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Cat hitam
2. Ovistrip dari kertas saring
3. Jerami
4. Air bersih
5. Plastik transparan
6. Tali rafia

3.6. Cara Kerja

Penelitian dibagi dalam 2 tahap, yaitu:

3.6.1. Tahap Pelaksanaan

- a. Pembuatan ovitrap

Cara pembuatan adalah sebagai berikut:

1. Disiapkan botol plastik bekas ukuran 600 ml, kemudian dibersihkan lalu digunting bagian tengahnya sehingga ukuran botol plastik menjad 200 ml.
2. Botol plastik kemudian dicat dengan warna hitam (gelap) tunggu hingga kering.

3. Kemudian setelah selesai ovitrap diisi dengan bahan atraktan.
- b. Pembuatan air rendaman jerami dengan berbagai konsentrasi Cara pembuatan air rendaman jerami, yaitu:
 1. Dilakukan pengeringan pada jerami dan dipotong kecil-kecil.
 2. Kemudian ditimbang jerami sebanyak 100 gram, 150 gram, 200 gram, 250 gram dan 300 gram.
 3. Dimasukkan potongan jerami yang sudah ditimbang sebanyak 100 gram kedalam 1 liter air, 150 gram kedalam 1 liter air, 200 gram kedalam 1 liter air, 250 gram kedalam 1 liter air dan 300 gram kedalam 1 liter air pada masing-masing ember yang telah disediakan untuk mendapatkan konsentrasi 10%, 15%, 20%, 25%, 30% .

Menurut Mardiyah (2014) penentuan konsentrasi dapat menggunakan rumus:

$$\frac{b}{v} = x = \frac{\text{gram zat terlarut}}{\text{ml}} \times 100\%$$

4. Setelah mendapatkan konsentrasi yang dibutuhkan kemudian ember yang berisi air dan jerami ditutup dengan plastik transparan dan dibiarkan selama 1 minggu dalam proses perendamannya.
5. Setelah ditunggu sampai 1 minggu kemudian jerami tersebut diperas nsetelah itu hasil perasan jerami disaring dengan saringan teh agar medapatkan air rendaman jerami yang tidak banyak ampasnya.

6. Lalu dimasukkan air rendaman jerami yang telah tersaring ke ovitrap, air rendaman jerami di isi $\frac{3}{4}$ dari volume ovitrap.

c. Pembuatan larutan kontrol

Pembuatan larutan kontrol yaitu dengan pemberian air sebanyak 200 ml tiap ovitrap dengan menggunakan gelas ukur.

d. Penelitian pendahuluan

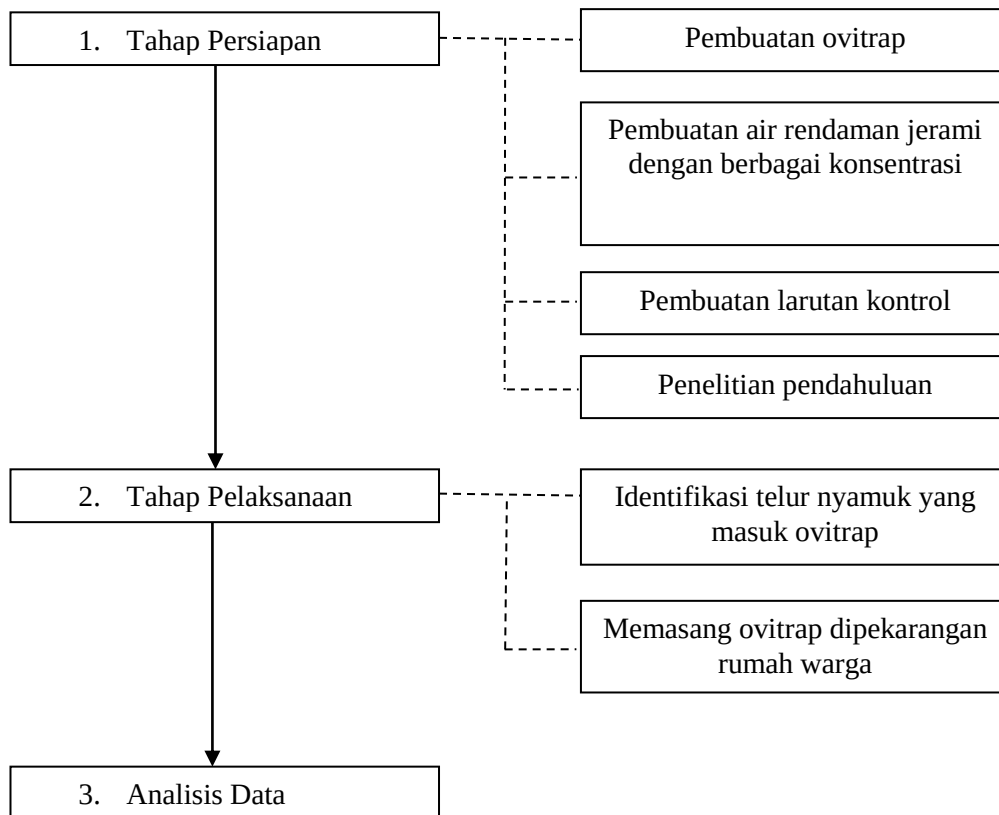
Melakukan penelitian pendahuluan di Desa Sukajaya Punduh, Dusun Pematang Awi dengan tujuan menguji konsentrasi air rendaman jerami yang efektif.

3.6.2. Tahap Pengamatan

Pada tahap pengamatan ini jerami yang sudah dipotong kecil-kecil, ditimbang sesuai yang dibutuhkan kemudian dimasukkan kedalam ember yang berisi air 1 liter untuk mendapatkan berbagai konsentrasi yang diinginkan kemudian ember berisi air dan jerami tersebut ditutup menggunakan plastik transparan selama 1 minggu lalu air rendaman jerami tersebut di masukkan ke ovitrap yang di pasang di pekarangan rumah warga RT 5 Dusun Pematang Awi, Desa Sukajaya Punduh, Kecamatan Marga Punduh, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung kemudian setelah memasang ovitrap maka pengamatan terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap akan di lakukan di Laboratorium Parasitologi Fk Unila.

3.6.3. Alur Penelitian

Adapun alur dalam penelitian ini sebagai berikut



Gambar 15. Alur Penelitian

3.7. Analisis Data

Data yang didapat dari penelitian ini adalah jumlah telur nyamuk pada ovitrap. Data tersebut dianalisis dengan uji normalitas data dan homogenitas varian. Untuk menguji normalitas distribusi data digunakan Uji Shapiro-Wilk kemudian untuk menguji homogenitas varian digunakan Uji Levene. Karena data hasil penelitian terdistribusi tidak normal digunakan uji alternatif yaitu Uji *Kruskal Wallis*.

3.8. Aspek Etik Penelitian

Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan nomor 530/UN26.8/DL/2017. Aspek etik yang dilakukan yaitu membuat informed consent (lembar persetujuan) yaitu lembar persetujuan untuk dilakukan penelitian di pekarangan rumah warga yang diedarkan sebelum penelitian dilaksanakan. Jika warga bersedia untuk menjadikan pekarangan rumahnya sebagai tempat penelitian, maka warga tersebut harus mencantumkan tanda tangan pada lembar persetujuan tersebut. Jika warga tersebut menolak pekarangan rumahnya sebagai tempat penelitian, maka warga tersebut harus mencantumkan tanda tangan pada lembar persetujuan dengan terlebih dahulu diberi kesempatan untuk membaca isi persetujuan, penulis tidak akan memaksa dan tetap menghormati hak-hak warga tersebut.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh konsentrasi air rendaman jerami dalam memerangkap telur nyamuk terutama pada konsentrasi 30% yang paling efektif.

5.2. Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjut mengenai mengganti atraktan dengan bahan lain.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi konsentrasi air rendaman jerami yang belum dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi UF. 2011. Dasar-dasar Penyakit Berbasis Lingkungan. Jakarta: Rajawali Press.
- Afra D, Harminarti N, Abdiana. 2016. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian di Kabupaten Padang Pariaman Tahun 2010-2013. JKA. 5(1): 111–119.
- Aninomos. 2011. Life Cycle Of *Aedes aegypti* [Online Journal] [diakses pada 4 desember 2016]. Tersedia dari: <http://www.denguevirusnet.com/life-cycle-of-aedes-aegypti.html>.
- Arkeman H, David. 2006. Efek Vitamin C dan E Terhadap Sel Goblet Saluran Nafas Pada Tikus Akibat Pajanan Asap rokok. *Universa Medicina*. 25(2): 61–66.
- Arsin AA. 2012. Malaria di Indonesia. Makassar: Masagena Press
- Astuti EP, Nusa P. Efektifitas Alat Perangkap (Trapping) Nyamuk Vektor Demam Berdarah Dengue dengan Fermentasi Gula. *Aspirator*. 3(1): 41–48.
- Azari-Hamidian S, Joeafshani MA, Rassaei AR, Mosslem M, Mousavi-Eivanaki E. 2004. Mosquito Fauna Of The Genus *Anopheles* (Diptera: Culicidae) in Guilan Province. *Modarres J Med Sci*. 6: 11–22.
- Baharuddin A, Rahman. 2015. Karakteristik Breeding Places dan Pertumbuhan Larva *Aedes Aegypti*. *Healthy Tadulako Journal*. 1(2): 1–78.
- Cahyadi A, Wahdaningsih S, Natalia D. 2015. Daya Tolak Infusa Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Terhadap Peletakkan Telur Nyamuk *Aedes Spp*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1(2): 65–71.
- Cahyati W, Sukendra DM, Santik YDP. 2016. Penurunan Container Index (CI) Melalui Penerapan Ovitrap di Sekolah Dasar kota Semarang. *UJPH*. 5(4):330–335.
- CDC. 2007. Chikungunya Fever Fact Sheet. Atlanta: CDC
 CDC. 2011. *Aedes aegypti* eggs. Atlanta: CDC
- CDC. 2015. *Anopheles mosquitoes*. Atlanta: CDC

- Connelly RC, Rios LM. 2007. Common Malaria Mosquito *Anopheles quadrimaculatus* Say (Insecta: Diptera: Culicidae). Florida: The University of Florida's Institute of Food and Agricultural Sciences.
- Cutwa-Francis M, O'Meara GF. 2007. An Identification Guide to The Common Mosquitoes of Florida. Florida Medical Entomology Laboratory.
- Djunaedi D. 2006. Demam Berdarah (dengue DBD). Epidemiologi, Immunopatologi, Patogenesis, Diagnosis dan Penatalaksanaannya. Malang: UMM press.
- Elqowiyya AI. 2015. Efikasi Larvasida *Bacillus thuringiensis israelensis* Terhadap Kematian Larva *Culex quinquefasciatus* dari Daerah Bekasi [skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Ernawati K, Soesilo B, Duarsa A, Rifqatussa A. 2011. Hubungan Faktor Risiko Individu dan Lingkungan Rumah Dengan Malaria di Punduh Pedada Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung Indonesia 2010. MJHR. 15(2): 51–57.
- Fajri S. 2010. Toksisitas Ekstrak Alpukat (*Persea Americana Mill.*) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* [skripsi]. Jember: Universitas jember.
- Fauzia S. 2012. Analisis Spasial Kejadian Chikungunya di Kota Depok Tahun 2008-2011 [skripsi]. Depok: Universitas Indonesia.
- Gillot C. 2005. Entomology. New York: Plenum Press.
- Govindarajan M. 2010. Larvicidal and Repellent Activities Of *Sida Acuta* Burm. F. (Family: Malvaceae) against three important vector mosquitoes. Asian Pac J Trop Med. 3(9): 691–695
- Harfriani H. 2012. Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Sirsak Dalam Membunuh Jentik Nyamuk. Kemas. 7(2): 164–169.
- Haryanti T, Maharani NE, Kristanto H. 2016. Effect of Characteristics Breeding Site Againsts Density of Larva *Anopheles* in Tegalombo Sub District Pacitan Indonesia. IJAES. 11(3): 799–808.
- Herms W. 2006. Medical Entomology. USA: The Mecomillan Company.
- Hill S, Connelly R. 2013. Southern House Mosquito *Culex quinquefasciatus* Say. USA: Institute Of Food and Agricultural Sciences. University Of Florida.
- Jacquín, Joly EMC. 2004. Insect olfactory receptors: contributions of molecular biology to chemical ecology. J Chem Ecol. 30(12): 2359–97.

- Junsuo SL, Jianyong L. 2006. Major chorion Protein and Their Crosslinking During Chorion Hardening In *Aedes aegypti* Mosquitoes. *Insect Biochem. Mol. Biol.* 36(12): 954–964.
- Karmila M, Syahribulan, Wahid I. 2013. Keanekaragaman Jenis Nyamuk Di Sekitar Kampus Universitas Hasanuddin [skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.
- Kemenkes RI. 2011. Profil Kesehatan Indonesia 2010. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes RI. 2015. Pedoman Tata Laksana Malaria. Jakarta: Ditjen Pengendalian Penyakit dan Lingkungan.
- Kurniawati ND. 2004. Toksisitas Ekstrak Kasar Daun Widari (*Calotropis gigantea* L.) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* [skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Laihad FJ, Harijanto P, Poespoprodjo JR. 2011. Epidemiologi Malaria di Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Lestari BD, Gama ZP, Rahardi B. 2012. Identifikasi Nyamuk Di Kelurahan Sawojajar Kota Malang [skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya
- Manimegalai K, Sukanya S. 2014. Biology of The filarial vector, *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.* 3(4): 718–74.
- Mardiyah S. 2014. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Air Rendaman Jerami Sebagai Atraktan Terhadap Jumlah Telur Nyamuk *Aedes* sp yang Terperangkap di Rw 04 Kelurahan Karang Pucung Kabupaten Banyumas Tahun 2014 [karya tulis ilmiah]. Semarang: Politeknik Kesehatan Semarang.
- Munif A. 2009. Nyamuk Vektor Malaria dan Hubungannya dengan Aktivitas Kehidupan Manusia di Indonesia. *Aspirator.* 1(2): 94–102.
- Murdani AP, Martini S, Windhu P. 2016. Pemetaan Kejadian DBD Berdasarkan Angka Bebas Jentik Dan Jenis Infeksi Virus Dengue. *Jurnal Keperawatan & Kebidanan.* 8(1): 30–43.
- Mullen G, Durden L, 2002. *Medical and Veterinary Entomology.* Amsterdam: Academic Press.
- Mustapa F, Hiola R, Pateda SM. 2014. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Terhadap Larva *Aedes aegypti* [skripsi]. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.

- Mustika AA. 2016. Perubahan Penggunaan Lahan Di Provinsi Lampung dan Pengaruhnya Terhadap Insidensi Demam Berdarah Dengue (DBD) [skripsi]. Lampung. Universitas Bandar Lampung.
- Myers P, Espinosa R, Parr CS, Jones T, Hammond GS. Dewey. 2008. *Culex*. [Online Journal] [diakses pada 6 desember 2016]. Tersedia dari: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/classification/Culextarsalis.html#Culex%20tarsalis.html>.
- Natadisastra D, Agoes R. 2005. Parasitologi Kedokteran di tinjau dari Organ Tubuh yang Diserang. Jakarta: EGC.
- Novianto IW. 2007. Kemampuan Hidup Larva *Culex quinquefasciatus* Say pada Habitat Limbah Cair Rumah Tangga [skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Nugroho DT. 2009. Siklus Perkembangan Pradewasa *Anopheles aconitus* (Diptera: Culicidae) Pada Dua Jenis Formulasi Pakan Yang Berbeda Di Laboratorium [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rahayu S, Bayu W, Lailly DN, Mubarak MA. 2015. Uji Kefektifan Atraktan *Oryza sativa*, *Capsicum annum*, *Trachispermum roxburgianum* Pada Trapping Nyamuk *Aedes Aegypti*. UEJS. 1–11.
- Ramadhan MRF. 2016. Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L [skripsi]. Jember: Universitas Jember.
- Rios LM, Connelly R. 2015. Common Malaria Mosquito *Anopheles quadrimaculatus* Say (Insecta: Diptera: Culicidae). Entomology and Nematology Department of University Of Florida. [Online Journal] [diakses pada 7 desember 2016]. Tersedia dari: <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/Anophelesquadrimaculatus.htm>.
- Ryan SJ, Benhorin T, Johnson LR. 2015. Malaria Control and Senescence: The Importance of Accounting for The Pace and Shape of Aging in wild Mosquito. *Ecosphere*. 6(9): 1–13
- Safar R. 2010. Parasitologi Kedokteran. Padang: CV yrama widya
- Salim M, Satoto TBT. 2015. Uji Efektifitas Atraktan pada Lethal Ovitrap terhadap Jumlah dan Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti*. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 43(3): 147–154.
- Santjaka A. 2013. Malaria Pendekatan Model Kausalitas. Yogyakarta: Nuha Medika

- Santos E, Correia J, Muniz L, Meiado M, Albuquerque C. 2010. Oviposition Activity Of *Aedes aegypti* L. (Diptera Culicidae) in Response to Different Organic Infusions. *Neo Entamol.* 39(2): 000-000.
- Santos SRA, Melo-Santos MAV, Regis L, Albuquerque CMR. 2003. Field Evaluation of Ovitrap with Grass Infusion and *Bacillus thuringiensis* var *Israelensis* to Ovitrap to Deteremine Oviposition Rate of *Aedes aegypti*. *Dengue Bull.* 27: 156–162
- Santoso B, Ahyanti M. 2014. Kombinasi Zooprofilaksis dan Pembaluran Insektisida Deltrametrin Pada Ternak Sapi Sebagai Upaya Pengendalian Anopheles. *Jurnal Kesehatan.* 5(1): 53–59.
- Sayono. 2008. Pengaruh Modifikasi Ovitrap Terhadap Jumlah Nyamuk *Aedes* yang Terperangkap [tesis]. *Majalah Kesehatan FKUB.* 2(4): 181–185.
- Sayono, Santoso L, Adi MS. 2010. Pengaruh Modifikasi Ovitrap Terhadap Jumlah Nyamuk *Aedes* yang Terperangkap. *Jurnal Epidemiologi.* 1–10.
- Soegijanto S. 2006. Demam Berdarah Dengue edisi kedua. Surabaya: Airlangga University Press.
- Stephanie H, Roxanne C. 2013. Southern House Mosquito *Culex quinquefasciatus* Say. USA: Institut Of Food and Agricultural Sciences. Universitas of Florida
- Subekti RM. 2005. Daya bunuh *Bacillus thuriengensis* Isolat Sampang Madura terhadap berbagai instar Larva Nyamuk *Aedes aegypty* [skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.
- Suman DS, Wang Y, Bilgrami AL, Gaugler R. 2013. Ovicidal Activity of Three Growth Regulators against *Aedes* and *Culex* mosquitoes. *Acta Trop.* 128(1): 103–109.
- Sunoto. 2010. Adaptasi Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Kondisi Air Untuk Tempat perindukan. Prosiding Seminar Nasional Hari Nyamuk; 2010 Oktober 9. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Suwito, Hadi UK, Sigit SH. 2010. Hubungan Iklim, Kepadatan Nyamuk Anopheles dan Kejadian Penyakit Malaria. *Jurnal Entomologi Indonesia.* 7(1): 42–53.
- Syarah IM. 2015. Uji Potensi Ekstrak Biji Pepaya Matang (*Carica papaya* L.) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *culex* sp [skripsi]. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Tang CS, Lam-Phuab SG, Chunga YK, Giger AD. 2007. Evaluation of a Grass Infusion-baited Autocidal Ovitrap For The Monitoring of *Aedes aegypti*. *Dengue Bulletin.* 31: 131–140.

- Thielman AC, Hunter FF. 2007. A Photographic Key to Adult Female Mosquito Species of Canada (Diptera: Culicidae). *Can J Arthropod Identif.* 10 (4): 13–34
- WHO. 2013. World Health Organization Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis. A Handbook for National Elimination Programmes. 10: 33–34
- Widya P, Sudjari, Aurora H. 2015. Uji Perbandingan Potensi Penambahan Ragi Tape dan Ragi Roti pada Larutan Gula sebagai Atraktan Nyamuk *Aedes* sp. *Majalah Kesehatan FKUB.* 2(4): 181–185.
- Wigaty L, Bakri S, Santoso T, Wardani DWSR. 2016. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Angka Kesakitan Malaria : Studi Di Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari.* 4(3): 1–10.
- Zen S. 2015. Studi Komunitas Nyamuk Penyebab Filariasis Di Desa Bojong Kabupaten Lampung Timur. *Bioedukasi.* 6(2): 129–133.
- Zettel C, Kaufman P. 2008. Common name: yellow fever mosquito. Florida: University Of Florida Press.