



**UJI PERBANDINGAN EFEKTIVITAS AIR RENDAMAN
JERAMI DAN LARUTAN FERMENTASI GULA
SEBAGAI ATRAKTAN PADA OVITRAP
NYAMUK *Aedes aegypti***

SKRIPSI

Oleh

**Nastiti Widoretno
NIM 142010101077**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**UJI PERBANDINGAN EFEKTIVITAS AIR RENDAMAN
JERAMI DAN LARUTAN FERMENTASI GULA
SEBAGAI ATRAKTAN PADA OVITRAP
NYAMUK *Aedes aegypti***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh

**Nastiti Widoretno
NIM 142010101077**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

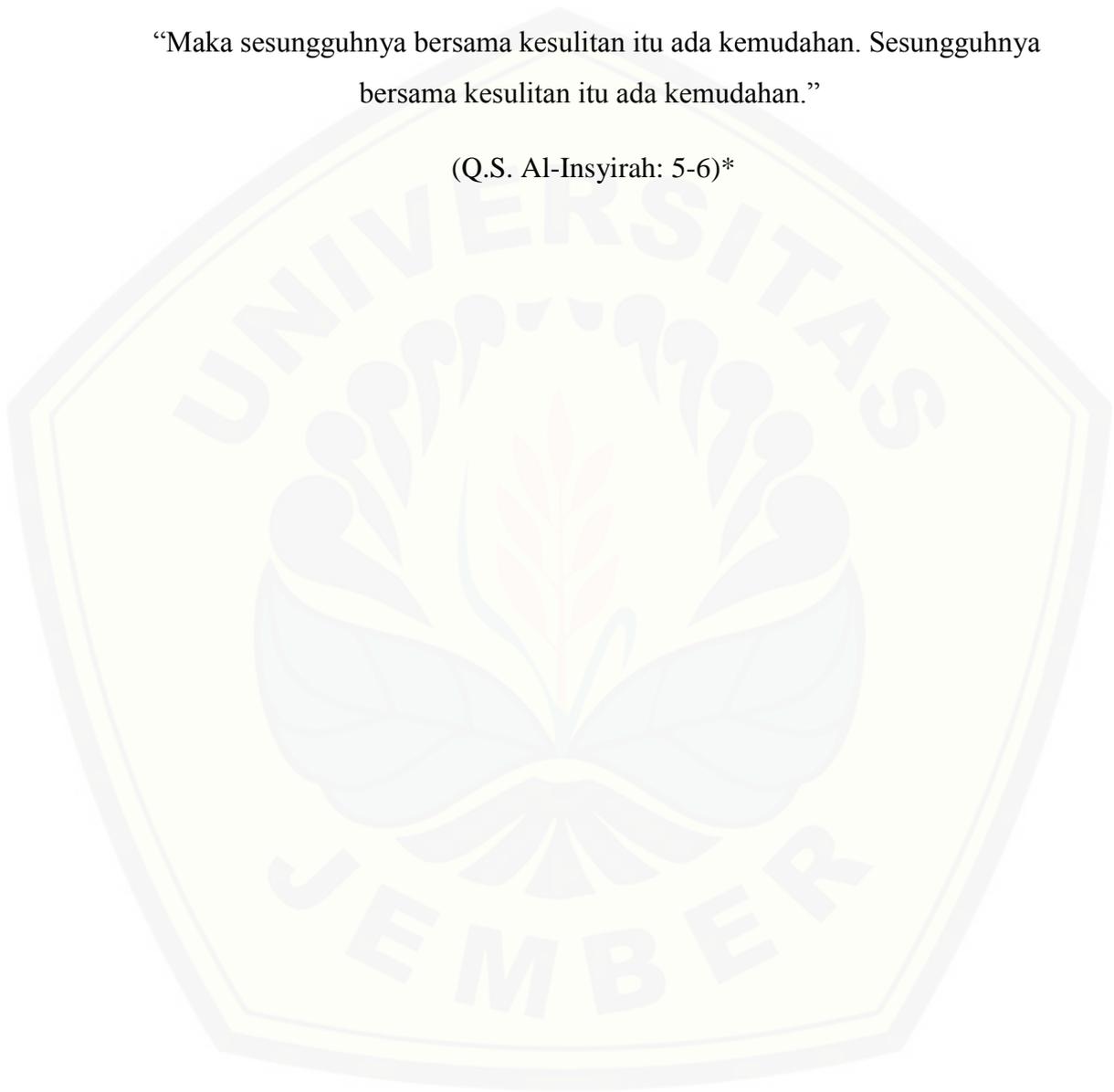
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya tercinta, Ayah Sutomo dan Ibunda Kurniati yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta pengorbanan tiada henti;
2. Para guru-guru sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu dan mendidik saya dengan penuh kesabaran untuk menjadikan manusia yang berilmu dan bertakwa;
3. Keluarga besar angkatan 2014 Elixir Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
4. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)*



* Departemen Agama Republik Indonesia. 2006. Al-Qur'an dan Terjemahannya. CV. Pustaka Agung Harapan

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Nastiti Widoretno

NIM : 142010101077

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Uji Perbandingan Efektivitas Air Rendaman Jerami dan Larutan Fermentasi Gula sebagai Atraktan pada Ovitrap Nyamuk *Aedes Aegypti*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 10 Januari 2018
Yang menyatakan,

Nastiti Widoretno
NIM 142010101077

SKRIPSI

**UJI PERBANDINGAN EFEKTIVITAS AIR RENDAMAN JERAMI DAN
LARUTAN FERMENTASI GULA SEBAGAI ATRAKTAN
PADA OVITRAP NYAMUK *Aedes aegypti***

Oleh

Nastiti Widoretno

NIM 142010101077

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Uji Perbandingan Efektivitas Air Rendaman Jerami dan Larutan Fermentasi Gula sebagai Atraktan pada Ovitrap Nyamuk *Aedes Aegypti*” karya Nastiti Widoretno telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 10 Januari 2018

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota I

dr. Yudha Nurdian, M.Kes
NIP 19711019 199903 1 001

dr. Enny Suswati, M.Kes
NIP 19700214 199903 2 001

Anggota II

Anggota III

Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes
NIP 19740604 200112 2 002

dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes
NIP 19801027 200812 2 002

Mengesahkan,

Dekan

dr. Enny Suswati, M.Kes
NIP 19700214 199903 2 001

RINGKASAN

Uji Perbandingan Efektivitas Air Rendaman Jerami Dan Larutan Fermentasi Gula sebagai Atraktan pada Ovitrap Nyamuk *Aedes Aegypti*;
Nastiti Widoretno, 142010101077; 2017: 45 halaman; Jurusan Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di dunia dan Indonesia. Sekitar 3,2 miliar penduduk dunia diperkirakan hidup di daerah berisiko tinggi terhadap penularan demam berdarah dengue. Terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, WHO mencatat Indonesia sebagai negara dengan kasus Demam Berdarah Dengue tertinggi di Asia Tenggara.

Terdapat beberapa metode pengendalian vektor nyamuk, salah satunya adalah dengan pemanfaatan ovitrap dan penambahan zat atraktan yang terbukti dapat meningkatkan jumlah telur yang terperangkap. Atraktan adalah zat penarik nyamuk untuk datang ke suatu tempat. Dalam penelitian sebelumnya, air rendaman jerami terbukti cukup efektif untuk dijadikan sebagai atraktan dibandingkan dengan aquades ataupun air bekas kolonisasi nyamuk. Atraktan lain berupa larutan fermentasi gula yang diketahui dapat menghasilkan zat CO₂, dapat menarik respon sensoris dari nyamuk *Ae. aegypti*. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji perbandingan efektivitas air rendaman jerami dan fermentasi gula sebagai atraktan pada ovitrap nyamuk *Ae. aegypti*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan acak lengkap. Pada penelitian ini digunakan 2 macam atraktan yaitu air rendaman jerami dan larutan fermentasi, sedangkan aquades digunakan sebagai kontrol dalam 1 lokasi kandang nyamuk. Satu kandang berisi 25 ekor nyamuk betina gravid dan masing-masing kandang akan diisi 3 ovitrap berisi air rendaman jerami konsentrasi 20%, larutan fermentasi gula konsentrasi 20%, serta aquades.

Pengamatan jumlah telur dilakukan setelah 2 hari peletakan ovitrap dengan 9 kali pengulangan. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang dihitung di bawah pengamatan mikroskop stereo dan dihitung dengan *counter*. Seluruh data kemudian dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan uji lanjut *Mann-Whitney*.

Berdasarkan hasil penghitungan, jumlah telur terbanyak terdapat pada ovitrap berisi air rendaman jerami yakni sebanyak 1419 butir telur, sedangkan pada larutan fermentasi gula didapatkan sebanyak 31 telur dan kontrol sebanyak 772 telur. Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah telur yang terperangkap pada masing-masing ovitrap dengan nilai p sebesar 0,001. Pada uji *Mann-Whitney* didapatkan perbedaan jumlah telur nyamuk pada ovitrap berisi aquades dan larutan fermentasi memiliki nilai p sebesar 0,005 ($p < 0,05$), perbedaan jumlah telur nyamuk pada ovitrap berisi aquades dan rendaman jerami memiliki nilai p sebesar 0,200 ($p > 0,05$), dan perbedaan jumlah telur nyamuk pada ovitrap berisi fermentasi gula dan air rendaman jerami memiliki nilai signifikansi sebesar 0,000 ($p > 0,05$). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa air rendaman jerami konsentrasi 20% lebih efektif sebagai atraktan dibandingkan larutan fermentasi gula. Saran dari penelitian ini adalah dibutuhkan pengontrolan suhu dan kelembaban selama penelitian, serta perlunya peninjauan kembali mengenai konsentrasi atraktan yang paling efektif untuk nyamuk *Ae. aegypti*.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Perbandingan Efektivitas Air Rendaman Jerami dan Larutan Fermentasi Gula Sebagai Atraktan Pada Ovitrap Nyamuk *Ae. Aegypti*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala dan Nabi Muhammad Shallallahu Alaihi Wa Sallam;
2. dr. Enny Suswati, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
3. Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Utama dan dr. Dwita Aryadina Rachmawati, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam proses penyusunan skripsi ini;
4. dr. Yudha Nurdian, M.Kes dan dr. Enny Suswati, M.Kes selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan masukan membangun dalam penulisan skripsi ini;
5. dr. Bagus Hermansyah, M.Biomed. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
6. Orang tua saya tercinta, Ayah Sutomo, Ibunda Kurniati, dan Adik Annisa Dwi Widyaningrum yang selalu memberikan bimbingan, kasih sayang, dan doa tiada henti, serta pengorbanan yang dilakukan setiap waktu;
7. Keluarga besar saya yang selalu memberikan saya semangat yang memotivasi saya;
8. Teman seperjuangan saya Nanda Ayu Syavira atas semangat dan dedikasinya yang tiada henti;

9. Sahabat-sahabat tercinta saya Inge Mayusi Farionita, Kurnia Anisa Agustin, Triana Nurmaria, Ita Rosyana, Bthari Octaviani Putri, Marina Intansari, Isna Nadya Nur Islami, dan Umami Anjasari yang banyak melewati waktu susah dan senang bersama saya;
10. Sahabat-sahabat seperjuangan saya Annisa Sarfina Djunaedy, Fadiah Ulfa Khairina, Monika Roosyidah, Fransiska Nooril Firdausi Pratama Hadi, Nur Ulfiatus Sholichah, Nikmatul Maula Nur Ramadhani, Yuli Lusiana Sari, Rifqia Zahara, Ferry Fitriya Ayu Andika, Herlin Karismaningtyas yang menjadi tempat berkeluh-kesah dan banyak memberikan waktu, dukungan serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini;
11. Rekan-rekan saya Brilliant Givya Ariansari, Nunung Nurhasanah yang baik hati telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini;
12. Segenap keluarga Laboratorium Bioteknologi dan Zoologi FMIPA Unej;
13. Keluarga besar angkatan 2014 Elixir Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
14. Keluarga besar *Islamic Medical Student Association* Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
15. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 10 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

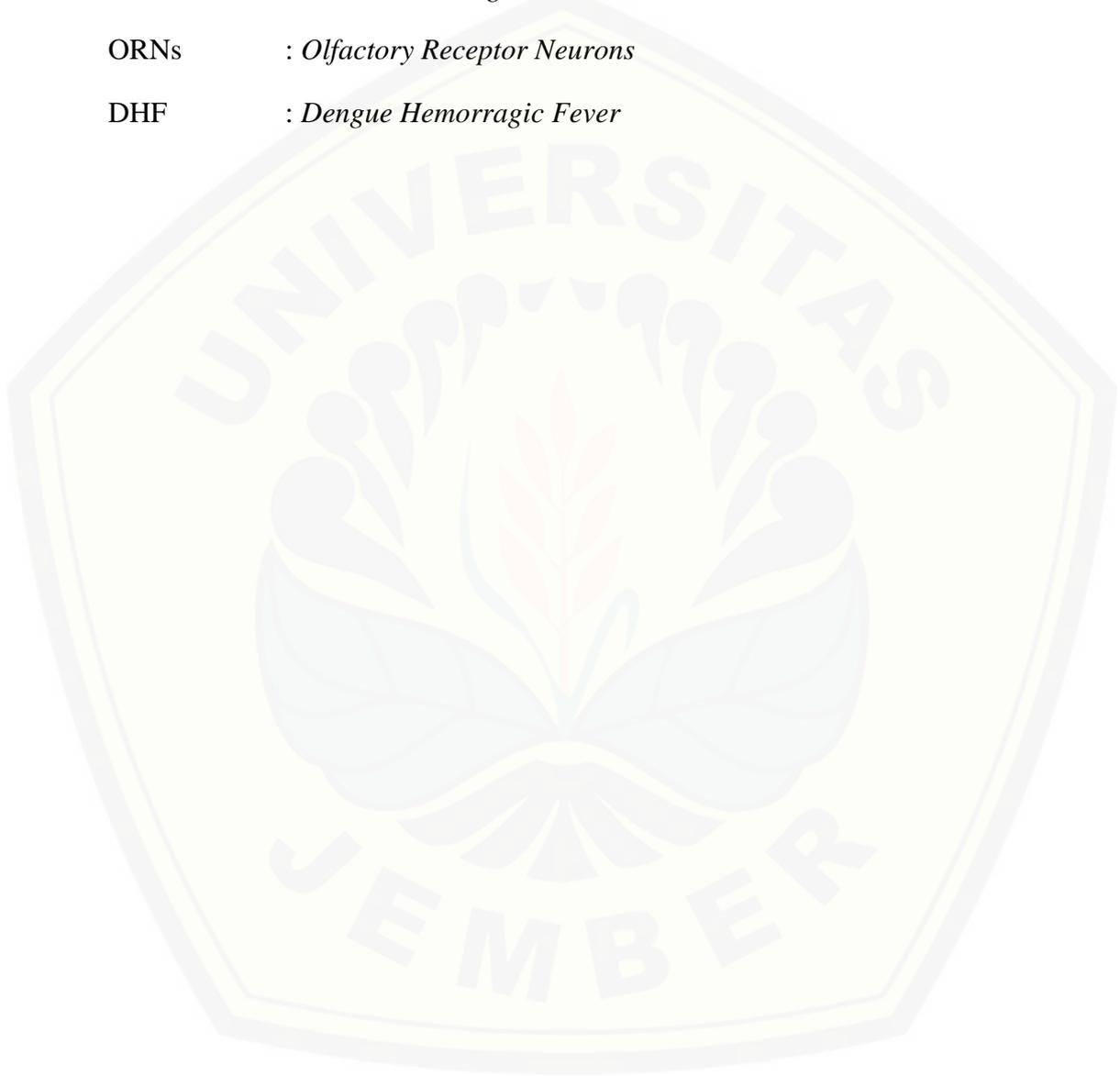
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN BIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Demam Berdarah Dengue	5
2.1.1 Definisi.....	5
2.1.2 Etiologi.....	5
2.1.3 Patogenesis	5
2.1.4 Manifestasi klinis	6
2.1.5 Diagnosis	7

2.1.6	Penatalaksanaan	8
2.2	Bioekologi Nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	8
2.2.1	Klasifikasi	8
2.2.2	Morfologi	9
2.2.3	Stadium Telur <i>Ae. aegypti</i>	10
2.2.4	Stadium Larva <i>Ae. aegypti</i>	10
2.2.5	Stadium Pupa <i>Ae. aegypti</i>	11
2.2.6	Nyamuk Dewasa <i>Ae. aegypti</i>	12
2.3	Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> Sebagai Vektor Penularan Penyakit ...	13
2.4	Tempat Perkembangan Nyamuk	14
2.5	Ovitrap	15
2.6	Kerangka Teori Penelitian	18
2.7	Kerangka Konseptual Penelitian	20
2.8	Hipotesis Penelitian	21
BAB 3. METODE PENELITIAN		
3.1	Jenis Penelitian	22
3.2	Rancangan Penelitian	22
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.4	Populasi, Sampel, dan Replikasi Penelitian	22
3.4.1	Populasi	22
3.4.2	Sampel	22
3.4.3	Replikasi Eksperimen	23
3.5	Variabel Penelitian	23
3.6	Definisi Operasional	23
3.7	Alat dan Bahan Penelitian	25
3.8	Sumber Data	25
3.9	Prosedur Penelitian	25
3.8.1	Pembuatan Ovitap	25
3.8.2	Pembuatan Atraktan	25
3.8.3	Pemasangan Ovitrap	26
3.8.4	Penghitungan Telur Nyamuk	26

3.10 Analisis Data	26
3.11 Alur Penelitian	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	28
4.1.1 Efektivitas Larutan Fermentasi Gula.....	29
4.1.2 Efektivitas Air Rendaman Jerami.....	30
4.1.3 Perbandingan Efektivitas Larutan Fermentasi Gula dan Rendaman Air Jerami.....	31
4.2 Pembahasan	31
4.2.1 Efektivitas Larutan Fermentasi Gula.....	31
4.2.2 Efektivitas Air Rendaman Jerami.....	33
4.2.3 Perbandingan Efektivitas Larutan Fermentasi Gula dan Rendaman Air Jerami.....	35
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	44

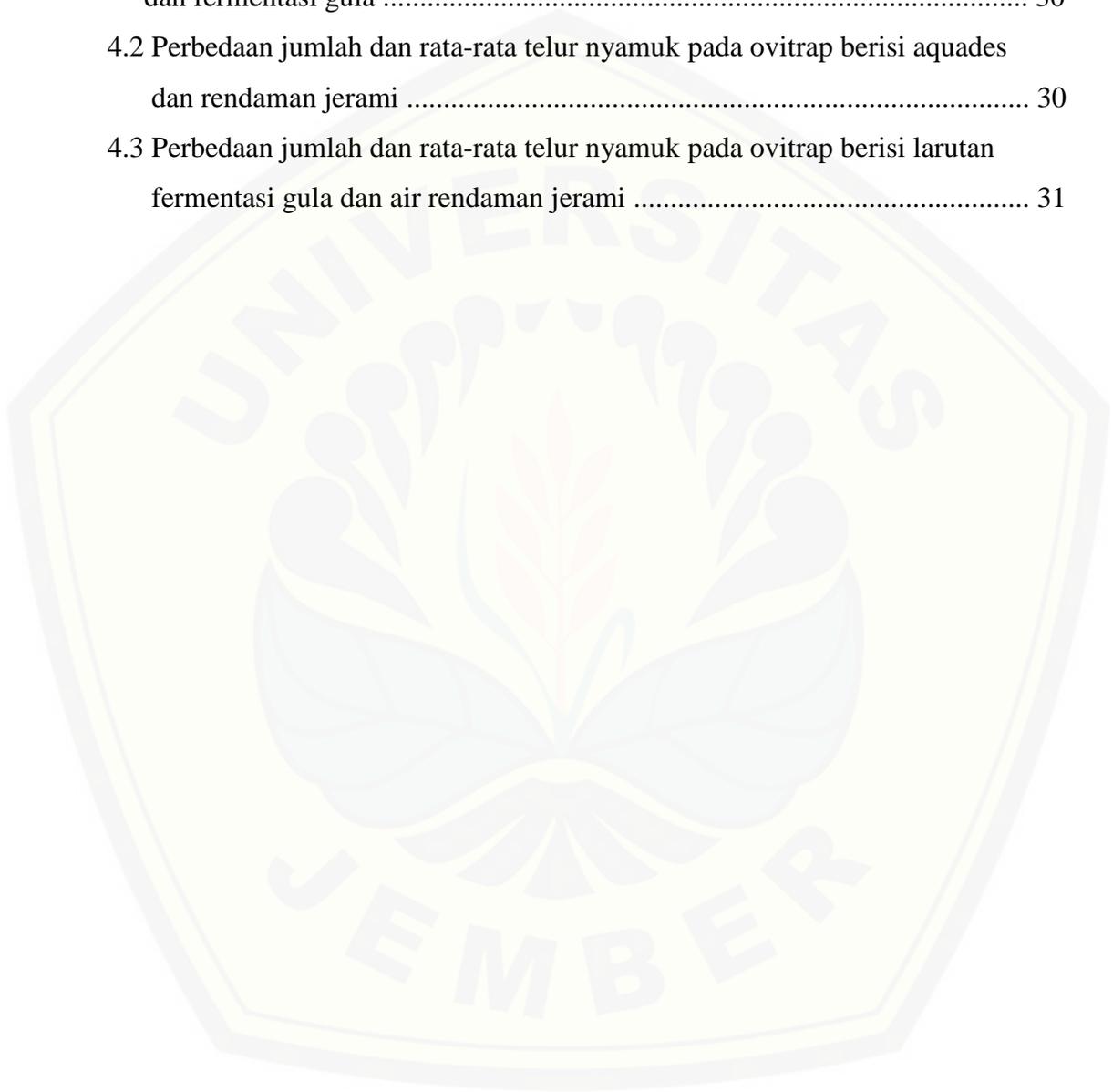
DAFTAR SINGKATAN

EDI	: <i>Egg Density Index</i>
OBP	: <i>Odorant Binding Protein</i>
ORNs	: <i>Olfactory Receptor Neurons</i>
DHF	: <i>Dengue Hemorrhagic Fever</i>



DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Perbedaan jumlah dan rata-rata telur nyamuk pada ovitrap berisi aquades dan fermentasi gula	30
4.2 Perbedaan jumlah dan rata-rata telur nyamuk pada ovitrap berisi aquades dan rendaman jerami	30
4.3 Perbedaan jumlah dan rata-rata telur nyamuk pada ovitrap berisi larutan fermentasi gula dan air rendaman jerami	31



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi dan Siklus Hidup <i>Ae. aegypti</i>	9
2.2 Telur <i>Ae. aegypti</i>	10
2.3 Larva <i>Ae. aegypti</i>	11
2.4 Pupa <i>Ae. aegypti</i>	11
2.5 Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dewasa	13
2.6 Ovitrap.....	16
2.7 Kerangka Teori Penelitian.....	18
2.8 Kerangka Konseptual Penelitian.....	20
4.1 Telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i> yang terperangkap pada mikroskop stereo perbesaran 4000x	28
4.2 Jumlah telur nyamuk yang terperangkap pada kertas saring masing-masing ovitrap	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
3.1 Surat Izin Penelitian di Laboratorium Bioteknologi dan Zoologi	
FMIPA Unej.....	44
4.1 Jumlah dan Rata-Rata Telur Seluruh Pengulangan	45
4.2 Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	45
4.3 Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i>	47
4.4 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Kelompok Kontrol dan Larutan Fermentasi Gula	47
4.5 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Kelompok Kontrol dan Air Rendaman Jerami	48
4.6 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> Air Rendaman Jerami dan Larutan Fermentasi Gula.....	48
4.7 Dokumentasi Prosedur Penelitian	49

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di dunia dan Indonesia. Sekitar 3,2 miliar penduduk dunia diperkirakan hidup di daerah berisiko tinggi terhadap penularan demam berdarah dengue (WHO, 2016). Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. Sementara itu, terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization* (WHO) mencatat Indonesia sebagai negara dengan kasus Demam Berdarah Dengue tertinggi di Asia Tenggara (Depkes RI, 2010).

Menurut laporan dari Seksi P2 Dinas Kesehatan Kabupaten Jember, kasus Demam Berdarah Dengue dari tahun ke tahun cenderung berfluktuasi. Kasus Demam Berdarah Dengue cenderung fluktuatif dengan jumlah kasus tertinggi terjadi pada tahun 2010 yang mencapai 1.494 kasus. Pada tahun 2011, jumlah kasus DBD mengalami penurunan yang cukup bermakna, yaitu hanya sebanyak 77 kasus. Kemudian mengalami peningkatan menjadi 1.018 kasus pada tahun 2013. Wilayah dengan jumlah kasus tertinggi Demam Berdarah Dengue di Kabupaten Jember adalah wilayah kerja Puskesmas Puger, Kaliwates dan Sumbersari. Kecamatan Kaliwates dan Sumbersari merupakan wilayah dengan tingkat kepadatan dan mobilitas penduduk yang cukup tinggi sehingga memudahkan persebaran dan penularan Demam Berdarah Dengue di masyarakat. Kecamatan Puger merupakan wilayah yang dekat dengan pantai dan memiliki temperatur yang selalu tinggi bahkan saat musim hujan. Temperatur yang tinggi dan faktor iklim lainnya memegang peranan penting dalam siklus transmisi Demam Berdarah Dengue (Nurdian dan Lelono, 2007).

Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* (Wibisono dkk., 2014). Nyamuk *Ae. aegypti* adalah vektor utama demam berdarah pada manusia. Virus dengue ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk betina yang terinfeksi. Setelah inkubasi virus selama 4-10 hari,

nyamuk yang terinfeksi mampu mentransmisikan virus selama sisa hidupnya. Manusia yang terinfeksi baik yang ada gejala ataupun tidak adalah pembawa utama dan pengganda virus, yang berfungsi sebagai sumber virus untuk nyamuk yang tidak terinfeksi. Pasien yang sudah terinfeksi virus *dengue* dapat virus tersebut melalui nyamuk *Ae.* setelah gejala pertama mereka muncul. Nyamuk *Ae. aegypti* tinggal di habitat perkotaan dan berkembang biak terutama di tempat buatan manusia. Tidak seperti nyamuk lainnya, *Ae. aegypti* umumnya akan menggigit pada pagi dan petang hari (Widoyono, 2011).

Pada dasarnya, terdapat beberapa metode pengendalian vektor nyamuk, baik secara kimia maupun alamiah. Berbagai metode pencegahan seperti gerakan Jum'at bersih dan penyuluhan yang dilakukan secara rutin di area Kabupaten Jember terbukti tidak efektif dalam mengurangi Indeks larva *Ae. aegypti* (Nurdian, 2003; Nurdian dan Lelono, 2008). Selain itu, larvasida dan insektisida telah digunakan untuk membunuh larva dan nyamuk dewasa, namun bahan aktif/senyawa kimia sintetik yang digunakan sebagai insektisida akan menyebabkan resisten pada nyamuk karena seringnya paparan atau salah penggunaan dalam aplikasinya. Oleh karena itu, salah satu inovasi cara pengendalian vektor Demam Berdarah Dengue yang banyak dikembangkan adalah dengan pemanfaatan ovitrap (Astuti, 2008).

Pemanfaatan ovitrap telah berhasil dilakukan di Singapura dengan memasang 2000 ovitrap di daerah endemis DHF (WHO 2005). Ovitrap (perangkap telur) adalah suatu alat sederhana berupa bejana (kaleng plastik) yang dindingnya dicat atau dilapisi plastik berwarna hitam dan diberi air secukupnya untuk menarik *Ae. spp.* bertelur. Ovitrap mudah dilakukan dan dapat diterapkan dimana saja dan tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan seperti halnya pengasapan. Modifikasi ovitrap dengan menambahkan zat atraktan terbukti dapat meningkatkan jumlah telur yang terperangkap (Polson dkk., 2002)

Atraktan adalah zat penarik nyamuk untuk datang ke suatu tempat. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan atraktan oviposisi memperlihatkan prospek yang cukup baik untuk memantau kepadatan vektor Demam Berdarah Dengue. Atraktan dapat berasal dari tanaman yang mudah

ditemukan di sekitar masyarakat atau bahan lain yang mempunyai aroma dan zat yang dapat menarik nyamuk untuk bertelur. Diantara beberapa jenis tanaman yang telah diujikan dan menunjukkan hasil yang cukup signifikan sebagai atraktan adalah rendaman jerami. Dalam penelitian sebelumnya, air rendaman jerami terbukti cukup efektif untuk dijadikan sebagai atraktan dengan jika dibandingkan dengan aquades ataupun air bekas kolonisasi nyamuk (Salim dkk., 2015). Atraktan lain yang sudah pernah diteliti adalah berupa larutan fermentasi gula. Larutan fermentasi gula diketahui dapat menghasilkan zat CO₂ yang dapat menarik respon sensoris dari nyamuk *Ae. aegypti* (Agung dkk., 2015). Berdasarkan hal tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Uji Perbandingan Efektivitas Air Rendaman Jerami dan Larutan Fermentasi Gula Sebagai Atraktan Pada Ovitrap Nyamuk *Ae. aegypti*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dari penelitian ini adalah apakah ada perbedaan efektivitas air rendaman jerami dan larutan fermentasi gula sebagai atraktan pada ovitrap nyamuk *Ae. aegypti*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perbandingan efektivitas air rendaman jerami dan fermentasi gula sebagai atraktan pada ovitrap nyamuk *Ae. aegypti*.

1.3.2 Tujuan khusus

- a. Menguji efektivitas air rendaman jerami sebagai atraktan pada ovitrap nyamuk *Ae. aegypti*.
- b. Menguji efektivitas larutan fermentasi gula sebagai atraktan pada ovitrap nyamuk *Ae. aegypti*.
- c. Membandingkan efektivitas air rendaman jerami dan larutan fermentasi gula sebagai atraktan pada ovitrap nyamuk *Ae. aegypti*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak, antara lain :

- a. Bagi peneliti, menambah ilmu pengetahuan mengenai perbandingan efektivitas ovitrap air rendaman jerami dan fermentasi gula sebagai atraktan larva nyamuk *Ae. aegypti*.
- b. Bagi masyarakat, memberikan informasi tentang metode pengendalian nyamuk yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.
- c. Bagi Institusi Pendidikan, sebagai sarana pengetahuan, sumber informasi, serta menambah bahan kepustakaan di perpustakaan Universitas Jember.
- d. Bagi Pemerintah, memberikan informasi dalam melanjutkan dan meningkatkan program pengadaan ovitrap di setiap rumah terutama yang berpotensi untuk menjadi sarang nyamuk sebagai salah satu upaya dalam pencegahan penyakit Demam Berdarah Dengue di Jember.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah Dengue

2.1.1 Definisi

Demam Berdarah Dengue adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Ae. aegypti* yang ditandai dengan demam mendadak dua sampai tujuh hari tanpa penyebab yang jelas, lemah atau lesu, gelisah, nyeri ulu hati, disertai dengan tanda-tanda perdarahan di kulit berupa bintik perdarahan (*petechia*), ruam (*purpura*). Kadang-kadang mimisan, berak darah, muntah darah, kesadaran menurun. Hal yang dianggap serius pada Demam Berdarah Dengue adalah jika muncul perdarahan dan tanda-tanda syok/ renjatan (Mubin, 2009).

2.1.2 Etiologi

Penyakit Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh virus dengue. Virus ini termasuk dalam grup B Antropod Borne Virus (Arboviroses) kelompok flavivirus dari family flaviviridae, yang terdiri dari empat serotipe, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Masing-masing saling berkaitan sifat antigennya dan dapat menyebabkan sakit pada manusia. Keempat tipe virus ini telah ditemukan di berbagai daerah di Indonesia. DEN-3 merupakan serotipe yang paling sering ditemui selama terjadinya KLB di Indonesia diikuti DEN-2, DEN-1, dan DEN-4. DEN-3 juga merupakan serotipe yang paling dominan yang berhubungan dengan tingkat keparahan penyakit yang menyebabkan gejala klinis yang berat dan penderita banyak yang meninggal. Nyamuk *Ae. aegypti* maupun *Ae. albopictus* merupakan vektor penularan virus dengue dari penderita kepada orang lain melalui gigitannya (Widoyono, 2011).

2.1.3 Patogenesis

Virus dengue masuk ke dalam tubuh melalui gigitan nyamuk dan infeksi pertama mungkin memberi gejala sebagai demam dengue. Reaksi yang berbeda akan tampak bila seseorang mendapat infeksi yang berulang dengan tipe virus

dengue yang berlainan. Hipotesis infeksi sekunder (*the secondary heterologous infection/ the sequential infection hypothesis*) menyatakan bahwa demam berdarah dengue dapat terjadi bila seseorang setelah terinfeksi dengue pertama kali mendapat infeksi berulang dengue lainnya. Re–infeksi ini akan menyebabkan suatu reaksi amnestif antibodi yang akan terjadi dalam beberapa hari mengakibatkan proliferasi dan transformasi limfosit dengan menghasilkan titik tinggi antibodi IgG antidengue (Suhendro dkk., 2014).

Replikasi virus dengue juga terjadi dalam limfosit yang bertransformasi dengan akibat terdapatnya virus dalam jumlah banyak. Hal ini akan mengakibatkan terbentuknya virus kompleks antigen–antibodi (*virus antibody complex*) yang selanjutnya akan mengakibatkan aktivasi sistem komplemen pelepasan C3a dan C5a. Aktivasi C3 dan C5 menyebabkan peningkatan permeabilitas dinding pembuluh darah dan merembesnya cairan dari ruang intravaskular ke ruang ekstrasvaskular (Soegijanto, 2010).

2.1.4 Manifestasi Klinis

Gambaran klinis yang timbul bervariasi berdasarkan derajat DBD dengan masa inkubasi antara 3-15 hari. Penderita biasanya mengalami demam akut atau suhu meningkat tiba-tiba, sering disertai menggigil, saat demam pasien akan tampak *compos mentis*. Gejala klinis lain yang sangat menonjol adalah terjadinya perdarahan pada saat demam dan tak jarang pula dijumpai pada saat penderita mulai bebas dari demam. Perdarahan yang terjadi dapat berupa:

- a. Perdarahan pada kulit atau petekie, ekimosis, hematoma.
- b. Perdarahan lain seperti epistaksis, hematemesis, hematuri dan melena (Wibisono, 2014).

Selain demam dan perdarahan yang merupakan ciri khas DBD, gambaran klinis lain yang tidak khas dijumpai pada penderita DBD adalah:

- a. Keluhan pada saluran pernafasan seperti batuk, pilek, sakit pada waktu menelan.
- b. Keluhan pada saluran pencernaan : mual, muntah, anoreksia, diare, konstipasi.

c. Keluhan sistem tubuh yang lain : nyeri atau sakit kepala, nyeri pada otot tulang dan sendi, nyeri otot abdomen, nyeri ulu hati, pegal-pegal pada seluruh tubuh, kemerahan pada kulit, muka, pembengkakan sekitar mata, lakrimasi dan fotofobia, otot-otot sekitar mata sakit bila disentuh dan pergerakan bola mata terasa pegal (Wibisono, 2014).

Pada hari pertama sakit, penderita panas mendadak secara terus-menerus dan badan terasa lemah atau lesu. Pada hari kedua atau ketiga akan timbul bintik-bintik perdarahan, lebam atau ruam pada kulit di muka, dada, lengan atau kaki dan nyeri ulu hati serta kadang-kadang mimisan, berak darah atau muntah. Antara hari ketiga sampai ketujuh, panas turun secara tiba-tiba. Kemungkinan yang selanjutnya adalah penderita sembuh atau keadaan memburuk yang ditandai dengan gelisah, ujung tangan dan kaki dingin dan banyak mengeluarkan keringat. Bila keadaan berlanjut, akan terjadi renjatan (lemah lunglai, denyut nadi lemah atau tidak teraba) yang dapat berakibat pada menurunnya kesadaran (Mubin, 2009).

2.1.5 Diagnosis

Diagnosis demam berdarah ditegakkan berdasarkan kriteria diagnosis menurut WHO tahun 2011 terdiri dari kriteria klinis dan laboratoris.

a. Kriteria Klinis

- 1). Demam tinggi mendadak, tanpa sebab jelas, berlangsung terus menerus selama 2 –7 hari.
- 2). Terdapat manifestasi perdarahan ditandai dengan :
 - Uji tourniquet positif
 - Petekia, ekimosis, epitaksis, perdarahan gusi.
 - Hemetamesis dan atau melena.
- 3). Pembesaran hati
- 4). Syok, ditandai nadi cepat dan lemah serta penurunan tekanan nadi, hipotensi, kaki dan tangan dingin, kulit lembab dan pasien tampak gelisah.

b. Kriteria Laboratoris

- 1). Trombositopenia ($100.000 \text{ sel/ mm}^3$ atau kurang)

2). Hemokonsentrasi peningkatan hematokrit 20% atau lebih

Dua kriteria pertama ditambah trombositopenia dan hemokonsentrasi atau peningkatan hematokrit cukup untuk menegakkan diagnosis klinis demam berdarah dengue. Adapun Derajat Berdarah Dengue menurut meliputi 4 derajat, yaitu :

- a. Derajat I : Demam disertai gejala tidak khas dan satu –satunya manifestasi ialah uji tourniquet positif.
- b. Derajat II : Seperti derajat I, disertai perdarahan spontan di kulit dan atau perdarahan lain.
- c. Derajat III : Didapatkan kegagalan sirkulasi, yaitu nadi cepat dan lambat, tekanan mulut, kulit dingin atau lembab dan penderita tampak gelisah.
- d. Derajat IV : Syok berat, nadi tidak teraba dan tekanan darah tidak terukur (Misnadiarly, 2009)

2.1.6 Penatalaksanaan

Pengobatan demam berdarah dengue bersifat simptomatik dan suportif yaitu pemberian cairan oral untuk mencegah dehidrasi. Apabila cairan oral tidak dapat diberikan oleh karena muntah atau nyeri perut yang berlebihan maka cairan intravena perlu diberikan (Hadinegoro, dkk. 2001). Medikamentosa yang bersifat simptomatis dapat berupa kompres es dikepala, ketiak, inguinal untuk hiperpireksia, antipiretik jika terdapat demam, antibiotik diberikan jika ada infeksi sekunder. Cairan pengganti yang dapat diberikan berupa larutan fisiologis NaCl, larutan isotonis ringer laktat, ringer asetat, atau glukosa 5% (Wibisono, 2014).

2.2 Bioekologi Nyamuk *Aedes aegypti*

2.2.1. Klasifikasi

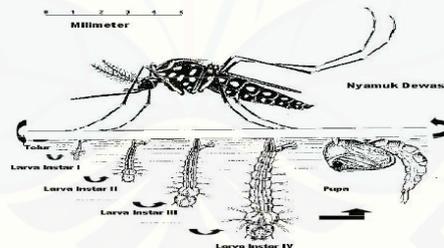
Menurut S. Djakaria (2004) urutan klasifikasi nyamuk *Ae. aegypti* adalah sebagai berikut:

- Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Arthropoda*
Subphylum : *Uniramia*

Kelas	: <i>Insekta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Subordo	: <i>Nematosera</i>
Familia	: <i>Culicidae</i>
Sub family	: <i>Culicinae</i>
Tribus	: <i>Culicini</i>
Genus	: <i>Ae.</i>
Spesies	: <i>Ae. aegypti</i>

2.2.2 Morfologi

Morfologi umum nyamuk *Ae. aegypti* (lihat Gambar 2.1) berukuran kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex*), *Ae. aegypti* mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badannya, terutama pada kaki dan dikenal dari bentuk morfologi yang khas sebagai nyamuk yang mempunyai gambaran lire (*Lyre form*) yang putih pada punggungnya (Rahayu dan Ustiawan, 2013).



Gambar 2.1 Morfologi dan Siklus Hidup *Ae. aegypti* (Aminah, N.S. dkk, 2001)

Probosis bersisik hitam, palpi pendek dengan ujung hitam bersisik putih perak. Oksiput bersisik lebar, berwarna putih terletak memanjang. Femur bersisik putih pada permukaan posterior dan setengah basal, anterior dan tengah bersisik putih memanjang. Tibia semuanya hitam, tarsi belakang berlingkaran putih pada segmen basalkesatu sampai keempat dan kelima berwarna putih. Sayap berukuran 2,5 - 3,0 mm bersisik hitam (Hoedojo dan Zulhasril, 2008)).

2.2.3 Stadium Telur *Aedes aegypti*

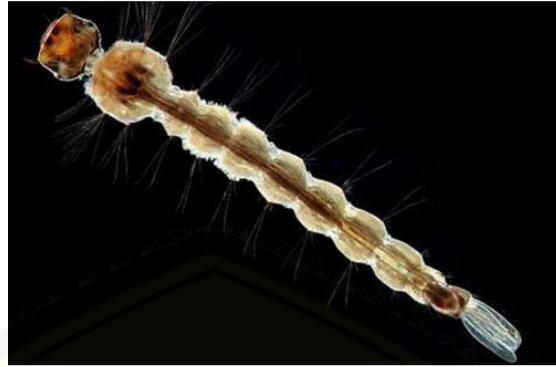
Telur nyamuk *Ae. aegypti* (lihat Gambar 2.2) berbentuk elips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5-0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung. Nyamuk *Ae. aegypti* meletakkan telur-telurnya satu per satu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih dan sedikit di atas permukaan air. Nyamuk *Ae. aegypti* betina 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 air (Herms, 2006).



Gambar 2.2 Telur *Ae. aegypti* (Zettel dan Kaufman, 2008)

2.2.4 Stadium Larva *Aedes aegypti*

Larva nyamuk *Ae. aegypti* (lihat Gambar 2.3) selama perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit. Larva instar I memiliki panjang 1-2 mm, tubuh transparan, siphon masih transparan, tumbuh menjadi larva instar II dalam 1 hari. Larva instar II memiliki panjang 2,5–3,9 mm, siphon agak kecoklatan, tumbuh menjadi larva instar III selama 1-2 hari. Larva instar III berukuran panjang 4-5 mm, siphon sudah berwarna coklat, tumbuh menjadi larva instar IV selama 2 hari. Larva instar IV berukuran 5-7 mm sudah terlihat sepasang mata dan sepasang antena, tumbuh menjadi pupa dalam 2-3 hari. Umur rata-rata pertumbuhan larva hingga pupa berkisar 5-8 hari (Hoedojo dan Zulhasril, 2008).



Gambar 2.3 Larva *Ae. aegypti* (Zettel dan Kaufman, 2008)

2.2.5 Stadium Pupa *Aedes aegypti*

Pupa (lihat Gambar 2.4) berbentuk koma, gerakan lambat, sering ada di permukaan air. Pada pupa terdapat kantong udara yang terletak diantara bakal sayap nyamuk dewasa dan terdapat sepasang sayap pengayuh yang saling menutupi sehingga memungkinkan pupa untuk menyelam cepat dan mengadakan serangkaian jungkiran sebagai reaksi terhadap rangsang. Bentuk nyamuk dewasa timbul setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara karena gerakan aktif pupa. Pupa bernafas pada permukaan air melalui sepasang struktur seperti terompet yang kecil pada toraks (Aradilla, 2009).



Gambar 2.4 Pupa *Ae. aegypti* (Zettel dan Kaufman, 2008)

2.2.6 Nyamuk Dewasa *Aedes aegypti*

Tubuh nyamuk dewasa (lihat Gambar 2.5) terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax) dan perut (abdomen). Badan nyamuk berwarna hitam dan memiliki bercak dan garis-garis putih dan tampak sangat jelas pada bagian kaki dari nyamuk *Ae. aegypti*. Tubuh nyamuk dewasa memiliki panjang 5 mm. Pada bagian kepala terpasang sepasang mata majemuk, sepasang antena dan sepasang palpi, antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe pilose). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena berbulu panjang dan lebat (tipe plumose). Thorax terdiri dari 3 ruas, yaitu prothorax, mesothorax, dan metathorax. Pada bagian thorax terdapat 3 pasang kaki dan pada ruas ke 2 (mesothorax) terdapat sepasang sayap. Abdomen terdiri dari 10 ruas dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas. Pada ujung atau ruas terakhir terdapat alat kopulasi berupa cerci pada nyamuk betina dan hypogeuem pada nyamuk jantan (Hoedojo dan Zulhasril, 2008).

Nyamuk jantan dan betina dewasa memiliki perbandingan jumlah 1:1, nyamuk jantan keluar terlebih dahulu dari kepompong, baru disusul nyamuk betina, dan nyamuk jantan tersebut akan tetap tinggal di dekat sarang, sampai nyamuk betina keluar dari kepompong, setelah jenis betina keluar, maka nyamuk jantan akan langsung mengawini betina sebelum mencari darah. Selama hidupnya nyamuk betina kawin satu kali. Pada nyamuk betina, bagian mulutnya mempunyai probosis panjang untuk menembus kulit dan menghisap darah. Sedangkan pada nyamuk jantan, probosisnya berfungsi sebagai pengisap sari bunga atau tumbuhan yang mengandung gula. Nyamuk *Ae. aegypti* betina umumnya lebih suka menghisap darah manusia karena memerlukan protein yang terkandung dalam darah untuk pembentukan telur agar dapat menetas jika dibuahi oleh nyamuk jantan. Setelah dibuahi nyamuk betina akan mencari tempat hinggap di tempat-tempat yang cenderung berwarna gelap dan lembab sambil menunggu pembentukan telurnya. Nyamuk betina cenderung meletakkan telurnya pada tempat yang lembab dan basah seperti di dinding bak mandi, kelambu, dan kaleng-kaleng bekas yang digenangi air (Hoedojo dan Zulhasril, 2008).



Gambar 2.5 *Ae. aegypti* dewasa (Zettel dan Kaufman, 2008)

2.3 Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai Vektor Penyakit

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Kemampuan virus dengue untuk mempertahankan keberadaannya di alam dilakukan melalui dua mekanisme yaitu transmisi horizontal antara vertebrata viremia yang ditularkan oleh nyamuk *Ae. aegypti* dan dengan transmisi vertikal (transovarial) yaitu dari nyamuk betina infeksius ke generasi berikutnya (Seran dan Prasetyawati, 2012).

Transmisi secara horizontal dimulai ketika *Ae. aegypti* menggigit manusia yang sedang mengalami viremia. Kemudian virus yang berada di kelenjar liur berkembang biak dalam waktu 8–10 hari (*extrinsic incubation period*) sebelum dapat ditularkan kembali pada manusia pada saat gigitan berikutnya. Sekali virus dapat masuk dan berkembang biak di dalam tubuh nyamuk, nyamuk tersebut akan dapat menularkan virus selama hidupnya (infeksius) (Sukohar, 2014). Transmisi secara vertikal (transovarial) terjadi bila virus ditransfer masuk ke dalam telur saat fertilisasi melalui *oviduct*/saluran sel telur selama masa embriogenesis, akibatnya telur terinfeksi menghasilkan larva yang infeksius yang nantinya akan menjadi nyamuk dengan tingkat infeksi melebihi 80% (Seran dan Prasetyawati, 2012).

Selain dengue, *Ae. aegypti* juga merupakan pembawa virus zika, demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya. Demam kuning (*yellow fever*) adalah suatu penyakit infeksi akut yang disebabkan oleh virus *yellow fever* yang ditularkan oleh nyamuk yang terinfeksi virus (*Ae. aegypti*, dan spesies lain) ke inang. Virus ini ditularkan melalui air liur dari nyamuk yang terinfeksi saat menggigit inangnya. Target utama virus *yellow fever* adalah hati akan tetapi virus juga mempengaruhi jantung, ginjal, kelenjar, kelenjar adrenal dan jaringan otot rangka. Virus ini menginfeksi inangnya yaitu manusia (demam kuning urban) atau monyet (*jungle* demam kuning) (Setiati dkk., 2014). Demam chikungunya adalah penyakit disebabkan oleh virus yang ditularkan ke manusia melalui nyamuk genus *Aedes*. Transmisi penyakit chikungunya terutama ditularkan oleh vektor nyamuk *Ae. aegypti* melalui siklus transmisi orang ke orang di pemukiman padat penduduk (urban). Tidak ada binatang yang bertindak secara pasti sebagai reservoir, sekalipun hasil dari *neutralizing antibody* terhadap virus Chikungunya pada monyet di Malaysia memberi kesan bahwa primata dapat bertindak sebagai inang. Tidak sama seperti virus dengue, transmisi secara *transovarial* untuk virus Chikungunya belum dapat didemonstrasikan lebih lanjut (Amirullah dan Astuti, 2011). Virus lain yang dapat dibawa oleh *Ae. aegypti* adalah virus zika (ZIKV). Virus zika merupakan *arthropod-borne* virus (arbovirus) yang berasal dari genus flavivirus. Mekanisme penularan biologis umumnya terjadi saat vektor yang terinfeksi dengan darah inang yang mengandung virus kemudian menyuntikkan air liurnya yang mengandung virus pada inang lain, sehingga terjadi penularan virus (Fitriatuzzakiyyah dan Kusuma, 2016).

2.4 Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti*

Tempat perkembangbiakan utama nyamuk *Ae. aegypti* ialah pada tempat-tempat penampungan air berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana di dalam atau sekitar rumah atau tempat-tempat umum, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah. Nyamuk ini biasanya tidak dapat berkembangbiak di genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah.

Tempat perkembangbiakan nyamuk *Ae. aegypti* dapat berupa tempat penampungan air *indoor* ataupun *outdoor* yang digunakan untuk menampung air guna keperluan sehari-hari, seperti bak mandi, bak WC, gentong. Nyamuk juga dapat berkembangbiak pada tempat selain penampungan air yaitu tempat-tempat yang biasa menampung air tetapi bukan untuk keperluan sehari-hari, seperti tempat minum hewan peliharaan (ayam, burung, dan lain-lain), barang bekas (kaleng, botol, ban, pecahan gelas, dan lain-lain), vas bunga, perangkap semut, sumur, dan lain-lain (Nurdian 2004). Penampungan air alami seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang, potongan bambu, dan lain-lain juga dapat menjadi tempat nyamuk untuk berkembangbiak (Soegijanto, 2006).

2.5 Ovitrap

Ovitrap (singkatan dari *oviposition trap*) adalah perangkat untuk mendeteksi kehadiran *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*. Secara khusus, ovitrap digunakan untuk mendeteksi infestasi nyamuk ke area baru yang sebelumnya telah dieliminasi. Ovitrap standar (lihat Gambar 2.6) berupa gelas kecil bermulut lebar dicat hitam bagian luarnya dan dilengkapi dengan bilah kayu atau bambu (pedel) yang dijepitkan vertikal pada dinding dalam (WHO, 2005).

Ovitrap yang berbentuk gelas berukuran kurang lebih 220-240 ml diisi dengan air setengah hingga $\frac{3}{4}$ bagian gelas (WHO, 2005) dan ditempatkan di dalam dan di luar rumah yang diduga menjadi habitat nyamuk. Nyamuk betina gravid banyak beraktivitas di dalam ruangan untuk beristirahat ataupun menari makan, namun untuk bertelur akan mencari tempat di luar ruangan (Nurdian dan Lelono, 2008). Ovitrap memberikan hasil setiap minggu, namun temuan baru dapat memberikan hasil tiap 24 jam. Pedel diperiksa untuk menemukan dan menghitung jumlah telur yang terperangkap. Telur ditetaskan untuk menentukan spesies nyamuk *Ae. spp.* Persentase ovitrap yang positif menginformasikan tingkat paparan nyamuk *Ae. spp.*. Jumlah telur digunakan untuk estimasi populasi nyamuk betina dewasa (Morato dkk., 2005).



Gambar 2.6 Ovitrap Nyamuk (Instructables, 2015)

Modifikasi ovitrap dengan menambahkan zat atraktan terbukti dapat meningkatkan jumlah telur yang terperangkap. Atraktan adalah zat penarik nyamuk untuk datang ke suatu tempat. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan atraktan oviposisi memperlihatkan prospek yang cukup baik untuk memantau kepadatan vektor DBD karena dapat menarik perhatian *Ae. aegypti* betina untuk meletakkan telur (Nurdian dan Lelono, 2010). Atraktan dapat berasal dari tanaman yang mudah ditemukan di sekitar masyarakat atau bahan lain yang mempunyai aroma dan zat yang dapat menarik nyamuk untuk bertelur (Salim dkk., 2015).

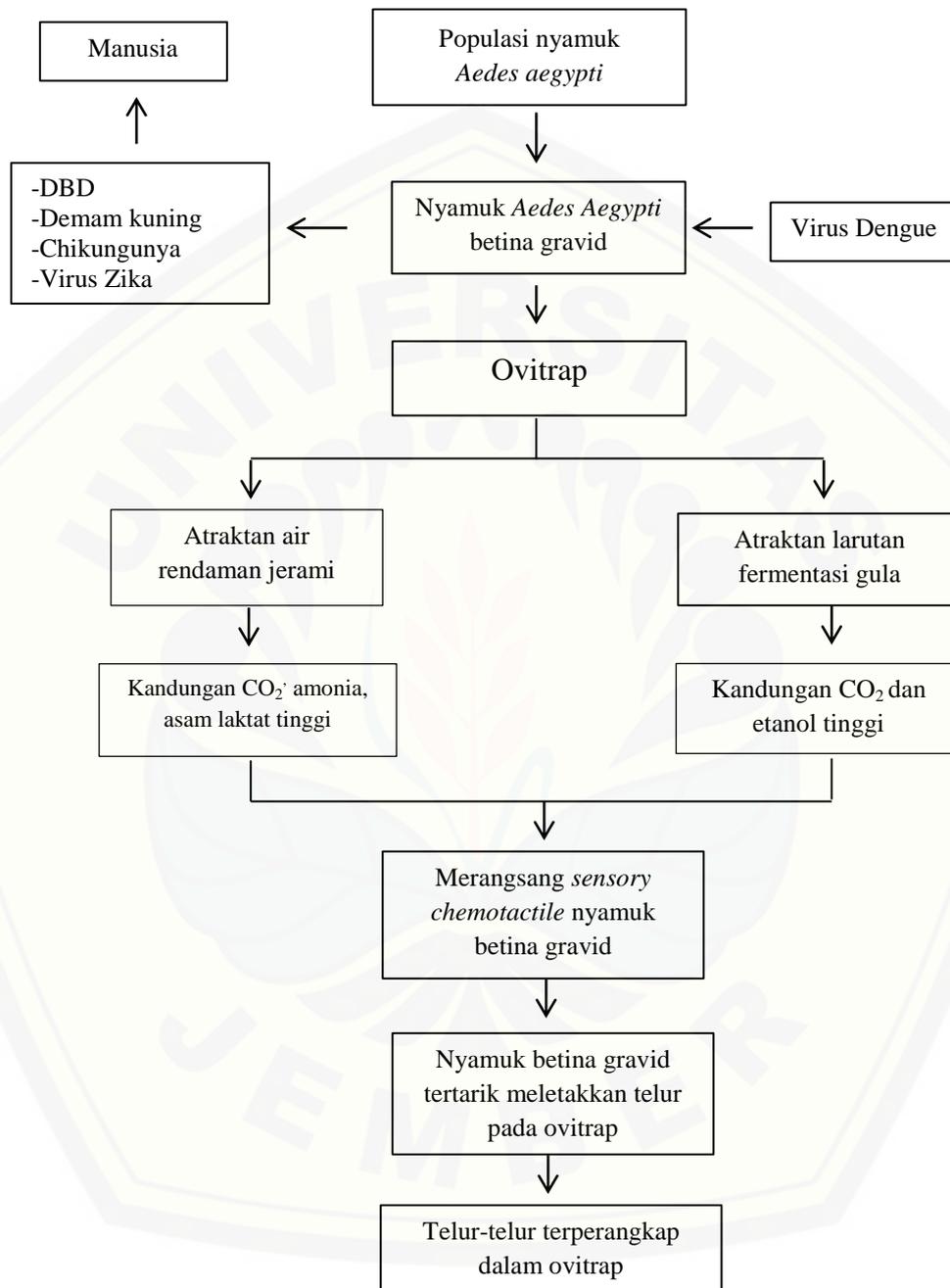
Diantara beberapa jenis tanaman yang telah diujikan dan menunjukkan hasil yang cukup signifikan sebagai atraktan antara lain adalah air rendaman jerami, air rendaman udang, fermentasi gula, air rendaman cabai merah, dan air rendaman jinten (Salim dkk., 2015; Sayono, 2008; Rahayu dkk., 2015). Air rendaman bahan-bahan tersebut mengandung kadar CO₂ dan amonia yang cukup tinggi sehingga dapat menarik penciuman dan mempengaruhi nyamuk dalam memilih tempat bertelur. Senyawa tersebut dihasilkan dari proses fermentasi zat organik atau merupakan hasil ekskresi proses metabolisme (Sayono, 2008).

Air rendaman jerami merupakan salah satu atraktan yang paling sering diteliti dan dibandingkan dengan beberapa jenis atraktan lain seperti air rendaman udang, air rendaman cabai merah. Pada penelitian yang membandingkan air rendaman jerami, air rendaman cabai merah, dan air rendaman jinten diketahui bahwa air rendaman jerami dengan konsentrasi 20% lebih efektif jika dibandingkan dengan dua atraktan lainnya (Rahayu dkk., 2015).

Penelitian yang sudah dilakukan mengenai larutan fermentasi gula sebagai atraktan berupa perbandingan antara larutan fermentasi gula dengan pemberian ragi roti dan larutan fermentasi gula dengan pemberian ragi tape dimana hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut adalah larutan fermentasi gula dengan penambahan ragi roti terbukti lebih efektif sebagai atraktan jika dibandingkan dengan larutan fermentasi gula dengan ragi tape ataupun aquades sebagai kontrol (Agung dkk., 2015).

2.6 Kerangka Teori Penelitian

Kerangka teori penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.7

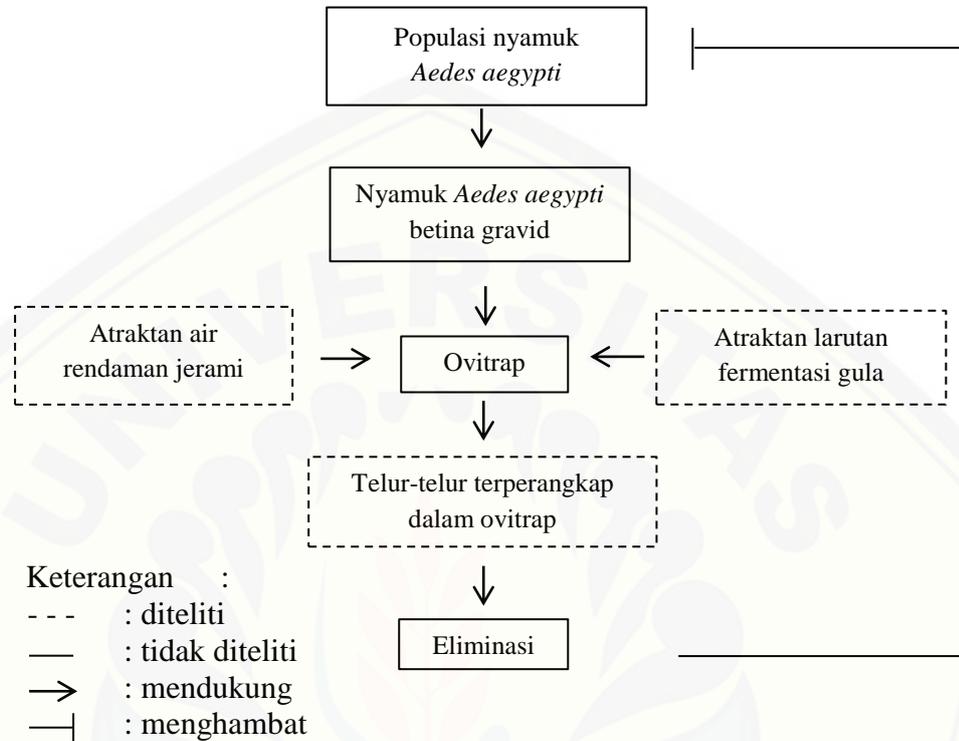


Gambar 2.7 Kerangka Teori Penelitian

Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan vektor berbagai penyakit yang banyak menyerang manusia seperti demam berdarah dengue, demam kuning, chikungunya, dan penyakit yang diakibatkan oleh virus zika. Virus dengue yang dibawa oleh nyamuk *Ae. aegypti* betina gravid merupakan penyebab demam berdarah dengue yang prevalensinya masih sangat tinggi di masyarakat. Salah satu alternatif cara penanggulangan nyamuk *Ae. aegypti* adalah dengan menggunakan ovitrap yang berisi atraktan. Atraktan merupakan zat yang dapat menarik nyamuk betina gravid untuk bertelur pada ovitrap. Beberapa atraktan yang sudah pernah diteliti antara lain berupa air rendaman jerami dan larutan fermentasi gula. Air rendaman jerami pada ovitrap mengeluarkan zat kimia berupa amonia dan CO₂, zat kimia tersebut akan merangsang *sensory chemotactile* nyamuk betina gravid sehingga memutuskan untuk bertelur pada ovitrap. Gas CO₂ dan etanol yang dihasilkan oleh reaksi fermentasi larutan gula dengan ragi menimbulkan bau yang khas yang dapat berfungsi sebagai atraktan nyamuk. Bau khas tersebut ditangkap oleh sensilla pada antena nyamuk yang mengandung satu atau beberapa saraf bipolar penciuman atau dikenal sebagai ORNs (*olfactory receptor neurons*) dan pada akhirnya akan menarik nyamuk betina gravid bertelur pada ovitrap tersebut.

2.7 Kerangka Konseptual Penelitian

Kerangka konseptual penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.8



Gambar 2.8 Kerangka Konseptual Penelitian

Nyamuk *Ae. aegypti* betina gravid merupakan pembawa utama virus dengue penyebab demam berdarah dengue yang prevalensinya sangat tinggi di masyarakat. Pada penelitian ini usaha penanggulangan nyamuk *Ae. aegypti* dilakukan dengan menggunakan ovitrap berisi atraktan berupa air rendaman jerami dan larutan fermentasi gula akan menarik nyamuk betina gravid untuk meletakkan telur-telurnya pada ovitrap tersebut. Penggunaan ovitrap secara luas oleh masyarakat diharapkan dapat berperan sebagai salah satu alternatif ramah lingkungan dalam proses eliminasi bertahap pada populasi nyamuk *Ae. aegypti* sebagai vektor pembawa virus dengue.

2.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah ada perbedaan efektivitas atraktan air rendaman jerami dan fermentasi gula terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap pada *ovitrap*.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah eksperimental laboratorium dengan rancangan acak lengkap. Banyaknya perlakuan dalam penelitian ini adalah 3 macam, yakni aquades sebagai kontrol, air rendaman jerami konsentrasi 20%, dan larutan fermentasi gula sebagai atraktan nyamuk *Ae. aegypti*.

3.2 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan aquades sebagai kelompok kontrol dan sebagai perlakuan terdapat 2 macam atraktan yaitu air rendaman jerami dan larutan fermentasi gula dalam 1 lokasi kandang nyamuk. Total kandang nyamuk yang digunakan sebanyak 2 buah dimana masing-masing kandang akan diisi 3 ovitrap dengan 3 macam atraktan dan serta 25 ekor nyamuk betina gravid. Pengamatan dilakukan setelah 2 hari dengan 9 kali pengulangan yang diselesaikan dalam beberapa periode sesuai dengan jumlah kandang yang digunakan.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada Oktober-November 2017.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah nyamuk *Ae. aegypti* yang didapatkan dari hasil kolonisasi Laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

3.4.2 Sampel

Sampel penelitian didapatkan dengan cara melakukan *rearing* (pemisahan antara sampel jantan dan betina). Telur *Ae. aegypti* hasil kolonisasi laboratorium ditetaskan dan dikembangkan hingga menjadi nyamuk dewasa. Pada

tahap pupa, wadah berisi pupa dimasukkan ke dalam kandang nyamuk, sehingga nyamuk yang menetas dari pupa dapat segera melakukan perkawinan. Nyamuk betina diberikan pakan darah mencit. Kondisi perut nyamuk diamati dan apabila bagian abdomen/perut terlihat penuh dan bewarna merah, nyamuk betina tersebut dianggap telah kenyang darah dan siap sebagai sampel penelitian. Nyamuk betina tersebut akan mematangkan telurnya dalam waktu sekitar 3-4 hari dan menjadi nyamuk gravid.

3.4.3 Replikasi eksperimen

Untuk mengetahui kesalahan sekecil mungkin maka banyaknya replikasi dalam eksperimen dihitung dari Rumus Federer sebagai berikut :

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

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

$$2r - 2 \geq 15$$

$$r \geq 9$$

Keterangan :

t = jumlah perlakuan dalam penelitian ini adalah sebanyak 3 perlakuan

r = jumlah pengulangan dalam penelitian ini adalah sebanyak 9 kali pengulangan.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* dalam masing-masing ovitrap.

3.6 Definisi Operasional

a. Ovitrap

Ovitrap adalah perangkat untuk mendeteksi kehadiran nyamuk *Ae. aegypti* dengan cara menarik nyamuk betina gravid meletakkan telurnya ovitrap. Ovitrap yang digunakan pada penelitian ini berupa botol plastik bekas berukuran volume 1500 ml yang dipotong bagian bawahnya setinggi 20 cm sehingga berbentuk menyerupai gelas lalu dilapisi plastik berwarna hitam. Ovitrap tersebut kemudian ditutup 1/3 bagian atas dengan kertas saring dan diisi dengan media uji

dalam hal ini atraktan dan aquades sebagai kontrol pada masing-masing gelas sebanyak 200 ml.

b. Atraktan

Atraktan merupakan sesuatu yang memiliki daya tarik bagi serangga (nyamuk) baik berupa kimia maupun fisik. Atraktan yang digunakan dalam penelitian ini berupa air rendaman jerami dan larutan fermentasi gula. Rendaman jerami dibuat dengan merendam 2 kilogram jerami dalam 10 liter air di dalam sebuah ember, tutup dan dibiarkan selama 7 hari. Larutan fermentasi gula dibuat dengan cara mencampur gula putih sebanyak 40 gram dalam 200 mililiter air panas. Setelah itu, campuran tersebut dituang ke dalam ovitrap dan diberi taburan 1 gram ragi roti secara merata.

c. Nyamuk Betina Gravid

Nyamuk betina gravid merupakan nyamuk betina yang sedang mengandung telur matang dan siap untuk meletakkan telurnya di tempat yang lembab dan basah. Pada penelitian ini nyamuk betina dikondisikan gravid dengan diberikan pakan darah marmut. Kondisi perut nyamuk diamati dan apabila bagian perut terlihat penuh dan berwarna merah, nyamuk betina tersebut telah dianggap kenyang darah dan siap digunakan sebagai sampel penelitian.

d. Telur *Ae. aegypti*

Telur nyamuk *Ae. aegypti* adalah salah satu bagian dari fase perkembangan nyamuk yang berbentuk elips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5-0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung. Pada penelitian ini, telur nyamuk *Ae. aegypti* yang terperangkap dalam kertas saring dihitung dengan menggunakan *counter* dan mikroskop stereo di laboratorium. Skala pengukuran yang digunakan adalah ratio.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah :

- a. Alat untuk pembuatan ovitrap adalah botol plastik, plastik hitam, gunting, pisau, label dan kertas saring.
- b. Alat untuk menghitung telur nyamuk adalah *counter* atau mikroskop stereo.

3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Bahan untuk pembuatan air rendaman jerami konsentrasi 20% adalah 2 kg jerami kering dan 10 liter air.
- b. Bahan untuk pembuatan larutan fermentasi gula adalah 40 gram gula putih, 1 gram ragi, dan 200 ml air.

3.8 Sumber Data

Sumber data adalah data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil perhitungan jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang terperangkap pada ovitrap.

3.9 Prosedur Penelitian

3.9.1 Pembuatan Ovitrap

Potongan botol plastik dibersihkan, dikeringkan, lalu dilapisi plastik hitam pada separuh bagian atas permukaan dalamnya. Isi masing-masing gelas dengan atraktan lalu pasang kertas saring dengan melingkarkan pada 1/3 bagian atas pada gelas dan dijepit pada bagian sisinya menggunakan klip kertas. Ovitrap siap digunakan.

3.9.2 Pembuatan Atraktan

- a. Air Rendaman Jerami Konsentrasi 20%

Dua kilogram jerami direndam dalam 10 liter air di dalam sebuah ember, ditutup, dibiarkan selama 7 hari, lalu diambil air rendamannya pada hari ke-7.

b. Larutan Fermentasi Gula

Gula putih sebanyak 40 gram dicampur dalam 200 mililiter air panas. Setelah itu, campuran tersebut dituang ke dalam ovitrap dan diberi taburan 1 gram ragi roti secara merata.

3.9.3 Pemasangan Ovitrap

Ovitrap diletakkan di kandang nyamuk yang sudah disiapkan dan berisi 25 ekor nyamuk *Ae. aegypti* betina gravid yang ditentukan sebagai sampel. Ovitrap diletakkan secara melingkar di dalam kandang dan setelah 2 hari akan dilakukan pengisian ulang atraktan yang baru.

3.9.4 Penghitungan Telur Nyamuk *Ae. aegypti*

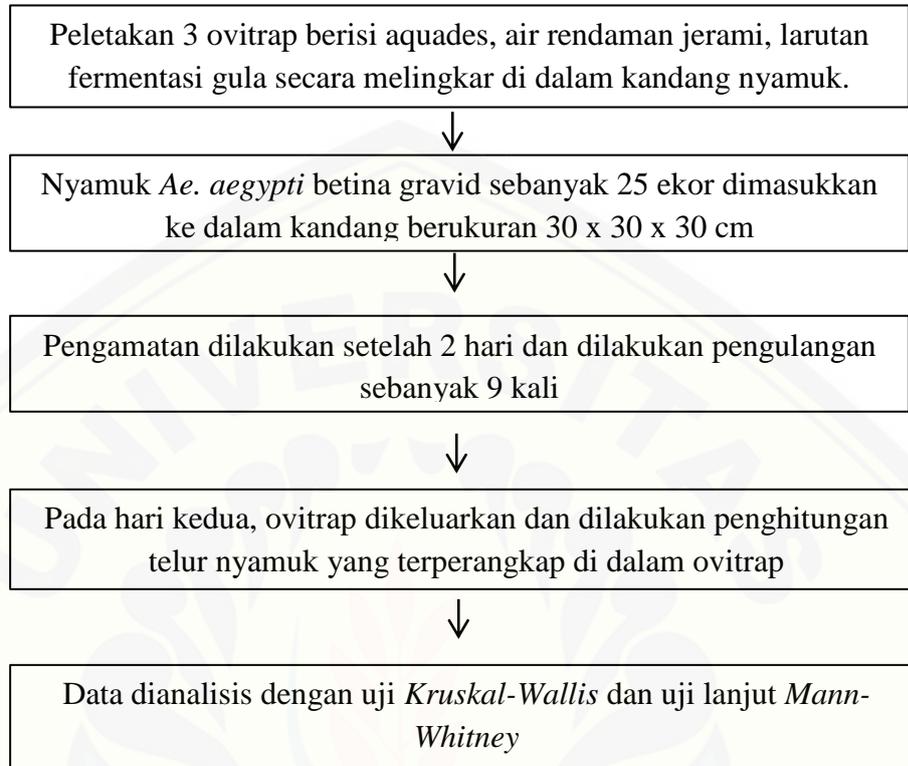
Ovitrap yang telah diletakkan selama 2 hari di dalam kandang akan dikeluarkan dan segera dilakukan penghitungan telur. Telur yang terjebak dalam atraktan dan kertas saring yang dipasang di 1/3 bagian atas ovitrap akan tampak berwarna hitam dan berbentuk elips atau oval memanjang. Telur-telur tersebut kemudian dihitung di bawah pengamatan mikroskop stereo atau *counter*.

3.10 Analisis Data

Seluruh data dianalisis secara komputerisasi menggunakan *software* SPSS 16. Sebelum dilakukan uji statistik, dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel <50 . Hasil uji *Shapiro Wilk* yang didapatkan data terdistribusi tidak normal. Karena data terdistribusi tidak normal, dilakukan uji *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah telur antar kelompok. Setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis* dan didapatkan hasil $p < 0,05$, dilakukan analisis *Mann-Whitney* untuk mengetahui kelompok yang mempunyai perbedaan signifikan.

3.11 Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hal yang dapat disimpulkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Air rendaman jerami kurang efektif dibandingkan dengan kontrol karena tidak ada perbedaan jumlah telur yang bermakna.
- b. Larutan fermentasi gula tidak efektif jika dibandingkan dengan kontrol karena ada perbedaan jumlah telur nyamuk yang bermakna dengan jumlah telur nyamuk lebih banyak pada kontrol.
- c. Air rendaman jerami lebih efektif dibandingkan larutan fermentasi gula karena ada perbedaan jumlah telur nyamuk yang bermakna dengan jumlah telur nyamuk lebih banyak pada air rendaman jerami.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan peneliti dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Dibutuhkan pengontrolan suhu dan kelembaban selama penelitian serta pertimbangkan lebih banyak pengulangan untuk mendapatkan hasil yang lebih signifikan antara kontrol dan atraktan air rendaman jerami.
- b. Perlu ditinjau kembali mengenai konsentrasi larutan fermentasi gula yang paling efektif untuk nyamuk *Ae. aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, I. G., Sudjari, H. Aurora. 2015. *Uji Perbandingan Potensi Penambahan Ragi Tape dan Ragi Roti pada Larutan Gula sebagai Atraktan Nyamuk Ae. sp.* Malang : Majalah Kesehatan FKUB Volume 2, Nomer 4, Desember 2015
- Aminah N. S., S. Sigit, S. Partosoedjono, dan Chairul. 2001. *Prostata sebagai Larvasida Ae. aegypti.* Cermin Dunia Kedokteran No.131.
- Amirullah dan Astuti. 2011. *Chikungunya: Transmisi dan Permasalahannya.* Penerbit Loka Litbang P2B2 Ciamis : Aspirator Vol. 3 No. 2 Tahun 2011 : 100-106
- Anggraeni, D.S. 2011. *Stop Demam Berdarah Dengue.* Bogor: Bogor Publishing.
- Aradilla A.S. 2009. *Uji efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (Azadirachta Indica) terhadap Larva Ae. aegypti.* Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
- Astuti E.P. 2008. *Efektivitas Minyak Kamandrah dan Jarak Pagar sebagai Larvasida, Antioviposisi dan Ovisida Nyamuk Ae. aegypti dan A. albopictus.* Bogor: IPB.
- Astuti E.P., R. Nusa. 2011. Efektifitas Alat Perangkap (*Trapping*) Nyamuk Vektor Demam Berdarah *Dengue* dengan Fermentasi Gula. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.* Vol. 3 No. 1.
- Badan Pemerintah Daerah. 2010. *Iklm dan Cuaca.* Badan Pemerintah Daerah. Jember.
- Bentley MD, Day JF. Chemical Ecology and Behavioral Aspects of Mosquito Oviposition. *Annual Review of Entomology.* 1989;34(1):401–21.
- Catherine Z & Philip K. 2008. *Yellow Fever Mosquito Ae. aegypti (Linnaeus) (Insecta: Diptera: Culicidae).* On line at http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/Ae._aegypti.htm [Diakses tanggal 25 September 2017]
- CDC. 2012. Mosquito Life-cycle. On line at https://www.cdc.gov/dengue/entomologyecology/m_lifecycle.html [Diakses tanggal 25 September 2017]
- Depkes RI. 2004. *Pedoman tatalaksana klinis infeksi dengue di sarana pelayanan kesehatan.* Jakarta: Direktorat Jenderal Pelayanan Medik.

- Depkes RI. 2007. *Inside (inspirasi dan ide) litbangkes p2b2 vol ii : Ae. aegypti vampir mini yang mematikan*. Jakarta. Badan penelitian dan pengembangan kesehatan Depkes RI.
- Depkes RI. 2010. *Buletin Jendela Demam Berdarah Dengue Volume 2*. Jakarta: Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan RI.
- Depkes RI. 2015. *Demam Berdarah Biasanya Mulai Meningkat di Januari*. On line at <http://www.depkes.go.id/article/view/15011700003/demam-berdarah-biasanya-mulai-meningkat-di-januari.html> [Diakses tanggal 27 September 2017]
- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember. 2013. *Profil Kesehatan Kabupaten Jember Tahun 2013*. Jember: Dinas Kesehatan
- Djakaria, S. (2004). *Pendahuluan entomologi. Parasitologi Kedokteran (3 ed.)*. Jakarta: FK UI.
- Dwinata, I., T. Baskoro, C. Indriani. 2015. Autocidal Ovitrap Atraktan Rendaman Jerami Sebagai Alternatif Pengendalian Vektor DBD di Kab. Gunungkidul. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. Hal. 125-131.
- Fatmawati, Titi. 2014. *Distribusi dan Kelimpahan Larva Nyamuk Ae. spp. di Kelurahan Sukorejo Gunungpati Semarang Berdasarkan Peletakan Ovitrap*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Fitriatuzzakiyyah dan Kusuma. 2016. *Review Virus Zika*. Jurnal Unpad: Farmaka Volume 4 Nomor 4
- Foster K.L. 2008. Fitness Consequences of Oviposition Behaviour in *Ae. aegypti*. Dept. of Biological Sciences – Simon Fraser University. *Online at: <http://summit.sfu.ca/item/9036>*. [Diakses Tanggal 20 Desember 2017].
- Guidobaldi F, Guerenstein PG. Evaluation of a CO₂-free Commercial Mosquito Attractant to Capture Triatomines in The Laboratory. *Journal of Vector Ecology* 2013;38(2):245-250.
- Hadinegoro, S. Rezeki, Soegianto, Soegeng. T. Suroso, Waryadi, Suharyono. 2001. *Tata Laksana Demam Berdarah Dengue Di Indonesia*. Depkes & Kesejahteraan Sosial Dirjen Pemberantasan Penyakit Menular & Penyehatan Lingkungan Hidup.
- Hajimi, A.M. Heriaty, B. Suprptono, T. Widiyanto. 2017. Comparison of Sugar Fermentation and Shrimp Immersion Water Effectiveness as Attractant on

Mosquito Trap. *Journal of Medical Science and Cinical Research*. Vol. 05 Issue 08 : Page 26720-26723

Hermes. 2006. *Medical Entomology*. The Macmillan Company, United States of America.

Hoedjo dan Zulhasril. 2008. *Buku ajar parasitologi kedokteran edisi keempat*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

ICPMR, Department of Entomology. (2002). Mosquito Photos. *On line at NSW Arbovirus Surveillance & Vector Monitoring Program : medent.uysd.edu.au/arbovirus/mosquit/photos/mosquitphotos.htm*. [Diakses tanggal 18 September 2017]

Instructables. 2015. Mosquito Killing Ovitrap. available at <http://www.instructables.com/id/Mosquito-Killing-Ovitrap/> [Diakses tanggal 15 Oktober 2017]

Jacquin dan Jolly. Insect Olfactory Receptors: Contribution of Molecular Biology to Chemical Ecology. 2004. *Online at http://www.science.uva.nl*. [Diakses 20 Desember 2017].

Marzuki. 2005. *Studi Populasi dan Kapasitas Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) di Daerah Dengan Tingkat Endemisitas Berbeda*. Tesis. Magister Ilmu Kesehatan Universitas Diponegoro. Semarang.

Misnadiarly. *Demam Berdarah Dengue (DBD)*. Edisi I. Jakarta. PPO. 2009

Morato, V. C. G., M. G. Teixeira., A. C. Gomes., D. P. Bergamaschi dan M. L. Barreto. 2005. Infestation of *Ae. aegypti* Estimated by Oviposition Trap in Brazil. *Rev Saude Publica* 39: 553-558

Mubin. 2009. *Panduan Praktis Ilmu Penyakit Dalam Diagnosis dan terapi, Edisi 2*. EGC: Jakarta

Ningsih, Putri Rahayu. 2016. *Pengaruh Dua Jenis Atraktan Pada Ovitrap Nyamuk Di Tiga Lokasi Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. Lampung: Universitas Lampung

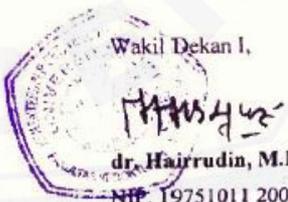
Nurdian, Y. 2003. Dampak Penyuluhan Pemberantasan sarang Nyamuk (PSN) Terhadap Kepadatan Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Pada Perkampungan Kumuh di Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. *Jurnal Pancaran Pendidikan Tahun ke-XVI No.56*

- Nurdian, Y. 2004. Identifikasi Tempat-tempat Perindukan dan Kepadatan Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) pada Beberapa Lokasi di Kota Jember. *Jurnal Biomedis* Vol. 2 No.1 : 13-22
- Nurdian, Y. dan A. Lelono. 2007. Profile of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Jember. *Majalah Kedokteran Tropis Indonesia* Vol. 1 No.18 : 27-35
- Nurdian, Y. dan A. Lelono. 2008. Pola Pemilihan betina *Aedes aegypti* (Culicidae) Gravid Berdasarkan Penempatan Ovitrap. *Semnas V Perhimpunan Entomologi Indonesia* : O66
- Nurdian, Y. dan A. Lelono. 2008. Prediction of Distribusi Pattern of *Aedes aegypti* as DHF Main Vector in Jember. *Folia Medica Indonesia* Vo. 44 No. 1 January-March 2008
- Nurdian, Y. dan A. Lelono. 2010. The Oviposition Responds of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Ovitrap with Larvacides of *Acorus calamus* and Hay Infusion [Unpublished]
- Polson KA, Curtis C, Seng CM, Olson JG, Chanta N, Rawlins SC. 2002. The Use of Ovitrap Baited with Hay Infusion as a Surveillance Tool for *Ae. aegypti* Mosquitoes in Cambodia. *Dengue Bulletin* Vol 26: 178 –184
- Rahayu, D.F., dan Ustiawan, A. 2013. Identifikasi *Ae. aegypti* dan *Ae. Albopictus*. J. of BALABA. Volume 9, Nomor 01. p 7–9
- Rahayu S., W. Bayu, D.N. Laily, M.A. Mubarak. 2015. Uji Kefektifan Atraktan *Oryza sativa*, *Capsicum annum*, *Trachisperum roxburgianum* Pada Trapping nyamuk *Ae. Aegypti*. Artikel Ilmiah – Universitas Diponegoro. Online at <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php> [Diakses Tanggal 27 September 2017]
- Salim, Milana; Satoto, Tri Baskoro Tunggul. 2015. Uji Efektifitas Atraktan pada Lethal Ovitrap terhadap Jumlah dan Daya Tetas Telur Nyamuk *Ae. aegypti*. *Buletin Penelitian Kesehatan*, Vol. 43, No. 3, September 2015 : 147-154
- Sayono. 2008. *Pengaruh Modifikasi Ovitrap Terhadap Jumlah Nyamuk Ae. Yang Terperangkap*. Semarang: Universitas Dipenogoro
- Seran dan Prasetyawati. 2012. *Transmisi Transovarial Virus Dengue Pada Telur Nyamuk Ae. Aegypti (L.)* Penerbit Loka Litbang P2B2 Ciamis: Aspirator 4(2), 2012 : 53-58 © 2012
- Setiati S, A.W. Sudoyo, B. Setiohadi, I. Alwi, M. Simadibrata. 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Edisi 6*. Interna Publishing: Jakarta.

- Soegijanto, Soengeng. 2006. *Demam Berdarah Dengue. Edisi kedua*. Surabaya : Airlangga University Press.
- Soegijanto, Soengeng. 2010. Patogenesis Infeksi Virus Dengue Recent Update. *Applied Management of Dengue Viral Infection in Children*. 6 November 2010. halaman 11-45.
- Sudarmadja, I Made, dkk. 2009. *Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Ae. aegypti pada Air Limbah Rumah Tangga di Laboratorium*. Jurnal Veteriner Desember 2009: Vol. 10 No. 4 : 205-207
- Suhendro, L. Nainggolan, K. Chen, H. T. Pohan. 2014. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid : 1. Ed : 6*. Jakarta : Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Sukohar, A. 2014. *Demam Berdarah Dengue*. Medula Unila 2014;2(2) :1-15.
- Wibisono, E., Susilo, A., Nainggolan, L. 2014. *Demam Berdarah Dengue. Kapita Selekta Kedokteran essential of medicine* (Vol. IV, p. 716). Jakarta: Media Aesculapius.
- Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis : Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, dan Pemberantasannya*. Jakarta: Erlangga.
- World Health Organization. 2005. *Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- World Health Organization (WHO). *Kriteria Diagnosis Demam Berdarah Dengue*. 2011.
- World Health Organization(WHO). *Dengue and Severe Dengue*. 2016.
- World Health Organization. 2005. *Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Panduan Lengkap. Alih bahasa: Palupi Widyastuti. Editor Bahasa Indonesia: Salmiyatun. Cetakan I*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2005. hal 58 -77
- World Health Organization and the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. 2017. *Dengue Guidelines for Diagnosis, Treatment, Prevention and Control. New edition 2009 WHO/HTM/NTD/DEN/2009.1* available at http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf?ua=1 [Diakses tanggal 27 September 2017]
- Zettel C., P. Kaufman. 2008. Yellow Fever Mosquito *Ae. aegypti* (Linnaeus) (Insecta: Diptera: Culicidae). *On line at http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/Ae._aegypti.htm* [Diakses tanggal 19 Desember 2017]

LAMPIRAN

3.1 Surat Izin Penelitian di Laboratorium Bioteknologi dan Zoologi FMIPA Unej

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEDOKTERAN Jl Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Telp/Fax (0331) 337877 Jember 68121 Email : rk@unej.ac.id Website : http://www.fk.unej.ac.id	
Nomor	30624/IN25.F11/PT/2017	23 OCT 2017
Perihal	: Permohonan Ijin Penelitian	
Yth. Dekan	Fakultas MIPA Universitas Jember	
Dalam rangka penelitian guna memenuhi persiapan/penyusunan Tugas Akhir/Skripsi Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember tersebut dibawah ini :		
Nama	: Nastiti Widoretno	
NIM	: 142010101077	
Angkatan Tahun	: 2014	
Judul	: Uji Perbandingan Efektivitas Rendaman Air Jerami dan Fermentasi Gula Sebagai Atraktan Pada Ovitrap Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	
Pelaksanaan	: Oktober - Desember 2017	
Bersama ini kami mengajukan permohonan ijin penelitian mahasiswa tersebut di Laboratorium Zoologi, Laboratorium Bioteknologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Jember.		
Demikian permohonan ini, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.		
		 Wakil Dekan I, dr. Hairrudin, M.Kes NIP. 19751011 200312 1 008
Tembusan :		
1. Kepala Jurusan Biologi Fak. MIPA UNEJ		
2. Kepala Lab. Zoologi Fak. MIPA UNEJ		
3. Kepala Lab. Bioteknologi Fak. MIPA UNEJ		

4.1 Jumlah dan Rata-rata Telur Tiap Pengulangan

Pengulangan	Jumlah Telur Nyamuk		
	Kontrol	Fermentasi Gula	Rendaman Jerami
1	222	-	178
2	131	-	242
3	-	-	16
4	-	-	65
5	81	23	437
6	129	-	147
7	102	8	78
8	63	-	59
9	44	-	197
Mean	85,78	15,34	157,67

4.2 Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Kelompok Kontrol	.149	9	.200 [*]	.944	9	.629
Kelompok Fermentasi Gula	.448	9	.000	.535	9	.000
Kelompok Rendaman Jerami	.177	9	.200 [*]	.891	9	.203

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Descriptives

Kelompok				Statistic	Std. Error	
Nilai	Kelompok Kontrol	Mean		85.7778	23.49218	
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	31.6047		
			Upper Bound	1.3995E2		
		5% Trimmed Mean		82.9753		
		Median		81.0000		
		Variance		4.967E3		
		Std. Deviation		7.0476E1		
		Minimum		.00		
		Maximum		222.00		
		Range		222.00		
		Interquartile Range		108.00		
		Skewness		.624		.717
		Kurtosis		.463		1.400
		Kelompok Fermentasi Gula		Mean		
95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound			-2.5481		
	Upper Bound			9.4370		
5% Trimmed Mean				2.5494		
Median				.0000		
Variance				60.778		
Std. Deviation				7.79601		
Minimum				.00		
Maximum				23.00		
Range				23.00		
Interquartile Range				4.00		
Skewness				2.472	.717	
Kurtosis				6.136	1.400	
Kelompok Rendaman Jerami				Mean		1.5767E2
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	58.9474		
			Upper Bound	2.5639E2		
		5% Trimmed Mean		1.5002E2		
		Median		1.4700E2		
		Variance		1.649E4		
		Std. Deviation		1.2842E2		
		Minimum		16.00		
		Maximum		437.00		
		Range		421.00		
		Interquartile Range		157.50		
		Skewness		1.317	.717	
		Kurtosis		2.077	1.400	

4.3 Hasil Uji *Kruskal-Wallis*

Kruskal-Wallis

Ranks

Kelompok	N	Mean Rank
Nilai Kelompok Kontrol	9	15.67
Kelompok Fermentasi Gula	9	6.33
Kelompok Rendaman Jerami	9	20.00
Total	27	

Test Statistics^{a,b}

	Nilai
Chi-Square	14.466
df	2
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Kelompok

4.4 Hasil Uji *Mann-Whitney* Kelompok Kontrol dan Larutan Fermentasi Gula

Mann-Whitney

Ranks

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai Kelompok Kontrol	9	12.78	115.00
Kelompok Fermentasi Gula	9	6.22	56.00
Total	18		

Test Statistics^b

	Nilai
Mann-Whitney U	11.000
Wilcoxon W	56.000
Z	-2.783
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

4.5 Hasil Uji *Mann-Whitney* Kelompok Kontrol dan Air Rendaman Jerami

Mann-Whitney

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Kelompok Kontrol	9	7.89	71.00
	Kelompok Rendaman Jerami	9	11.11	100.00
	Total	18		

Test Statistics^b

	Nilai
Mann-Whitney U	26.000
Wilcoxon W	71.000
Z	-1.281
Asymp. Sig. (2-tailed)	.200
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.222 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

4.6 Hasil Uji *Mann-Whitney* Air Rendaman Jerami dan Larutan Fermentasi Gula

Mann-Whitney

Ranks

	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai	Kelompok Fermentasi Gula	9	5.11	46.00
	Kelompok Rendaman Jerami	9	13.89	125.00
	Total	18		

Test Statistics^b

	Nilai
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	46.000
Z	-3.593
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Kelompok

4.7 Dokumentasi Prosedur Penelitian

