PENGARUH DUA JENIS ATRAKTAN PADA *OVITRAP* NYAMUK DI TIGA LOKASI LABORATORIUM LAPANG TERPADU FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

(Skripsi)

Oleh

PUTRI RAHAYU NINGSIH

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG

2016

ABSTRAK

PENGARUH DUA JENIS ATRAKTAN PADA *OVITRAP* NYAMUK DI TIGA LOKASI LABORATORIUM LAPANG TERPADU FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh
Putri Rahayu Ningsih

Nyamuk merupakan vektor yang dapat menularkan penyakit antara lain Demam Berdarah *Dengue* (DBD), *Filariasis* (kaki gajah), Malaria, *Encephalitis* dan Chikungunya. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian pengendalian nyamuk yang ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi makhluk hidup lainnya, yaitu *ovitrap*. *Ovitrap* merupakan alat perangkap telur nyamuk. Untuk menarik nyamuk meletakkan telur pada *ovitrap* diperlukan adanya atraktan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dua jenis atraktan sebagai media *ovitrap* nyamuk pada tiga lokasi berbeda. Penelitian ini telah dilaksanakan pada Maret-April 2016 di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan faktorial 3 x 3 dengan lima kali pengulangan. Dua jenis atraktan yang digunakan yaitu fermentasi gula putih atau beras 250 gram banding 5 gram ragi tape dan kontrol dengan diisi air saja. Pemasangan *ovitrap* dilakukan secara *purposive sampling*. Parameter yang diamati yaitu jumlah telur dan jenis nyamuk pada *ovitrap* setiap hari selama sepuluh hari. Data dianalisis dengan uji Anara *univariate* apabila nilai berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf signifikan 5% kemudian dihitung nilai indeks *ovitrap* (IO) dari masing-masing lokasi. Hasil identifikasi telur nyamuk yang ditemukan di tiga lokasi hanya satu jenis yaitu *Aedes*. Hasil uji lanjut BNT menunjukkan bahwa jumlah telur nyamuk yang ditemukan paling banyak pada *ovitrap* kontrol sedangkan *ovitrap* dengan atraktan fermentasi gula putih lebih menarik nyamuk betina dibandingkan fermentasi beras terhadap jumlah telur nyamuk yang terperangkap di dalam *ovitrap*. Nilai IO di lokasi kebun karet paling tinggi (0,53%) dibandingkan lokasi sekitar kolam (0,12%) dan sekitar gedung (0%).

Kata kunci : nyamuk, *ovitrap*, atraktan, *Aedes*, indeks *ovitrap* (IO).

PENGARUH DUA JENIS ATRAKTAN PADA *OVITRAP* NYAMUK DI TIGA LOKASI LABORATORIUM LAPANG TERPADU FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

Putri Rahayu Ningsih

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS

Pada

Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016

Judul Skripsi	:	**PENGARUH DUA JENIS ATRAKTAN PADA *OVITRAP* NYAMUK DI TIGA LOKASI LABORATORIUM LAPANG TERPADU FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG**
Nama Mahasiswa	:	Putri Rahayu Ningsih
No. Pokok Mahasiswa	:	1217021061
Jurusan	:	Biologi
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Nismah Nukmal, Ph.D.	**Dr. Herawati Soekardi, M.S.**
NIP 19571115 198703 2 003	NIP 19510814 198503 2 001

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.
NIP 19660305 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

   Ketua : **Nismah Nukmal, Ph.D.** .....

   Sekretaris : **Dr. Herawati Soekardi, M.S.** .....

   Penguji
   Bukan Pembimbing : **Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.** .....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.
NIP. 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **13 Desember 2016**

RIWAYAT HIDUP

Putri Rahayu Ningsih dilahirkan di Metro pada tanggal 19 Agustus 1994, anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak H. Jemu dan Ibu Hj. Rusmiati. Penulis mengawali pendidikan di sekolah Dasar Negeri 4 Margototo yang diselesaikan pada tahun 2008.

Selanjutnya Penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di Mts. Al-Mawaddah Ponorogo Jawa Timur tahun 2010. Tahun 2012 Penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA plus Bina Bangsa Sejahtera Bogor. Pada tahun 2012 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, Penulis aktif dalam organisasi kampus, yaitu menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) sebagai Anggota Bidang Hubungan Masyarakat (HUMAS) pada tahun 2013-2014 dan pengurus Dewan Perwakilan Mahasiswa (DPM) sebagai Bendahara DPM FMIPA pada tahun 2014-2015. Penulis pernah menjadi asisten pratikum mata kuliah Sains Dasar Jurusan

Matematika FMIPA tahun 2015, asisten pratikum Entomologi dan pratikum Biosistematika Hewan Jurusan Biologi FMIPA UNILA pada tahun 2016.

Pada tahun 2015 Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Wonokerto, Kecamatan Mulya Asri Kabupaten Tulang Bawang Barat, kemudian Penulis melaksanakan Kerja Praktik di Taman Kupu-Kupu Gita Persada Bandar Lampung dengan judul "Pembibitan dan Pemeliharaan Tanaman Pakan Kupu-Kupu: *Troides helena*".

Pada tahun 2016 untuk mencapai gelar Sarjana Biologi (S.Si), Penulis melaksanakan penelitian dan menyelesaikan tugas akhirnya dalam bentuk skripsi yang berjudul "Pengaruh Dua Jenis Atraktan Pada *Ovitrap* Nyamuk di Tiga Lokasi Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung".

Persembahan

Puji syukur kepada Allah SWT, Tiada Tuhan Selain Allah yang selalu memberikan nikmatNya di setiap langkah dalam hidupku hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Ku persembahkan karya ini sebagai cinta kasihku, tanda bukti, serta rasa terima kasihku yang terdalam kepada orang-orang yang telah berjasa dalam hidupku.

Bapak dan Ibuku yang telah memberikan cinta, kasih, dan sayangnya, selalu memberikan semangat dan dukungan, mendoakan tiada henti, serta perjuangan dan pengorbanannya.

Kakak dan adikku, dan sahabat terdekat dalam hidupku serta keluarga besar yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, semangat, dan nasehatnya.

Guru-guruku, dosen-dosenku, dan terutama pembimbingku yang tidak pernah lelah memberikan bimbingan, nasehat, dukungan, semangat, dan motivasi.

Sahabat-sahabatku yang senantiasa selalu menjadi penyemangat, dukungan, doa, bantuan, serta berbagi suka duka, susah senang, canda tawa.

Almamater tercinta Universitas Lampung

Dibalik kesuksesan seorang anak orang tua adalah yang berperan didalamnya. Mereka tak hanya memberi materi, tapi juga doa

(Supat Mardi Suwito)

Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan

Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan

(Q.S Al-insyiraah ayat 5-6)

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah

(Thomas Alva Edison)

Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah Pelindung Yang Terbaik

(QS. Ali Imran[3]: 173)

SANWACANA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah Subhana Wa Ta'alla, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "**Pengaruh Dua Jenis Atraktan Pada *Ovitrap* Nyamuk di Tiga Lokasi Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung".**

Dalam menyelesaikan skripsi ini, tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ibu Nismah Nukmal, Ph.D. selaku Pembimbing I yang telah membimbing, membagikan ilmu, memberikan perhatian dan meluangkan waktunya untuk memberikan ide, nasihat, kritik dan saran dengan penuh kesabaran selama penulisan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Herawati Soekardi, M.S. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, kritik dan saran serta perhatian selama penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Emantis Rosa, M.Biomed. selaku Pembahas yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan ide, kritik, saran dan nasihat dalam penulisan skripsi ini.

4. Bapak Prof. Dr. Warsito, S.Si., D.E.A. selaku Dekan Fakultas FMIPA Universitas Lampung.
5. Ibu Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.
6. Bapak Salman Alfarisi, Ir. selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan motivasi kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu dosen serta segenap karyawan di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung atas bimbingan dan bantuannya kepada penulis.
8. Kedua orang tuaku tercinta, terkasih dan tersayang yang tiada henti mendoakan, memberikan kasih sayang, nasihat dan perhatiannya selama ini.
9. Kakaku tercinta, Mba Feriana dan Mas Agung serta ponakanku Adan yang selalu memberikan semangat, motivasi, doa, dan keceriaan.
10. Sahabat tersayang sekaligus teman seperjuangan, Propalia Utari R.S.A. yang telah menemani, memberi semangat, motivasi, bantuan, keceriaan, canda, dan tawa.
11. Sahabat-sahabatku tersayang, Wina Safutri, Nur Bebi Ulfah, Pepti Aristiani, Radella Hervidea, Riza Dwiningrum, Sabrina Prihantika, Luna Lukvitasari yang telah memberikan semangat, bantuan, canda, tawa, keceriaan, kebersamaan dan hiburan selama ini.
12. Kakak dan adik tersayang, Aprilia Isma Denila, intan, ayu yang telah memberikan semangat, bantuan, motivasi, kebersamaan selama ini.
13. Sahabat tersayang dan terbaik, Giri Amirul Mukminin yang telah memberikan semangat, motivasi, bantuan, canda, tawa, kebersamaan, keceriaan selama ini.

14. Sahabat-sahabatku, Emilia Apriyanti, Dwi Nur Kinasih, Amanda Amalia yang telah memberikan semangat, bantuan, motivasi, keceriaan selama penulisan skripsi ini.
15. Sahabat-sahabat Biologi 2012, sebagai teman seperjuangan. Terimakasih atas keceriaan, kebersamaan, dukungan dan semangat selama ini.
16. Kakak-kakak dan adik-adik Jurusan Biologi atas kebersamaan, dukungan dan bantuan yang diberikan selama penulisan skripsi ini.
17. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberikan ilmu dan pahala yang terbaik bagi semua pihak yang telah membantu penulis selama ini dan akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pengembangan ilmu.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Bandar Lampung, 13 Desember 2016

Penulis

Putri Rahayu Ningsih

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK i

LEMBAR PENGESAHAN ii

RIWAYAT HIDUP iv

SANWACANA vi

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR GAMBAR xiii

I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1
B. Tujuan 4
C. Manfaat 4
D. Kerangka Pemikiran 4
E. Hipotesis 6

II. TINJAUAN PUSTAKA 7

A. Bioekologi Nyamuk 7
B. Penyakit yang Ditularkan Nyamuk 9
   1. Demam Berdarah *Dengue* (DBD) 9
   2. Penyakit Chikungunya 10
   3. Penyakit Kaki Gajah (*Filariasis*) 10
   4. Penyakit Malaria 11
   5. Penyakit *Encephalitis* 11
C. Perangkap Telur (*Ovitrap*) 11
D. Jenis-jenis Atraktan 13

III. METODE PENELITIAN 15

A. Tempat dan Waktu..... 15
B. Alat dan Bahan 15
C. Rancangan Percobaan 16
D. Parameter 16
E. Cara Kerja 16
1. Pembuatan *Ovitrap* Nyamuk 17
2. Pemasangan *Ovitrap* Nyamuk 18
3. Pengamatan *Ovitrap* Nyamuk 18
4. Identifikasi Telur Nyamuk 18
5. Analisis Data 19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 21

A. Identifikasi Telur Nyamuk 21
B. Jumlah Telur Nyamuk yang Terperangkap pada *Ovitrap* Nyamuk di Tiga Perlakuan dan Tiga Lokasi 23
C. Fluktuasi Jumlah Telur Nyamuk yang Terperangkap dalam *Ovitrap* Nyamuk selama 10 Hari 28
D. Indeks *Ovitrap* (IO) 30

V. KESIMPULAN DAN SARAN..... 32

A. Kesimpulan 32
B. Saran 32

DAFTAR PUSTAKA 33

LAMPIRAN 37

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Kasus DBD di Bandar Lampung tahun 2011-2015 1

Tabel 2. Kriteria indeks *ovitrap* (IO)..... 19

Tabel 3. Ukuran panjang telur *Aedes spp.* (n = 10) yang ditemukan dalam *ovitrap* selama 10 hari pengamatan dengan perbesaran 40x 21

Tabel 4. Hasil uji anara *univariate* perbandingan lokasi dan perlakuan terhadap jumlah telur nyamuk di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung 23

Tabel 5. Perbandingan rata-rata jumlah telur nyamuk (± SD. transformasi akar $\sqrt{X + 0{,}5}$) yang terperangkap menggunakan *ovitrap* pada kontrol dan dua atraktan yang berbeda 23

Tabel 6. Jumlah telur nyamuk *Aedes spp.* (butir) yang terperangkap selama 10 hari pada kontrol dan dua atraktan 24

Tabel 7. Perbandingan rata-rata jumlah telur nyamuk (± SD. transformasi akar ($\sqrt{X + 0{,}5}$) yang terperangkap menggunakan *ovitrap* di tiga lokasi berbeda 26

Tabel 8. Jumlah telur nyamuk *Aedes spp.* (butir) yang terperangkap selama 10 hari pada tiga lokasi berbeda 27

Tabel 9. Faktor abiotik selama10 hari penelitian 30

Tabel 10. Indeks *ovitrap* pada tiga lokasi di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung 31

Tabel 11. Jumlah telur nyamuk *Aedes spp.* yang ditemukan selama 10 hari Pada lokasi kebun karet di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung 38

Tabel 12. Jumlah telur nyamuk *Aedes spp.* yang ditemukan selama 10 hari pada lokasi sekitar kolam di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung 39

Tabel 13. Jumlah telur nyamuk *Aedes spp.* yang ditemukan selama 10 hari pada lokasi sekitar gedung di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung 40

Tabel 14. Hasil uji analisis *univariate* pengaruh kontrol dan dua jenis atraktan di tiga lokasi berbeda 41

Tabel 15. Hasil uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf signifikan 5% 44

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Perbedaan stadium perkembangan nyamuk *Anopheles*, *Aedes* dan *Culex* 8

Gambar 2. *Ovitrap* nyamuk 17

Gambar 3. Pemasangan *ovitrap* pada lokasi kebun karet (a) Pemasangan *ovitrap* pada lokasi sekitar kolam dan sekitar gedung (b) 18

Gambar 4. Bagan alir penelitian..... 20

Gambar 5. Telur nyamuk *Aedes spp.* (perbesaran 100x) 22

Gambar 6. Fluktuasi jumlah telur nyamuk yang terperangkap pada *ovitrap* tiga perlakuan dan tiga lokasi berbeda selama 10 hari..... 29

Gambar 7. *Ovitrap* 48

Gambar 8. Fermentasi gula putih dan ragi tape 48

Gambar 9. Fermentasi beras dan ragi tape 49

Gambar 10. Ragi 49

Gambar 11. Gula putih..... 50

Gambar 12. Beras..... 50

Gambar 13. *Ovitrap* pada lokasi kebun karet 51

Gambar 14. *Ovitrap* pada lokasi sekitar kolam..... 51

Gambar 15. *Ovitrap* pada lokasi sekitar gedung..... 52

Gambar 16. Telur pada kertas saring 52

Gambar 17. Mikrometer 53

Gambar 18. *Hygrometer* 53

Gambar 19. Mikroskop stereo 53

Gambar 20. *Counter* 53

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Nyamuk merupakan serangga yang berperan sebagai vektor penyakit. Penyakit yang ditularkan nyamuk sangat merugikan bagi masyarakat perkotaan maupun pedesaan. Beberapa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk yaitu Demam Berdarah *Dengue* (DBD), *Filariasis* (kaki gajah), Malaria, Chikungunya dan *Encephalitis*. Dari tahun ke tahun ini kasus penyakit yang ditularkan oleh nyamuk selalu meningkat dan banyak menyebabkan kematian (Suharyo dan Cahyati, 2006). Kasus DBD di Bandar Lampung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kasus DBD di Bandar Lampung tahun 2011-2015

No	Tahun	Kasus DBD
1	2011	413
2	2012	1608
3	2013	576
4	2014	343
5	2015	335*

Keterangan: *sampai bulan Mei 2015
Sumber: Dinas Kesehatan Lampung, 2015

Dinas Kesehatan Lampung (2015), menetapkan kota Bandar Lampung sebagai daerah endemis DBD karena kasus DBD setiap tahun terjadi di Bandar Lampung (Tabel 1).

Dalam upaya menanggulangi gangguan nyamuk masyarakat masih bergantung pada insektisida sintetik untuk mengendalikan nyamuk (WHO, 2005). Biaya penggunaan insektisida ini sangat mahal dan hanya memberi efek jangka pendek untuk mematikan nyamuk dewasa saja. Selain itu dapat menyebabkan resistensi pada nyamuk (Baskoro dan Nalim, 2007).

Di beberapa Provinsi Indonesia telah dilakukan program pengendalian nyamuk dengan pengasapan (*fogging*) tetapi belum berhasil karena hanya membunuh nyamuk dewasa. Untuk melakukan program ini membutuhkan dana sekitar 5 milyar per tahun (Baskoro dan Nalim, 2007).

Untuk mengurangi dampak negatif yang merugikan masyarakat akibat penggunaan insektisida perlu adanya pemikiran dan upaya untuk mereduksi jumlah nyamuk serta menggalang partisipasi sektor non kesehatan (WHO, 2005).

Dinas Kesehatan telah menganjurkan kepada masyarakat agar melakukan program pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yaitu dengan melakukan 3M (menutup, menguras bak air bersih, dan mengubur barang-barang bekas yang tidak terpakai) untuk mengurangi penggunaan insektisida. Namun program ini belum terlaksana secara optimal karena kurangnya partisipasi masyarakat (Soeroso dan Umar, 2002).

Salah satu metode yang dapat menurunkan populasi nyamuk tanpa penggunaan insektisida yaitu dengan menggunakan perangkap telur nyamuk (*ovitrap*). Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Fay dan Eliason tahun 1966 kemudian digunakan oleh *Central for Diseases Control and Prevention* (CDC) dalam surveilens *Aedes aegypti* (Polson *et. al.*, 2002).

Ovitrap standar menggunakan gelas plastik (350 ml) dengan tinggi 91 mm dan diameter 75 mm dicat hitam bagian luarnya agar menjadi gelap kemudian diisi dengan air sebanyak tiga per empat bagian dan diberi lapisan kertas, bilah kayu atau bambu untuk tempat bertelur nyamuk betina agar telur nyamuk tidak tenggelam ke dalam air sehingga telur dapat berada di permukaan air (WHO, 2005).

Penggunaan *ovitrap* dengan menambahkan atraktan untuk menarik nyamuk betina agar meletakkan telur di dalam *ovitrap* dapat meningkatkan jumlah telur yang terperangkap. Hasil penelitian Polson *et. al.* (2002), menggunakan atraktan rendaman air jerami 10% membuktikan bahwa telur yang terperangkap meningkat delapan kali lipat dibandingkan dengan *ovitrap* yang standar.

Penggunaan jenis atraktan yang efektif dapat menentukan kinerja *ovitrap* nyamuk secara maksimal. Pada penelitian ini akan dicobakan dua jenis atraktan penghasil CO_2 yaitu fermentasi gula putih dan fermentasi beras yang belum pernah digunakan sebagai atraktan pada *ovitrap.*

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung untuk mengetahui perbandingan populasi nyamuk yang berada di tiga lokasi yaitu sekitar gedung, kebun karet, dan sekitar kolam. Di lokasi tersebut belum pernah dilakukan penelitian ini sebelumnya karena merupakan lokasi Laboratorium Lapang yang baru di buka tahun 2012.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dua jenis atraktan pada perangkap telur (*ovitrap*) nyamuk di tiga lokasi Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

C. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan informasi tentang metode dan cara pengendalian nyamuk yang lebih ramah lingkungan serta dapat direkomendasikan kepada masyarakat.

D. Kerangka Pemikiran

Nyamuk betina merupakan vektor penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD), *Filariasis* (kaki gajah), Malaria, *Encephalitis* dan Chikungunya. Nyamuk betina akan meletakkan telurnya pada permukaan air untuk melangsungkan siklus hidupnya. Kebanyakan nyamuk meletakkan telurnya di tempat-tempat

yang berpotensi untuk menampung air seperti pot bunga, botol bekas, kaleng bekas, lubang pohon, dan lain-lain.

Upaya untuk pengendalian populasi nyamuk telah dilakukan dengan berbagai macam cara, baik secara kimiawi maupun hayati untuk memutus rantai penularan penyakit. Pengendalian secara kimiawi berdampak bagi makhluk hidup lain karena insektisida mengandung bahan kimia yang termasuk racun berbahaya. Oleh karena itu diperlukan penelitian pengendalian nyamuk yang ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi makhluk hidup lainnya. Pemanfaatan botol bekas sebagai *ovitrap* nyamuk dapat digunakan untuk mengurangi populasi nyamuk agar tidak menimbulkan penyakit.

Untuk membuat nyamuk betina tertarik meletakkan telur pada *ovitrap* maka perlu adanya atraktan. Atraktan merupakan aroma atau bau zat yang dapat membuat nyamuk betina menjadi tertarik untuk mendatanginya. Atraktan yang digunakan dalam penelitian ini ada dua jenis yaitu fermentasi gula putih dan fermentasi beras. Fungsi atraktan dengan ditambah ragi tape agar dapat menghasilkan senyawa CO_2 pada gula putih dan beras karena nyamuk memiliki respon penciuman saraf yang sangat tajam untuk CO_2.

Pembuatan *ovitrap* pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan gelas plastik 240 ml kemudian diisi dengan air sebagai kontrol dan dua jenis atraktan. Pemasangan *ovitrap* secara *purposive sampling* yaitu diletakkan di ujung dan tengah pada setiap lokasi. Parameter yang diamati adalah jumlah dan jenis telur nyamuk yang terperangkap di dalam *ovitrap*.

Dengan digunakannya dua jenis atraktan yang berbeda pada *ovitrap* maka dapat diketahui atraktan yang paling efektif dalam memperangkap telur nyamuk tertentu sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan populasi nyamuk.

E. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Fermentasi gula putih sebagai atraktan lebih menarik nyamuk betina untuk meletakkan telur dibandingan fermentasi beras.
2. Lokasi kebun karet merupakan tempat perindukan nyamuk yang baik dibandingkan lokasi sekitar kolam dan sekitar gedung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

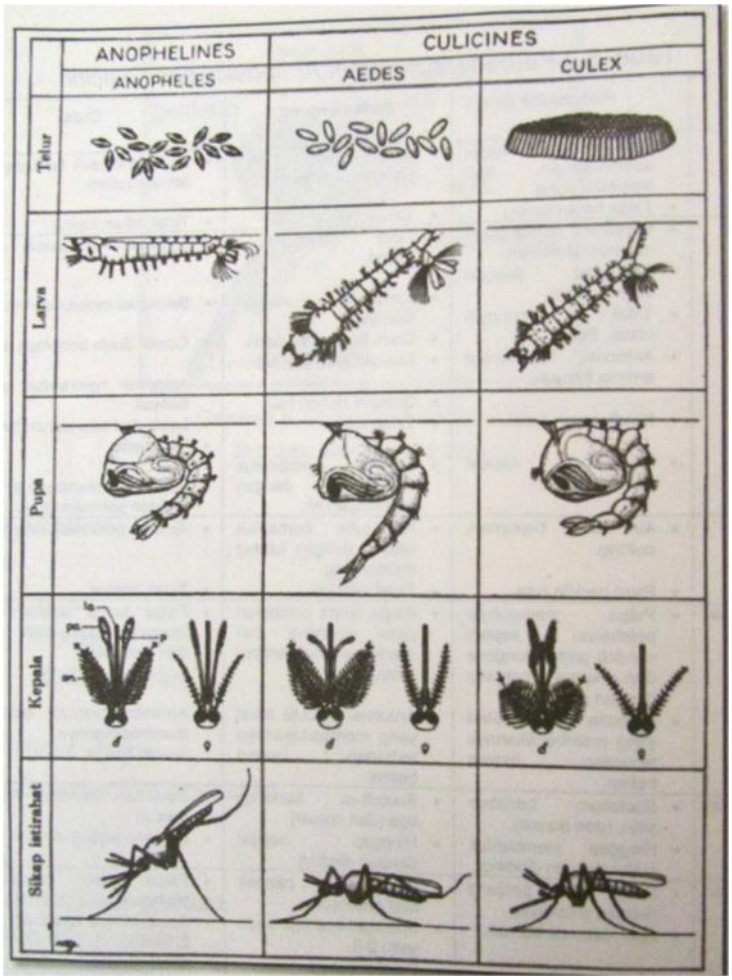
A. Bioekologi Nyamuk

Nyamuk adalah serangga yang menularkan penyakit. Terdapat lebih dari 2.500 jenis nyamuk di dunia yang termasuk ke dalam dua subfamili yaitu *Anophelinae* dengan tiga jenis dan *Culicinae* dengan 109 jenis. Jenis nyamuk yang banyak berperan sebagai vektor utama penyakit dari subfamili *Anophelinae* adalah *Anopheles spp*. Sedangkan dari Culicinae yaitu *Culex spp*., *Mansonia spp*., dan *Aedes spp.* (Harbach, 2008).

Genangan air merupakan tempat perindukan nyamuk karena nyamuk betina membutuhkan air untuk meletakkan telurnya (Sunaryo, 2011). Tempat perindukan nyamuk biasanya di lubang pohon, genangan air bersih, air kotor, air payau, dan benda-benda yang berpotensi menjadi tempat genangan air dan mengandung nutrisi yang cukup untuk telurnya hingga dewasa (Rattanarithikul dan Harrison, 2005).

Telur nyamuk biasanya diletakkan di permukaan air satu persatu atau berkelompok. Setiap jenis nyamuk memiliki cara meletakkan telur yang berbeda. Pada *Culex* diletakkan secara berkelompok (*raft*). Dalam satu kelompok biasanya terdapat puluhan hingga ratusan telur nyamuk. Nyamuk

Anopheles dan *Aedes* meletakkan telurnya secara satu per satu pada permukaan air (Gambar 1). Telur-telur ini akan menetas dua hingga tiga hari setelah diletakkan (Sembel, 2009).



Gambar 1. Perbedaan stadium perkembangan nyamuk *Anopheles*, *Aedes* dan *Culex*
Sumber: Irianto, (2013)

Telur *Aedes* memiliki ukuran panjang ± 0,6 mm dan bentuk telur *ovoid* meruncing. Pada dinding telur bergaris-garis berbentuk menyerupai gambaran kain kasa. Nyamuk betina dapat menghasilkan sekitar 100 butir telur. Saat telur pertama dikeluarkan berwarna putih dan lunak setelah 15 menit telur menjadi abu-abu kemudian telur tersebut menjadi hitam dan

keras setelah 40 menit (Service, 1996). Nyamuk betina meletakkan telurnya dekat dengan permukaan air pada tempat perindukannya (Lubis, 1998).

Telur *Anopheles* berbentuk seperti perahu yang bagian bawahnya konveks dan bagian atasnya konkaf. Nyamuk betina meletakkan telur secara satu persatu di atas permukaan air (Safar, 2010).

Culex biasanya bertelur di permukaan air secara berkelompok. Pada waktu nyamuk betina mengeluarkan telur pertama, telur berwarna putih. Setelah beberapa menit telur berubah warna menjadi abu-abu dan setelah ± 30 menit telur berwarna hitam (Borror *et. al.*, 1992).

Perilaku nyamuk sangat berbeda pada saat terbang dan menghisap darah tergantung dengan jenis nyamuk. Ada nyamuk yang terbang dan menghisap darah pada saat siang hari yaitu jenis nyamuk *Aedes sp*. sedangkan pada malam hari yaitu jenis nyamuk *Anopheles sp*. dan *Culex sp*. (Sembel, 2009).

B. Penyakit yang Ditularkan Nyamuk

Nyamuk membawa berbagai macam penyakit yang dapat ditularkan dari orang satu ke orang lain melalui gigitan nyamuk. Beberapa penyakit yang ditularkankan oleh nyamuk adalah sebagai berikut:

1. Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan virus yang ditularkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Demam Berdarah *Dengue* (DBD) disebut juga dengan *Dengue*

Haemorrahagic Fever (DHF). Penyakit DBD ini disebabkan oleh virus *dengue* dengan manifestasi klinis demam, nyeri otot dan atau nyeri sendi yang disertai lekopenia, ruam, limfadenopati, trombositopenia dan diathesis hemoragik. Pada DBD terjadi perembesan plasma yang ditandai oleh hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit) atau penumpukan cairan di rongga tubuh. Sindrom renjatan *dengue* (*dengue shock syndrome*) adalah demam berdarah *dengue* yang ditandai oleh renjatan atau syok (Suhendro dkk, 2006).

2. Penyakit Chikungunya

Istilah chikungunya berasal dari bahasa *Shawill* yang menunjukkan gejala postur tubuh yang melengkung karena mengalami nyeri sendi hebat (*arthralgia)* (Judarwanto, 2007). Chikungunya adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus genus *Alphavirus* famili *Togaviridae* (Gubler, 1997). Gejala yang ditimbulkan yaitu demam mendadak, nyeri pada persendian terutama bagian lutut, pergelangan, jari kaki dan tangan serta tulang belakang yang disertai ruam (bintik-bintik merah pada kulit). Penyakit ini ditularkan pada manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* dari orang satu ke orang lain (Diallo *et. al.*, 1999).

3. Penyakit Kaki Gajah (*Filariasis*)

Kaki gajah (*filariasis*) adalah penyakit menular yang disebabkan cacing filaria yang ditularkan oleh beberapa jenis nyamuk. Nyamuk yang membawa penyakit ini yaitu *Mansonia, Anopheles, Culex, Armigeres*. Cacing filaria ini hidup di saluran dan kelenjar getah bening. Gejala yang

ditimbulkan penyakit ini berupa demam berulang, peradangan pada saluran dan kelenjar getah bening. Pada stadium lanjut dapat menimbulkan pembesaran atau pembengkakan pada kaki, lengan, payu dara dan alat kelamin (Chin, 2006).

4. Penyakit Malaria

Malaria merupakan penyakit yang menular dan mematikan. Penyakit ini termasuk penyakit infeksi parasit. Malaria disebabkan oleh protozoa parasit yaitu jenis *Plasmodium* dan ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* (Mashoedi, 2012). Secara umum malaria memiliki empat jenis yaitu tropika, tertian, ovale, dan quartana. Setiap tahun di dunia terdapat satu juta orang yang meninggal karena terkena penyakit malaria (Arsin, 2012).

5. Penyakit *Encephalitis*

Encephalitis merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus yang menyerang susunan syaraf sehingga menyebabkan keterbelakangan metal, perubahan kepribadian, gangguan motorik dan verbal. *Encephalitis* ditularkan oleh nyamuk *Culex sp.* Penyakit ini disebut juga dengan *Japenese Encephalitis* (JE). Pada tahun 1924 penyakit ini pertama kali ditemukan di Jepang dan menyerang lebih dari 6.000 orang dengan tingkat kematian mencapai 60% (Zheng *et. al.*, 2012).

C. Perangkap Telur (*Ovitrap*)

Ovitrap merupakan perangkap telur nyamuk yang dikembangkan sejak tahun 1966. Salah satu metode yang digunakan untuk mengendalikan nyamuk

selain dengan menggunakan insektisida yaitu dengan menggunakan *ovitrap*. Perangkap ini bersifat lebih alamiah dan ramah lingkungan sehingga aman digunakan (Polson *et. al.*, 2002). Menurut Sithiprasasna *et. al.* (2003), *ovitrap* dapat dimodifikasi menjadi perangkap *jentik-auto* menggunakan kassa nylon pada permukaan air.

Hasil penelitian Sayono (2008), terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang terperangkap di dalam *lethal ovitrap* (LO) dengan 3 jenis atraktan yang berbeda. *Aedes aegypti* yang terperangkap atraktan air rendaman udang windu lebih banyak dibandingkan air rendaman jerami dan air hujan.

Menurut Cruz *et. al.* (2008), di beberapa Negara telah dipasang *ovitrap* untuk menanggulangi adanya vektor *Aedes aegypti* yang menyebabkan Demam Berdarah *Dengue* (DBD) seperti Kota Manila dilakukan pemasangan *ovitrap* pada lima rumah sakit dan ditemukan telur *Aedes aegypti* 48,5 % yang menunjukkan sebagai vektor DBD.

Di Negara Srilanka telah dilakukan pemasangan *ovitrap* pada dua tempat yang berbeda yaitu di dalam ruangan (*indoor*) dan di luar ruangan (*outdoor*). Hasil yang didapat telur nyamuk yang terperangkap di dalam *ovitrap indoor* lebih banyak yaitu 2.528 butir telur *Aedes aegypti* dan 2.002 butir telur *Aedes albopictus* sedangkan pada *ovitrap outdoor* ditemukan 3.075 butir telur *Aedes aegypti* dan 2.665 butir telur *Aedes albopictus* (Surendran *et. al.*, 2007).

D. Jenis-jenis Atraktan

Atraktan adalah suatu zat yang mempunyai daya tarik bagi serangga (nyamuk) baik secara kimiawi maupun fisik (visual). Atraktan dari bahan kimia didapat dari hasil metabolisme makhluk hidup termasuk manusia dan zat atau senyawa bahan-bahan organik seperti senyawa ammonia, CO_2, asam lemak dan asam laktat (Sayono, 2008).

CO_2 dan asam laktat merupakan senyawa yang sangat baik untuk menarik nyamuk *Aedes aegypti* karena dapat mempengaruhi saraf penciuman nyamuk. Sedangkan secara fisika dapat berupa getaran suara, warna, tempat maupun cahaya. Atraktan juga dapat digunakan untuk mempengaruhi perilaku, memonitor dan menurunkan populasi nyamuk tanpa menyebabkan cedera bagi binatang lain dan manusia. Atraktan ini juga aman karena tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan (Sayono, 2008).

Selain zat atraktan dengan rendaman jerami terdapat jenis atraktan yang sangat berpengaruh terhadap tingginya telur nyamuk yang terperangkap yaitu menggunakan fermentasi gula. Fermentasi gula dapat mengasilkan beberapa senyawa kimia yaitu etanol, asam laktat dan hidrogen. Dengan menggunakan fermentasi ini juga dapat menghasilkan senyawa kimia lain seperti asam biturat dan aseton (Djien, 1972).

Seorang Ahli kimia Jerman bernama Eduard Buchner tahun 1907, telah berhasil dalam uji coba fermentasi mengungkapkan bahwa proses terjadinya fermentasi disebabkan karena adanya sekresi enzim *zymase* dari ragi. Ragi

biasa digunakan dalam pembuatan etanol dalam bir, anggur dan minuman alkohol lainnya sedangkan gula adalah bahan yang umum untuk digunakan dalam proses fermentasi (Djien, 1972).

Fermentasi gula dapat menghasilkan CO_2 dan bioetanol sehingga diharapkan senyawa tersebut dapat menarik nyamuk betina untuk meletakkan telur di *ovitrap* (Endang dan Nusa, 2011).

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung dari bulan Maret-April 2016.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas plastik bekas 240 ml yang digunakan sebagai *ovitrap* nyamuk, plastik hitam sebagai pembungkus gelas plastik agar menjadi gelap, karet, label, kertas saring untuk tempat nyamuk betina hinggap dan meletakkan telur (*oviposisi*) agar tidak tenggelam di air, neraca untuk menimbang gula putih, beras dan ragi tape, botol bekas 1.500 ml untuk tempat fermentasi gula putih dan beras, gelas ukur plastik, sendok, kertas, buku, pena, mikroskop stereo, *mikrometer* untuk mengukur panjang telur nyamuk, *counter* untuk menghitung telur nyamuk dan untuk identifikasi telur nyamuk menggunakan referensi menurut Irianto (2013).

Bahan yang digunakan yaitu air, gula putih, beras, ragi tape.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan rancangan faktorial 3 x 3 dengan lima kali pengulangan, sebagai perlakuan digunakan dua jenis atraktan dan kontrol pada tiga lokasi yang berbeda. *Ovitrap* yang digunakan sebanyak 45 gelas plastik dengan diisi dua jenis atraktan yaitu fermentasi gula putih, fermentasi beras dan setiap pengulangan diberi *ovitrap* yang diisi air saja sebagai kontrol. Pemasangan *ovitrap* diletakkan di tiga lokasi yaitu lokasi sekitar gedung, kebun karet dan sekitar kolam. Setiap lokasi tersebut diletakkan tiga *ovitrap* yang berisi dua jenis atraktan dan kontrol. Pengamatan *ovitrap* dilakukan setiap pagi pukul 09.00 WIB selama sepuluh hari dengan lima pengulangan setiap lokasi.

D. Parameter

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu jumlah dan jenis telur nyamuk yang terperangkap pada *ovitrap* nyamuk.

E. Cara Kerja

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan beberapa tahap yaitu, pembuatan *ovitrap* nyamuk, pemasangan *ovitrap* nyamuk, pengamatan *ovitrap* nyamuk, identifikasi telur nyamuk dan analisis data.

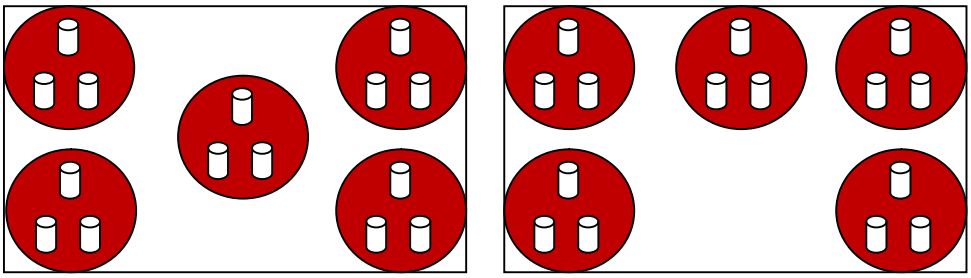
1. Pembuatan *Ovitrap* Nyamuk

Pembuatan *ovitrap* nyamuk dengan menggunakan gelas plastik bekas berukuran 240 ml. Agar gelas plastik menjadi gelap maka dibungkus dengan plastik hitam (Gambar 2). Sebagai perlakuan digunakan kontrol yang diisi dengan air saja dan dua jenis atraktan yaitu fermentasi gula putih dan fermentasi beras dengan masing-masing perbandingan konsentrasi 250 : 5 yaitu 250 gram untuk gula putih atau beras sedangkan 5 gram untuk ragi tape dan ditambah air dengan volume 500 ml di botol bekas 1.500 ml. Kemudian didiamkan selama dua jam untuk proses fermentasi. Setelah *ovitrap* diisi dengan dua jenis atraktan dan kontrol masing-masing 100 ml pada setiap *ovitrap* nyamuk diberi kertas saring untuk tempat nyamuk betina hinggap dan meletakkan telur (*oviposisi*) agar nyamuk betina tidak tenggelam di dalam air.

Gambar 2. *Ovitrap* nyamuk

2. Pemasangan *Ovitrap* Nyamuk

Pemasangan *ovitrap* nyamuk menggunakan *purposive sampling* yaitu meletakkan *ovitrap* pada tiga lokasi di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Pada setiap lokasi diletakkan tiga jenis *ovitrap* dengan lima kali ulangan (Gambar 3).



a b

Gambar 3. Pemasangan *ovitrap* pada lokasi kebun karet (a)
Pemasangan *ovitrap* pada lokasi sekitar kolam dan sekitar gedung (b)

3. Pengamatan *Ovitrap* Nyamuk

Telur nyamuk dikoleksi setiap hari pukul 09.00 WIB selama sepuluh hari dengan menyaring air pada *ovitrap* menggunakan kertas saring. Kemudian dibawa ke Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Universitas Lampung untuk diidentifikasi telur nyamuk, dihitung, dan diukur panjang telur nyamuk (n = 10) yang terperangkap.

4. Identifikasi Telur Nyamuk

Untuk mengetahui jenis telur nyamuk yang diperoleh dari *ovitrap* dilakukan identifikasi dengan menggunakan mikroskop stereo dan

merujuk Irianto (2013) kemudian difoto dengan kamera dslr SX500 IS untuk didokumentasikan.

5. Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini ditransformasi dengan transformasi akar ($\sqrt{X + 0{,}5}$) karena banyak data yang 0 (nol) sehingga perlu dihomogenkan kemudian dianalisis dengan menggunakan uji Anara *univarate* bila terjadi perbedaan antar perlakuan maka diuji lanjut dengan BNT pada taraf signifikan 5%. Selain itu juga ditentukan indeks *ovitrap* (IO) pada masing-masing lokasi dengan rumus berikut:

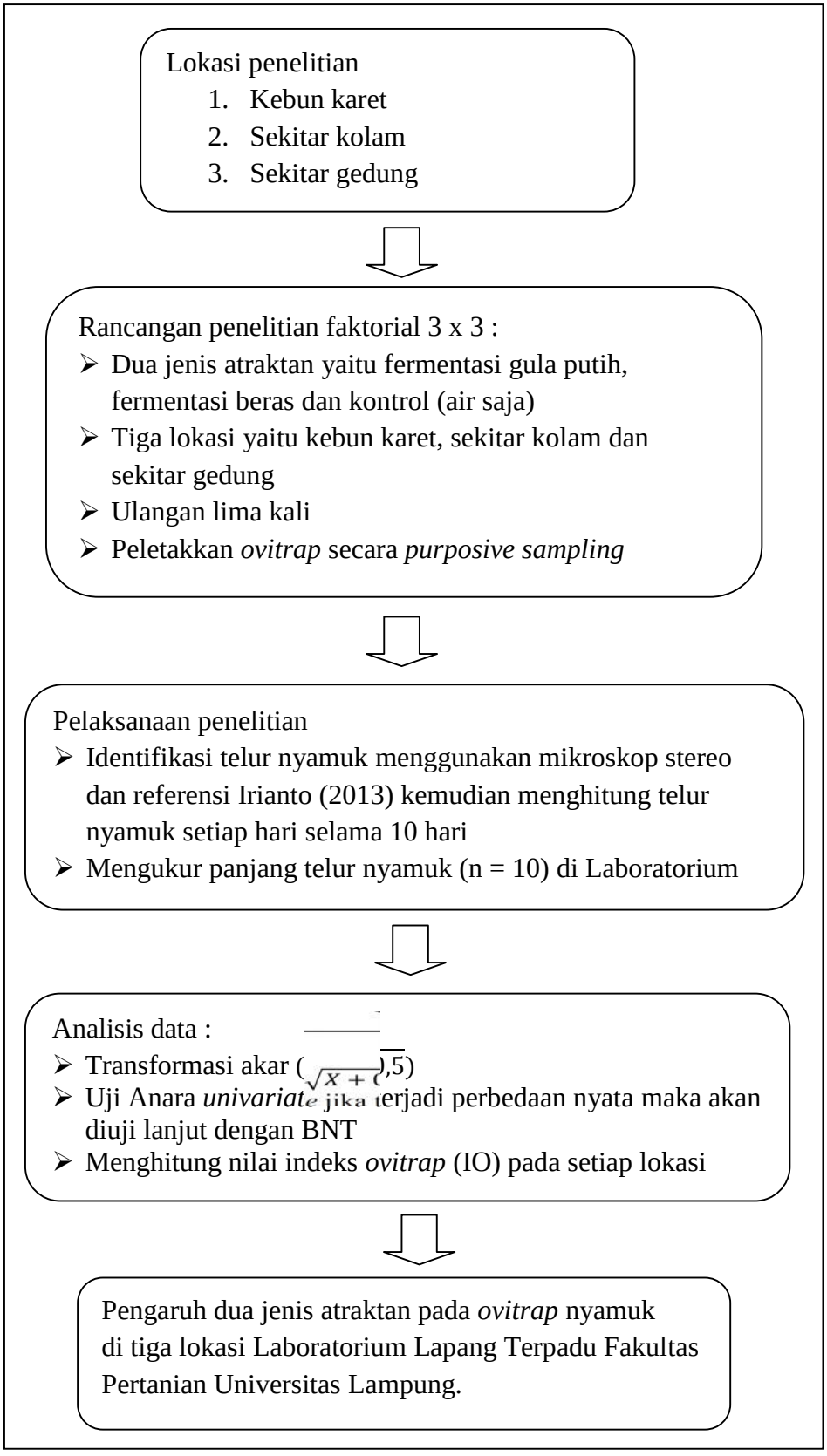
$$\text{IO} = \frac{\text{jumlah } ovitrap \text{ positif}}{\text{total } ovitrap \text{ terpasang}} \text{ x } 100\%$$

Menurut FEHD (2006), kriteria indeks *ovitrap* seperti pada Tabel 2:

Tabel 2. Kriteria indeks *ovitrap* (IO)

Indeks *ovitrap*	**Skor**	**Kriteria**
Level 1 : IO < 5%	1	Sangat rendah
Level 2 : 5% ≤ IO < 20%	2	Rendah
Level 3 : 20% ≤ IO < 40%	3	Sedang
Level 4 : IO ≥ 40%	4	Tinggi

Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan alir penelitian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Identifikasi telur nyamuk yang ditemukan di tiga lokasi hanya satu genus yaitu *Aedes spp*.
2. Fermentasi gula putih lebih menarik nyamuk betina untuk meletakkan telur pada *ovitrap* nyamuk dibandingkan fermentasi beras dan lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol.
3. Lokasi kebun karet merupakan lokasi yang lebih cocok untuk perindukan nyamuk dibandingkan lokasi sekitar kolam dan sekitar gedung.

B. Saran

Penggunaan jenis atraktan yang baik untuk *ovitrap* nyamuk merupakan cara untuk menarik nyamuk betina untuk meletakkan telur pada *ovitrap* agar populasi nyamuk tidak semakin padat.

DAFTAR PUSTAKA

Anwar, C., R.A. Lavita., D. Handayani. 2014. Identifikasi dan Distribusi Nyamuk *Aedes sp*. Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah *Dengue* di Beberapa Daerah di Sumatera Selatan. Majalah Kedokteran Sriwijaya. Tahun. 42 No. 2. Palembang.

Arsin, A.A. 2012. Malaria di Indonesia: Tinjauan Aspek Epidemiologi. Masagera Press: Jakarta.

Baskoro, T dan S. Nalim. 2007. Pengendalian Nyamuk Penular Demam Berdarah *Dengue* di Indonesia. Makalah disampaikan dalam Simposium Demam Berdarah *Dengue*. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Boesri, H., S. Suwaryono., T. Yasid., M. Sudipurwanto. 1997. Kepadatan Telur *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* Berdasarkan Ketinggian Daerah Pemukiman di Jawa Tengah. Majalah Parasitologi Indonesia. Vol. 10 (1): p. 48-53.

Borror, D.J., C.A. Triplehorn., and N.F. Johnson. 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam. Diterjemahkan oleh: Partosoedjono, S. dan Brotowidjoyo, M.D. Gadjah Mada *University* Press: Yogyakarta.

Chin, J. 2006. Manual Pemberantasan Penyakit Menular. Editor: I Nyoman Kandun. CV. Infomedika: Jakarta.

Cruz, Estrella I., Salazar., V. Ferdinand., Aure., E. Wilfredo., Torres., P. Elizabeth. 2008. *Aedes Survey of Selected Public Hospital Admitting Dengue Patients in Metro Manila Philippines*. *Dengue Bulletin*. Vol. 32.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2001. Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor. Jakarta : Direktorat Jenderal Pemberantas Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman (DITJEN.PPM dan PLP).

Diallo, M., T. Jocelyn., T.L. Moumouni., F. Didier. 1999. *Vectors Of Chikungunya Virus In Sinegal: Current Data and Transmission Cycles*. Am. J. Trop. Med. Hyg., 60 (2). pp. 281-286.

Djien, K.S. 1972. *Tape fermentation Applied Microbiology*. vol: 23(5): pp: 976-8.

Dinas Kesehatan Bandar Lampung. 2015. Penyebaran Kasus Demam Berdarah *Dengue* dan Endemisitas. Dinas Kesehatan. Lampung.

Endang, P.A. dan R.E.S Nusa Roy. 2011. Efektifitas Alat Perangkap (*Trapping*) Nyamuk Vektor Demam Berdarah *Dengue* dengan fermentasi gula. *National Institute of Health Research and Development, Ministry of Health of Republic of Indonesia*.

Fatmawati, T. 2014. Distribusi dan Kelimpahan Larva Nyamuk *Aedes spp*. di Kelurahan Sukorejo Gunungpati Semarang Berdasarkan Peletakan *Ovitrap*. Unviersitas Negeri Semarang. Semarang.

FEHD (*The Food and Environmental Hygiene Department*). 2006. *Suspected Tampering of Ovitraps and Mosquito Control Work.* LC *Paper*. No. CB(2)3153/05-06(01). Hongkong.

Gubler, D.J. 1997. *Dengue and Dengue Hemorraghe Fever*. CAB *International Publishing*. *Wallingford Oxon Ox DE UK*.

Harbach, R. 2008. *Family Culicidae Meigen, Mosquito Taxonomic Inventory.* http://mosquito-taxonomic-inventory.info/famili-culicidae-meigen-1818 [29 Oktober 2015].

Harijanto, P. N. 2000. Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, dan Penanganan Malaria. EG: Jakarta.

Hidayat, A. 2013. Transformasi data. http://www.statistikian.com/2013/ 01/ transformasi-data.html [20 Mei 2016].

Irianto, K. 2013. Parasitologi Medis (*Medical Parasitology*). Penerbit: Alfabeta. Bandung.

Iskandar, A., Sudjain., J. Sanropie., M. Nuidja., A.R. Slamet., M. Sembiring., Firdaus. 1985. Pemberantasan Serangga dan Binatang Pengganggu. Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan (Pusdiknakes): Jakarta.

Judarwanto, W. 2007. Penatalaksanaan Demam Chikungunya. http://www. childrenfamily.com [14 Desember 2015].

Lubis, L.Z. 1998. Pencegahan Demam Berdarah *Dengue*. Majalah Kedokteran Nasional Medan. 27: 222-6.

Mashoedi. 2012. Faktor Perilaku Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Malaria di Daerah Endemis Malaria. Jurnal Sains Medika. Vol. 3 No. 2. Hlm.76-168.

Pagarra, H., 2010. Pengaruh Lama Fermentasi dengan Ragi Tape Terhadap Kadar Glukosa Pada Umbi Gadung (*Disocorea hispida* DENNST). Bionature Vol. 11 (1). Hlm: 7-13.

Polson, K.A., C. Curtis., C.M. Seng., J.G. Olson., N. Chanta., S.C. Rawlins. 2002. *The Use of Ovitrap Baited with Hay Infusion as a Surveillance Tool for Aedes aegypti Mosquitoes in Cambodia*. *Dengue Bulletin*. Vol 26: 178-184.

Rattanarithikul, R. and B. Harrison. 2005. *Illustrated Keys to the Mosquitoes of Thailand I Background; Geographic Distribution; Lists of Genera. Subgenera and Species; and Key to the Genera*. T*he southeast Asian journal of Tropical Medicine*. Vol. 36. Supplement 1. Bangkok.

Safar, R. 2010. Parasitologi Kedokteran Protozoologi, Helmintologi, Entomologi. Cetakan I. Yrama Widya: Bandung.

Sayono. 2008. Pengaruh Modifikasi *Ovitrap* Terhadap Jumlah Nyamuk *Aedes* yang TerperangkaP. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro: Semarang.

Sembel, D.T. 2009. Entomologi Kedokteran. Penerbit: Andi: Yogyakarta. 49-105.

Service, M.W. 1996. *Medical Entomology for Students*. Edisi Pertama. Toronto: Chapman & Hall.

Sithiprasasna, R., P. Mahapibul., P. Noigamol., M.J. Perich., B.C. Zeichner., B. Burge., S.L. Norris., J.W. Jones., S.S. Schleich., R.E. Coleman. 2003. *Field Evaluation of a Lethal Ovitrap for The Control of Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) in Thailand*. *Journal Medical Entomology*: 40(4): 455-462.

Soeroso, T., dan I.A. Umar. 2002. *Epidemiologi dan Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia Saat Ini*. Dikutip dari Demam Berdarah *Dengue*.Naskah Lengkap Pelatihan bagi Dokter Spesialis Anak dan Dokter Spesialis Penyakit Dalam, dalam Tatalaksana Kasus DBD. Penyunting: Sri Rejeki H Hadinegoro dan Hindra Irawan Satari. Balai Penerbit FKUI: Jakarta. hal 1 – 32.

Sudarmaja, I. dan S. Mardihusodo. 2009. Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk *Aedes aegypti* pada Air Limbah Rumah Tangga di Laboratorium. Jurnal Veteriner. Vol. 10 No. 4 : 205-207 ISSN : 1411-8327.

Suharyo dan W.H. Cahyati. 2006. Dinamika *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit. Kesehatan Masyarakat. Volume 2, No. 1.

Suhendro., L. Nainggolan., K. Chen., H.T. Pohan. 2006. *Demam Berdarah Dengue. In*: Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., Setiati, S.,ed. Ilmu Penyakit Dalam. Jakarta. Indonesia : 1709-1713.

Sunaryo. 2011. Bionomik Vektor Malaria di Kabupaten Banjarnegara. SLPV Banjarnegara. Kes Malaria di Kabupaten Banjarnegara. SLPV. Banjarnegara.

Surendran, S.N., A. Kajatheepan., F.A. Karunakaran., Sanjeefkumar., P.J. Jude. 2007. *Seasonality and insecticide susceptibility of dengue vectors: an ovitrap based survey in a residential area of northern Sri lanka*. *Southeast Asian Journal Tropical Medicine Public Health*.

Suroso, T. 1983. Tinjauan Keadaan dan Dasar-dasar Dalam Pemberantasan Demam Berdarah di Indonesia. Sub. Dit. Arbovirus Dit. P2B2 Direktorat P3M: Jakarta.

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. hal 58 – 77.

Yotopranoto, S., S. Rosmanida., Sulaiman. 1998. Dinamika Populasi Vektor Pada Lokasi dengan Kasus Demam Berdarah *Dengue* yang Tinggi di Kotamadya Surabaya. Majalah Kedokteran Tropis Indonesia. Vol 9: No. 1-2.

Zheng, Y., M. Li., G. Wang., Liang. 2012. *Japanese encephalitis and Japanese encephalitis virus in mainland China*. *Review Medical Virology*. Wiley. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rmv.1710/full [27 Juni 2016].