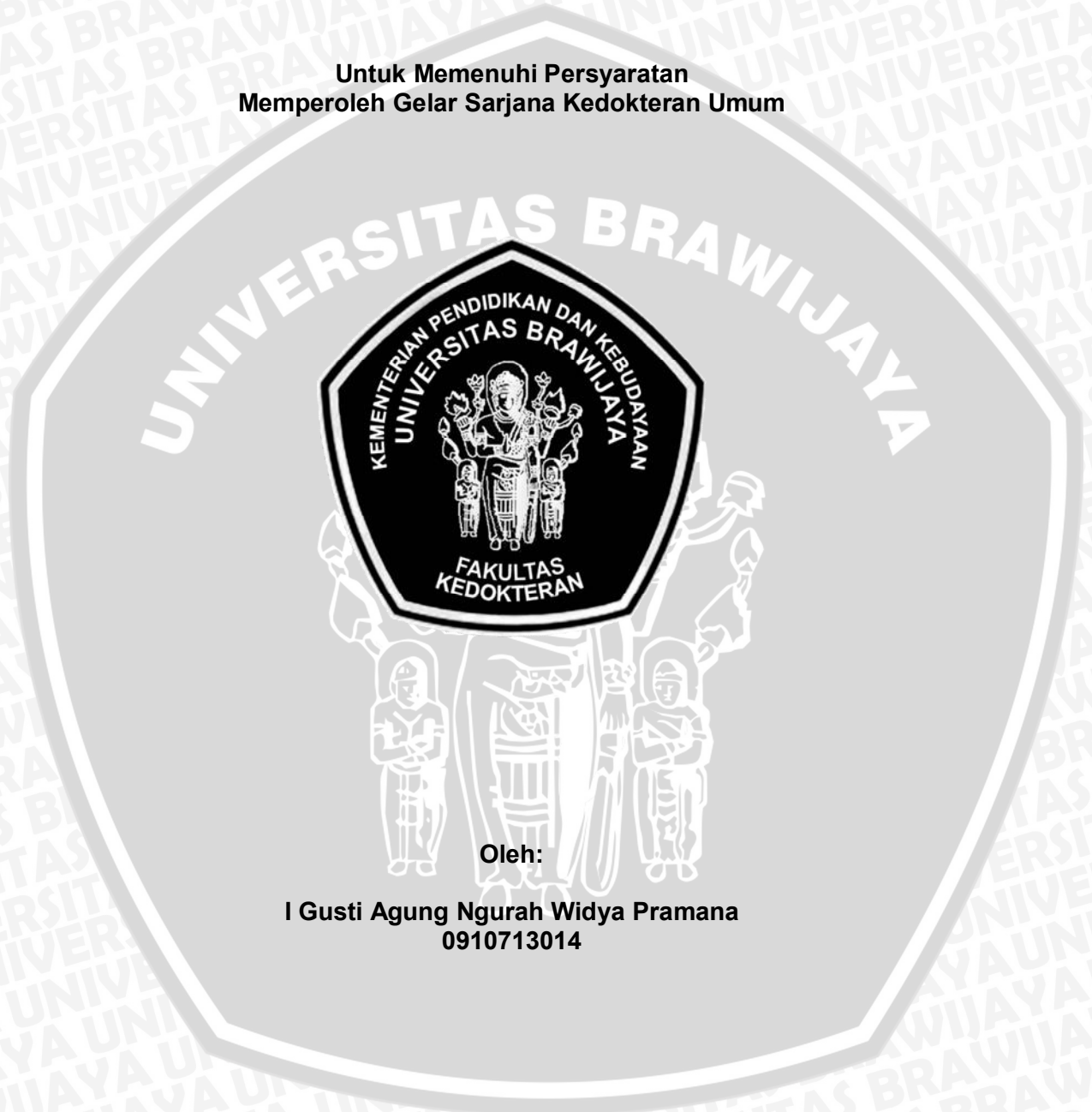


**UJI PERBANDINGAN POTENSI PENAMBAHAN RAGI TAPE DAN RAGI ROTI
PADA LARUTAN GULA SEBAGAI ATRAKTAN NYAMUK *Aedes sp***

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Umum**



Oleh:

**I Gusti Agung Ngurah Widya Pramana
0910713014**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

**UJI PERBANDINGAN POTENSI PENAMBAHAN RAGI TAPE DAN RAGI ROTI
PADA LARUTAN GULA SEBAGAI ATRAKTAN NYAMUK *Aedes sp***

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Umum**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Oleh:

**I Gusti Agung Ngurah Widya Pramana
0910713014**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**UJI PERBANDINGAN POTENSI PENAMBAHAN RAGI TAPE DAN RAGI ROTI
PADA LARUTAN GULA SEBAGAI ATRAKTAN NYAMUK *Aedes sp.***

Oleh:

I Gusti Agung Ngurah Widya Pramana

NIM: 0910713014

Telah diuji pada

Hari : Selasa

Tanggal : 18 Desember 2012

dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji I

Dr. dr. Dwi Yuni Nur Hidayati, M.Kes

NIP. 19660323 199703 2 001

Pembimbing I

Pembimbing II

dr. Sudjari, DTM&H, M.Si, Sp.ParK

NIP. 19510421 197803 1 001

dr. Habiba Aurora, M.Biomed

NIP . 19840628 200812 2 003

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Prof.Dr.dr.Teguh W. Sardjono, DTM&H, MSc, Sp.Par.K

NIP. 19520410 198002 1 001

KATA PENGANTAR

Puji Syukur saya ucapkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa, Tuhan Yang Maha Esa. Karena hanya dengan berkah dan rahmat-Nya, penulisan tugas akhir ini dapat selesai. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada program pendidikan dokter umum Universitas Brawijaya Malang.

Dalam proses penulisan Tugas Akhir ini, penulis juga banyak didukung oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. dr. Karyono Mintaroem, Sp.PA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
2. dr. Sudjari, DTM&H, M.Si, Sp.ParK selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak meluangkan waktu ditengah kesibukan beliau untuk membimbing dan mengarahkan penulis dengan sabar dan selalu memberi semangat selama penulisan Tugas Akhir ini.
3. dr. Habiba Aurora, M.Biomed selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan tenaga serta dengan sabar membimbing dan memberi masukan yang berarti sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini dengan baik.
4. Dr. dr. Dwi Yuni Nur Hidayati, M.Kes selaku Dosen Penguji atas kesediaannya memberikan masukan dan penilaiannya untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.
5. Segenap Anggota Tim Pengelola Tugas Akhir Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya khususnya Dr. Dra. Sri Winarsih, Apt. dan dr. Soemardini, M.Pd.

6. Ajik, Ibu, Kakak dan Arik yang sangat saya cintai yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa setiap saat.
7. Mas Budi, Mbak Heni, dan Mbak Ica selaku staf Laboratorium Parasitologi FKUB untuk keahlian dan ketelatenannya dalam membantu pelaksanaan penelitian yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini.
8. Sahabat Cikidut: Agustya, Brigita, Deby, Jauhara, Indah, Odie, Ryan, Tjok serta teman-teman lain yang selalu memberi semangat dan motivasi yang luar biasa dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman pendidikan dokter angkatan 2009 yang selalu kompak dan memberikan suasana yang menyenangkan dalam menuntut ilmu, semoga tetap kompak sampai kita semua lulus menjadi dokter.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu selama ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat diterima dan akan bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca yang membutuhkannya

Malang, 2 Desember 2012

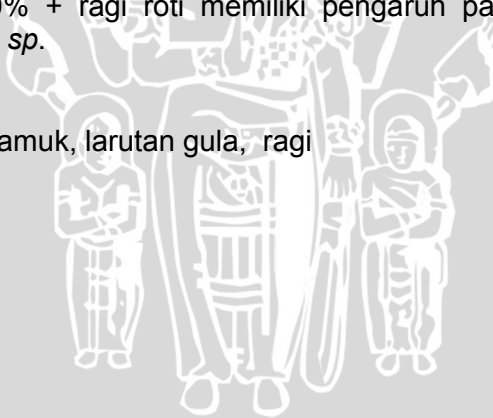
Penulis

ABSTRAK

Widya P, I Gusti Agung Ngurah. 2012. Uji Perbandingan Potensi Penambahan Ragi Tape dan Ragi Roti Pada Larutan Gula Sebagai Atraktan Nyamuk *Aedes sp.* Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) dr. Sudjari, DTM&H, M.Si, Sp.ParK., (2) Habiba Aurora, M.Biomed.

Atraktan merupakan salah satu bentuk pengendalian nyamuk dengan menggunakan media dan bahan yang dapat menarik nyamuk. Bahan dapat menarik nyamuk apabila menghasilkan CO₂. Bahan yang diduga memiliki potensi sebagai atraktan adalah larutan gula + ragi. Reaksi fermentasi larutan gula + ragi menghasilkan CO₂ yang merupakan bahan penarik nyamuk melalui reseptornya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ragi pada larutan gula sebagai atraktan nyamuk *Aedes sp.* Dan menentukan jenis ragi mana yang memiliki potensi paling besar. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium. Rancangan eksperimental yang digunakan adalah *post test control group design* dimana subjek menggunakan 4 kelompok dengan 15 nyamuk setiap kelompoknya. Kelompok 1 diberikan larutan gula 20% sebagai pembandingan, kelompok 2 diberikan aquades sebagai kontrol negatif, kelompok 3 diberikan larutan gula 20% + ragi tape dan kelompok 4 diberikan larutan gula 20% + ragi roti. Penelitian ini menunjukkan hasil yang signifikan (ANOVA, $p < 0,05$) antara kontrol dan perlakuan. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa larutan gula 20% + ragi roti memiliki pengaruh paling besar sebagai atraktan nyamuk *Aedes sp.*

Kata kunci: atraktan, nyamuk, larutan gula, ragi

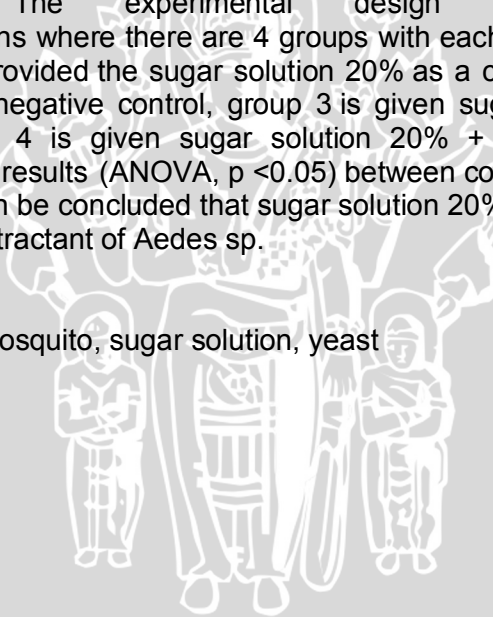


ABSTRACT

Widya P, I Gusti Agung Ngurah. 2012. Comparison of Potential Addition Tape Yeast and Bread Yeast Into Sugar Solution As an Attractants of *Aedes sp.* Final Assignment, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisor: (1) dr. Sudjari, DTM&H, M.Si, Sp.Park., (2) Habiba Aurora, M.Biomed.

Attractant is one form of mosquito control by using media and materials that may attract mosquitoes. Materials would attract mosquitoes when producing CO₂. Substances that believed to have potential as an attractant is sugar solution + yeast. Reaction of sugar solution + yeast produces CO₂ as a mosquito attracting materials through mosquito receptors. The purpose of this study was to compare the effect of addition tape yeast and bread yeast into sugar solution as mosquito attractants of *Aedes sp.* This study use an experimental research laboratory. The experimental design was a post test control group designs where there are 4 groups with each group contains 15 mosquitoes. Group 1 provided the sugar solution 20% as a comparator, group 2 is given aquades as a negative control, group 3 is given sugar solution 20% + tape yeast and group 4 is given sugar solution 20% + bread yeast. This study shows significant results (ANOVA, $p < 0.05$) between control and treatment. Results of this study can be concluded that sugar solution 20% + bread yeast has the most effect as an attractant of *Aedes sp.*

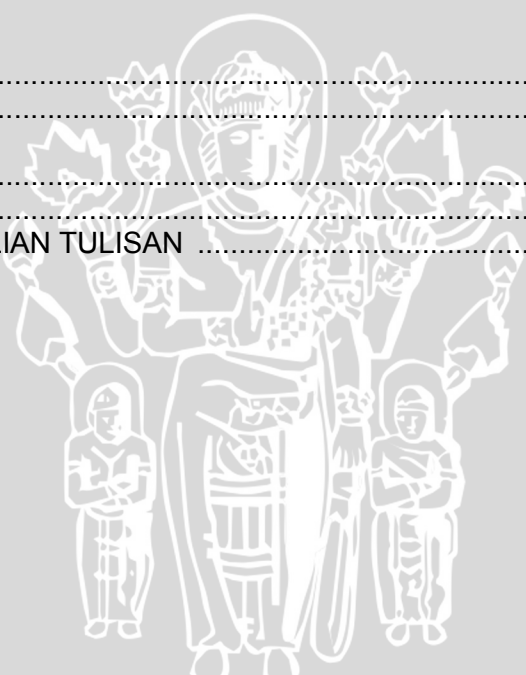
Keywords: attractant, mosquito, sugar solution, yeast



DAFTAR ISI

Halaman Sampul Depan	i
Halaman Sampul Dalam	ii
Halaman Pengesahan	iii
Kata Pengantar	iv
Abstrak	vi
Abstract	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	x
Daftar Tabel	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Nyamuk Aedes	5
2.1.1 Taksonomi.....	5
2.1.2 Morfologi	5
2.1.3 Daur Hidup.....	6
2.1.4 Habitat dan Tempat Perindukan	6
2.1.5 Proses Penciuman Nyamuk.....	7
2.2 Pengundang Nyamuk	8
2.3 Pengendalian Nyamuk	10
2.4 Atraktan	11
2.4.1 Pengertian, Jenis dan Cara Kerja	11
2.5 Ragi	12
2.5.1 Pengertian Ragi	12
2.5.2 Jenis-Jenis Ragi	13
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1 Kerangka Konsep	14
3.2 Penjelasan Kerangka Konsep	15
3.3 Hipotesis Penelitian	15
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Rancangan Penelitian	16
4.2 Populasi dan Sampel Penelitian	16
4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	17
4.4 Variabel Penelitian	17
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	17
4.5.1 Alat	17
4.5.2 Bahan Penelitian	18
4.6 Definisi Operasional	18

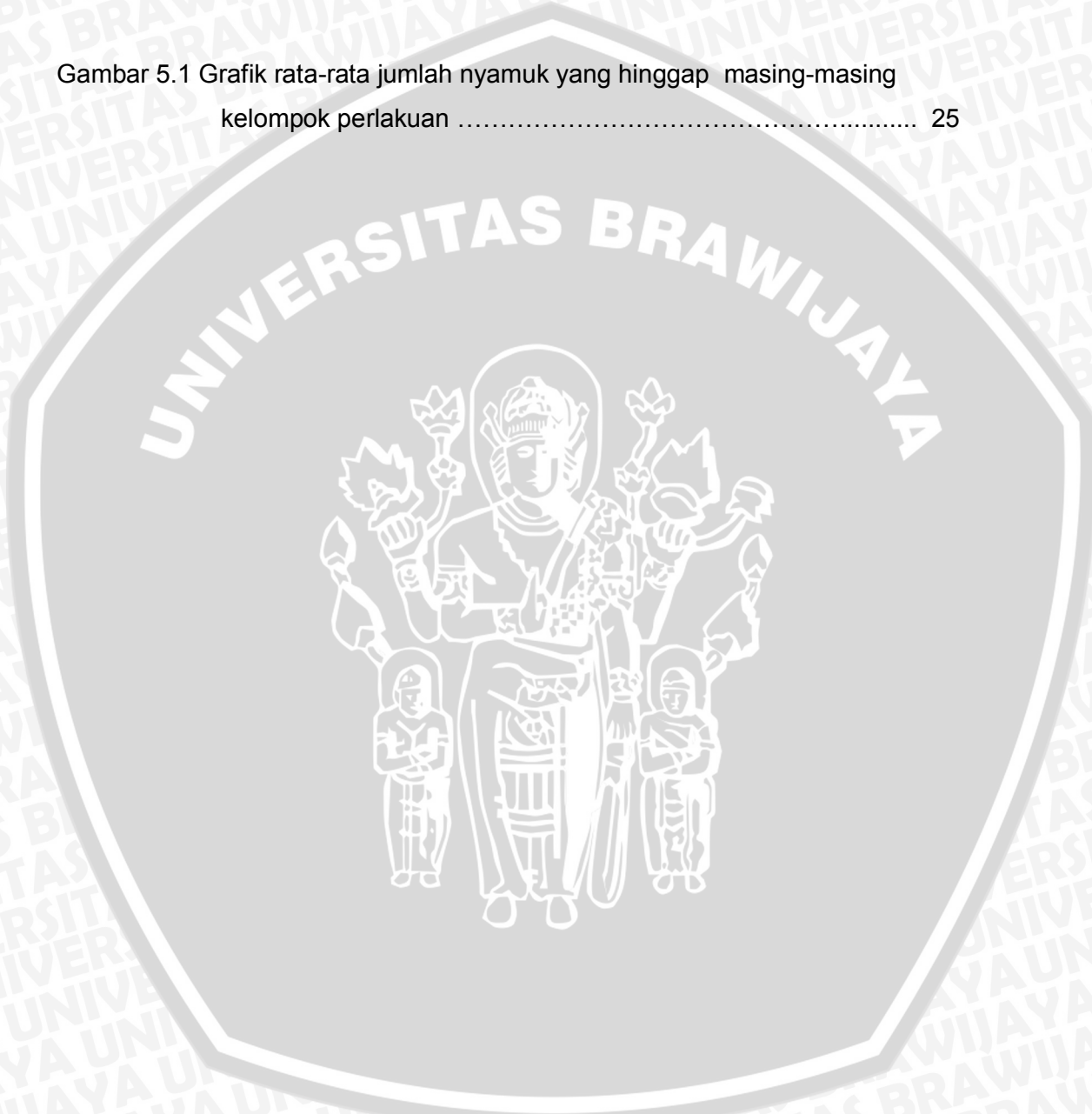
4.7 Prosedur Penelitian	19
4.7.1 Pembuatan larutan gula ragi	20
4.7.2 Perkembangbiakan Nyamuk <i>Aedes sp</i>	20
4.7.3 Persiapan Nyamuk dan Mosquito Trap	20
4.7.4 Cara Kerja	20
4.8 Rencana Pengolahan dan Analisis Data	21
BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	
5.1 Hasil Penelitian	23
5.2 Analisis Data	25
5.2.1 Uji Normalitas	25
5.2.2 Uji Homogenitas	26
5.2.3 Uji <i>One-Way ANOVA</i>	26
5.2.4 Uji <i>Post Hoc Tukey</i>	26
BAB 6 PEMBAHASAN	28
BAB 7 PENUTUP	
7.1 Kesimpulan	31
7.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Daur Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*..... 6

Gambar 5.1 Grafik rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap masing-masing kelompok perlakuan 25



DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Potensi atraktan pada setiap perlakuan	24
Tabel 5.2 Hasil uji <i>Post Hoc Test Homogenous Subsets</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Penelitian	34
Lampiran 2 : Tabel <i>Test of Normality</i>	36
Lampiran 3 : Tabel Test of Homogeneity Of Variances	36
Lampiran 4 : Tabel Uji ANOVA.....	36
Lampiran 5 : Tabel <i>Tukey HSD test</i>	37
Lampiran 6 : Tabel <i>Homogenous Subsets</i>	37
Lampiran 7 : Gambar-gambar Penelitian	38



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dewasa ini banyak penyakit menular yang telah mampu diatasi bahkan ada yang telah dapat dibasmi berkat kemajuan teknologi dalam mengatasi masalah lingkungan biologis yang erat hubungannya dengan penyakit menular. Akan tetapi masalah penyakit menular masih tetap dirasakan oleh sebagian besar penduduk Negara sedang berkembang. Salah satunya adalah masalah penyakit menular yang penularannya melalui vektor nyamuk (Noor, 2006).

Berdasarkan laporan dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Pada tahun 2011 sampai bulan Agustus tercatat 24.362 kasus dengan 196 kematian (CFR: 0,80 %) akibat Demam Berdarah Dengue yang vektornya adalah nyamuk *Aedes sp.* (Subdirektorat Pengendalian Arboviroisis-Dit PPBB-Ditjen PP dan PL-Kementerian Kesehatan RI, 2011).

Banyaknya korban DBD (Demam Berdarah Dengue) setiap tahunnya, disebabkan tidak adanya vaksin serta sanitasi yang buruk. Pengendalian vektor DBD merupakan salah satu cara yang harus dilakukan dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit DBD untuk tujuan memutus mata rantai penularan DBD.

Dalam menyusun strategi pengendalian vektor DBD perlu dipelajari perilaku nyamuk tersebut. Surveilans untuk *Aedes sp.* sangat penting untuk menentukan distribusi, kepadatan populasi, habitat utama larva, faktor risiko

berdasarkan waktu dan tempat yang berkaitan dengan penyebaran dengue, dan tingkat kerentanan atau kekebalan insektisida yang dipakai, guna memprioritaskan wilayah dan musim untuk pelaksanaan pengendalian vektor.

Salah satu strategi yang digunakan sebagai surveilans terhadap nyamuk *Aedes sp.* adalah dengan penggunaan perangkap telur (*ovitrap*). Alat ini dikembangkan pertama kali oleh Fay dan Eliason (1966), kemudian digunakan oleh *Central for Diseases Control and Prevention* (CDC) dalam surveilans *Aedes sp.*. Cara ini telah berhasil dilakukan di Singapura dengan memasang 2.000 *ovitrap* di daerah endemis DHF.

Keberhasilan penerapan metode perangkap telur nyamuk ini bergantung pada jumlah alat yang dipasang, lokasi pemasangan dan daya tariknya bagi nyamuk *Aedes* betina sebagai tempat bertelur. Untuk menarik penciuman nyamuk digunakan atraktan. Atraktan adalah sesuatu yang memiliki daya tarik terhadap serangga (nyamuk) baik secara kimiawi maupun visual (fisik). Atraktan dari bahan kimia dapat berupa senyawa ammonia, CO₂, asam laktat, octenol dan asam lemak.

Modifikasi *ovitrap* dengan menambahkan zat atraktan terbukti dapat meningkatkan jumlah telur yang terperangkap. Polson et al (2002) menggunakan atraktan air rendaman jerami 10% dan membuktikan jumlah telur terperangkap delapan kali lipat dibanding *ovitrap* standar. Santos et al (2003) menambah variasi konsentrasi air rendaman jerami dan dikombinasikan dengan *Bacillus thuringiensis var israelensis* (Bti). Jumlah telur yang terperangkap lebih banyak pada air rendaman jerami 10% daripada *ovitrap* yang hanya ditambah Bti, serta konsentrasi air rendaman jerami 30% yang ditambah Bti mendapatkan telur paling banyak.

Hsu Jia Chang (2007) mendesain alat perangkap nyamuk (Mosquito trap) yang terbuat dari botol air mineral bekas yang diisi dengan larutan gula 20% dan ragi yang difermentasikan dalam penelitiannya. Reaksi gula dan ragi menghasilkan CO₂. Seperti diketahui sebelumnya, CO₂ merupakan atraktan yang memiliki daya tarik terhadap serangga terutama nyamuk *Aedes sp.*

Menurut Nuri Andarwulan (2009), ada tiga jenis ragi yang umum dikenal, yaitu: ragi tape yang berbentuk padatan bulat pipih berwarna putih, ragi roti berbentuk butiran dan ragi tempe berbentuk bubuk. Penelitian Reski Wahyudi (2011) menunjukkan bahwa, hanya ragi tape dan ragi roti yang menghasilkan CO₂ ketika direaksikan dengan glukosa.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui beda potensi penambahan ragi tape dan ragi roti pada larutan gula sebagai atraktan terhadap nyamuk *Aedes sp.*

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah penambahan ragi pada larutan gula memiliki pengaruh sebagai atraktan terhadap nyamuk?
- b. Jenis ragi manakah yang memiliki potensi atraktan paling tinggi jika dilarutkan dengan larutan gula 20%?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum
 - a. Mengetahui pengaruh penambahan ragi pada larutan gula sebagai atraktan terhadap nyamuk.

- b. Membandingkan ragi mana yang memiliki potensi atraktan paling tinggi jika dilarutkan dengan larutan gula 20%

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisa hubungan pengaruh atraktan dari beberapa jenis ragi yang digunakan pada larutan gula 20% dengan banyaknya nyamuk yang hinggap.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi bidang keilmuan:

- a. Mengetahui pengaruh pemberian bermacam jenis ragi pada larutan gula sebagai atraktan nyamuk
- b. Memperluas cara alternatif pengendalian nyamuk dengan bahan yang mudah didapat dan murah
- c. Dapat digunakan untuk mengembangbiakan nyamuk di laboratorium
- d. Dapat digunakan sebagai dasar pengembangan aktraktan berikutnya

2. Bagi masyarakat:

- a. Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa penambahan ragi pada larutan gula bisa di manfaatkan sebagai atraktan.
- b. Agar dimanfaatkan masyarakat sebagai alat pengendalian nyamuk yang mudah didapat dan murah.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nyamuk Aedes (*Aedes sp.*)**2.1.1. Taksonomi**

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

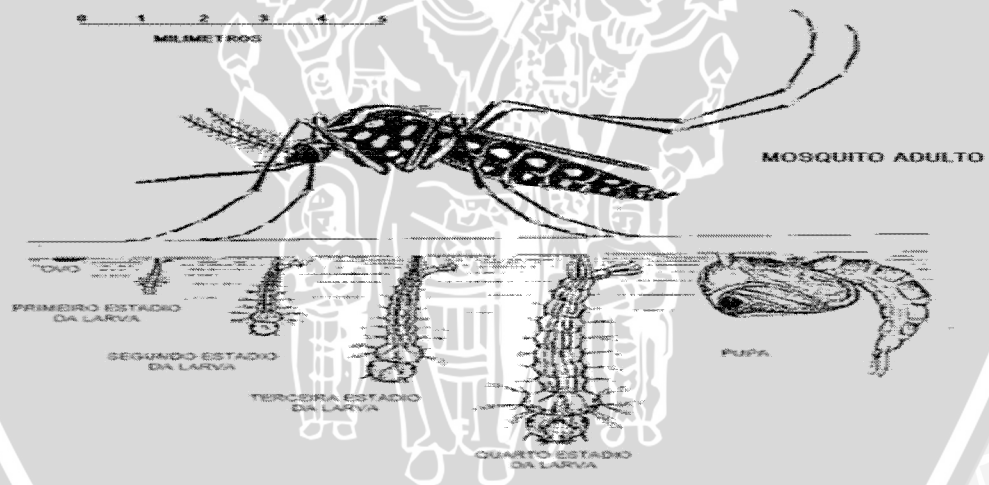
(Gandahusada, 2008)

2.1.2. Morfologi

Aedes dewasa berukuran lebih kecil jika dibanding dengan ukuran nyamuk lainnya. Mempunyai warna dasar hitam dengan bintik – bintik putih terutama pada kakinya. Morfologi khas yaitu mempunyai gambaran lira (*lyre-form*) yang putih pada punggungnya. Telur Aedes mempunyai dinding yang bergaris dan menyerupai gambaran kain kasa. Larva Aedes mempunyai pelana yang terbuka dan gigi sisir yang berduri lateral (Gandahusada, 2008).

2.1.3. Daur Hidup

Nyamuk mengalami metamorfosis sempurna : telur- larva- pupa- dewasa. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di dalam air sedangkan stadium dewasa hidup di darat atau udara. Nyamuk betina meletakkan telurnya di dinding tempat perindukan 1-2 cm di atas permukaan air. Seekor nyamuk betina dapat meletakkan rata-rata 100 butir telur tiap kali bertelur. Setelah kira-kira 2 hari telur menetas menjadi larva lalu mengadakan pengelupasan kulit sebanyak 4 kali, tumbuh menjadi pupa dan akhirnya dewasa. Pertumbuhan dari telur sampai menjadi dewasa memerlukan waktu kira-kira 9 hari (Gandahusada, 2008)..



Gambar 2.2 Daur Hidup Nyamuk *Aedes Sp.* (Neel, 2009)

2.1.4. Habitat dan Tempat Perindukan

Tempat perindukan utama nyamuk *Aedes sp.* adalah tempat-tempat berisi air bersih yang berdekatan letaknya dengan rumah penduduk, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah seperti tempayan, bak

mandi, pot bunga, kaleng, botol, ban mobil yang terdapat di halaman rumah yang berisi air hujan (Gandahusada, 2008).

2.1.5. Proses Penciuman Nyamuk

Proses pembauan secara umum berawal dari adanya pesan kimia berupa bau yang merupakan rangsangan awal yang diterima oleh reseptor kimia (*chemoreceptor*) yang terdapat di antena, kemudian menuju ke impulse saraf dan diterjemahkan ke dalam otak sehingga nyamuk akan mengekspresikan dalam bentuk tingkah laku. Antena terdiri dari *morphofunctional units* yaitu sensilia yang mengandung satu atau beberapa bipolar saraf reseptor penciuman atau dikenal sebagai ORNs (*Olfactory Receptor Neurons*). ORNs berada pada ujung dendrite untuk mendeteksi bahan-bahan kimia pada ujung akson untuk impulse saraf. Saraf sensoris ini akan menghantarkan impulse kimia berupa listrik dengan membawa informasi penciuman dari perifer ke lobus antenna yang merupakan tempat penghentian utama dalam otak. Dendrit berada dalam cairan lymph sensillia yang melindungi dari dehidrasi (Jacquin and Jolly, 2004).

Masuknya bau melalui tahap perireseptor atau proses ekstraseluler. Tahap ini dimulai dari penangkapan bau hingga aktivasi reseptor neuron. Pada tahap ini sedikitnya terdapat 3 protein yang terlibat, yaitu OBPs (*Odorant-Binding Proteins*), Ors (*Olfactory receptors*), dan ODEs (*Odor Degrading Enzymes*) (Jacquin and Jolly, 2004).

Setelah masuk ke dalam sensilia melewati pori kutikula, molekul bau tersebut melewati cairan lymph menuju dendrite. Kebanyakan molekul bau

sangat mudah menguap dan relatif hidrofobik. Bau berikatan dengan OBPs kemudian melewati cairan *lymph*. Selain sebagai pembawa, OBPs juga bekerja melarutkan bau tersebut dan bertindak dalam seleksi informasi penciuman. Ors memiliki peran ganda, pertama yaitu membedakan bau kemudian mengikatnya seperti sel yang berikatan dengan reseptor yang tepat. Kedua, Ors mentransfer pesan kimia dari ekstraseluler ke permukaan membrane intraseluler dengan berikatan bersama ligand. Hal ini menimbulkan efek berantai yang memicu aktivitas impulse elektrik yang disampaikan ke pusat otak yang lebih tinggi dan berintegrasi untuk menimbulkan respon tingkah laku yang tepat, misalnya menghindari dari bau tersebut. Penghentian sinyal ini melibatkan ODEs. ODEs adalah enzim selektif yang berperan dalam regulasi kompleks molekul bau (Jacquin and Jolly, 2004).

2.2. Pengundang Nyamuk (Mosquitoes Attractant)

Beberapa hal yang disukai dan dapat mengundang nyamuk untuk datang dan terbang di sekitar kita antara lain :

a. Warna gelap

Nyamuk menyukai panjang gelombang yang dikeluarkan oleh warna-warna tertentu, misalnya warna biru dan ungu, terutama yang keluar dari sinar lampu maupun layar komputer. Nyamuk juga mudah ditemui di semak-semak dan tempat-tempat gelap. Baju-baju berwarna gelap juga dapat menjadi daya tarik nyamuk (Helmenstine, 2007).

b. Karbon dioksida

Kadar karbon dioksida yang tinggi merupakan daya tarik tersendiri bagi reseptor sensoris nyamuk. Saat manusia melakukan aktivitas berat, tubuh mereka akan mengeluarkan karbon dioksida yang berlebihan karena metabolisme dan sistem respirasi yang meningkat sehingga nyamuk suka berada di sekitarnya (Helmenstine, 2007).

c. Asam laktat

Asam laktat yang dikeluarkan manusia juga merupakan daya tarik bagi nyamuk. Manusia mengeluarkan asam laktat ketika beraktivitas atau setelah mengonsumsi makanan tertentu, misalnya makanan dengan kadar garam dan kalium yang tinggi (Helmenstine, 2007).

d. Suhu tubuh

Suhu tubuh yang disukai nyamuk tergantung dari jenis nyamuk tersebut. Sebagian besar nyamuk menyukai suhu tubuh yang rendah, terutama bagian ekstremitas yang suhunya sedikit lebih rendah (Helmenstine, 2007).

e. Kelembaban

Nyamuk tertarik pada keringat karena dua hal, yaitu kandungan kimia dalam keringat dan karena keringat dapat meningkatkan kelembaban di sekitar tubuh (Helmenstine, 2007).

2.3 Pengendalian Nyamuk

Pengendalian nyamuk meliputi dasar-dasar menguasai sekitar rumah dan pilihan perlindungan pribadi. Berikut ini dimaksudkan untuk memberikan detail lebih lanjut tentang repellents nyamuk, alat kontrol nyamuk, larvasida (insektisida ditargetkan pada larva nyamuk), dan adultisida (insektisida ditargetkan pada nyamuk dewasa).

1. Repellent kimia nyamuk

Secara umum, bekerja repellents nyamuk dengan mengganggu kemampuan nyamuk betina untuk mendeteksi isyarat lingkungan (untuk panas misalnya, CO₂, dan uap air) yang ia gunakan untuk menemukan host (Frank and Whitney, 2010).

2. Peralatan control nyamuk

Peralatan kontrol nyamuk jatuh ke dalam salah satu dari dua kategori. Menarik dan membunuh perangkat menggunakan berbagai kombinasi sinar ultraviolet, CO₂, dan octenol untuk menarik nyamuk. Menarik dan membunuh perangkat menjadi lebih efektif sebagai CO₂ dan atraktan octenol ditambahkan. Selain itu, keberhasilan adalah sangat dipengaruhi oleh cara di mana atraktan tersebar dari perangkat (Frank and Whitney, 2010).

3. Larvasida

Larva nyamuk dan manajemen rekomendasi sekitar rumah atau area kecil adalah untuk menghilangkan air berdiri yang bisa berfungsi sebagai tempat berkembang biak nyamuk. Namun, ada beberapa tempat pembiakan potensial yang tidak dapat dihilangkan atau periodik dikosongkan seperti kolam ikan, taman

air, dan tangki. Ini dapat diberi obat dengan larvasida untuk membasmi jentik nyamuk sebelum mereka keluar dari air sebagai nyamuk dewasa (Frank and Whitney, 2010).

4. Adultisida

Pemberantasan nyamuk dewasa bisa melibatkan dua pendekatan umum. Yang pertama adalah penyemprotan (*fogging*) untuk membunuh nyamuk terbang dan, mungkin, beberapa nyamuk beristirahat pada vegetasi. Hal ini paling baik dilakukan selama periode puncak penerbangan nyamuk, sering sekitar senja dengan banjir. Kedua adalah insektisida, aplikasi insektisida ke daerah tempat nyamuk beristirahat antara periode penerbangan dan aktivitas menggigit. Ini biasanya daerah vegetasi seperti rumput tinggi. Beberapa insektisida seperti permetrin atau cypermethrin, sesuai untuk jenis aplikasi dan dapat membunuh nyamuk beristirahat selama seminggu atau lebih (Frank and Whitney, 2010).

2.4 Zat Atraktan

2.4.1 Pengertian, Jenis dan Cara Kerja

Atraktan adalah sesuatu yang memiliki daya tarik terhadap serangga (nyamuk) baik secara kimiawi maupun visual (fisik). Atraktan dari bahan kimia dapat berupa senyawa ammonia, CO₂, asam laktat, octenol, dan asam lemak. Zat atau senyawa tersebut berasal dari bahan organik atau merupakan hasil proses metabolisme makhluk hidup, termasuk manusia. Atraktan fisika dapat berupa getaran suara dan warna, baik

warna tempat atau cahaya. Atraktan dapat digunakan untuk mempengaruhi perilaku, memonitor atau menurunkan populasi nyamuk secara langsung, tanpa menyebabkan cedera bagi binatang lain dan manusia, dan tidak meninggalkan residu pada makanan atau bahan pangan. Efektifitas penggunaannya membutuhkan pengetahuan prinsip-prinsip dasar biologi serangga. Serangga menggunakan petanda kimia (*semiochemicals*) yang berbeda untuk mengirim pesan. Hal ini analog dengan rasa atau bau yang diterima manusia. Penggunaan zat tersebut ditandai dengan tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi. Sistem reseptor yang mengabaikan atau menyaring pesan-pesan kimia yang tidak relevan disisi lain dapat mendeteksi pembawa zat dalam pengenceran yang sangat rendah. Deteksi suatu pesan kimia merangsang perilaku-perilaku tak teramati yang sangat spesifik atau proses perkembangan (Weinzierl R, 2005).

2.5 Ragi

2.5.1 Pengertian Ragi

Ragi adalah fungi uniselular yang beberapa jenis spesiesnya umum digunakan untuk membuat roti, tape, fermentasi minuman beralkohol dan bahkan digunakan percobaan sel bahan bakar

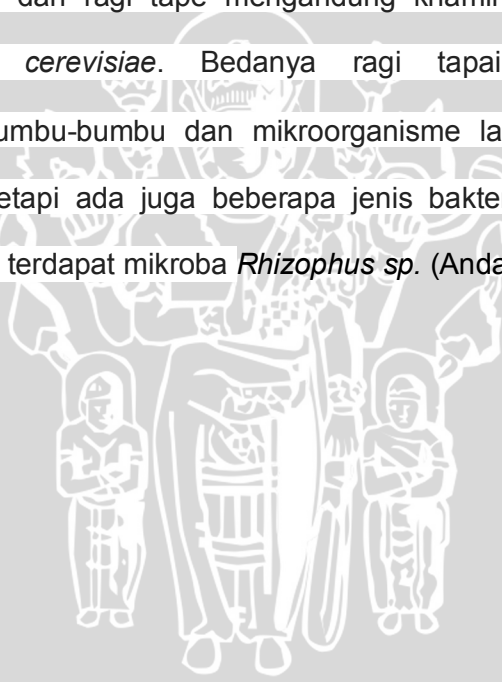
Ragi berasal dari keluarga fungus bersel datu dari genus *Saccharomyces*, spesies *cerevisiae*, dan memiliki ukuran 6-8 mikron. Dalam 1 gram ragi padat, terdapat kurang lebih 10 milyar sel hidup. Ragi ini berbentuk bulat telur, dan dilindungi oleh dinding membran yang semi permeabel, melakukan reproduksi dengan cara membelah diri, dan dapat

hidup dilingkungan aerob maupun anaerob. Untuk bertahan hidup ragi membutuhkan air, makanan dan lingkungan yang sesuai. (Fardiaz S, 2000)

2.5.2 Jenis-Jenis Ragi

Ada tiga jenis ragi yang umum dikenal, yaitu: ragi tape yang berbentuk padatan bulat pipih berwarna putih, ragi roti berbentuk butiran, ragi tempe berbentuk bubuk.

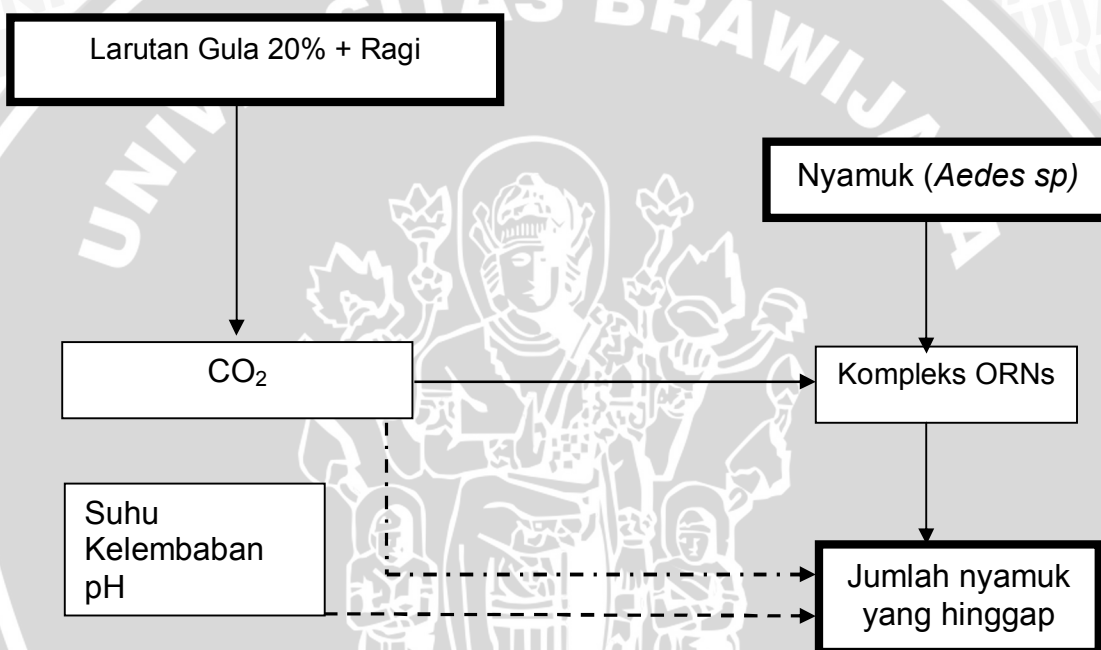
Ragi roti dan ragi tape mengandung khamir yang sama yaitu *Saccharomices cerevisiae*. Bedanya ragi tapai dibuat dengan penambahan bumbu-bumbu dan mikroorganisme lain, sehingga tidak hanya khamir tetapi ada juga beberapa jenis bakteri lain. Sedangkan pada ragi tempe terdapat mikroba *Rhizophus sp.* (Andarwulan N, 2009).



BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1. Kerangka Konsep



Keterangan :

ORNs = Olfactory Receptor Neurons



= Diteliti



= Tidak diteliti



= Faktor Internal



= Faktor eksternal



3.2. Penjelasan Kerangka Konsep

Larutan gula 20% dicampur dengan ragi. Penambahan ragi pada larutan gula akan menyebabkan reaksi fermentasi yang akan menghasilkan karbon dioksida yang merupakan atraktan dari nyamuk dewasa. Larutan ini kemudian dituang dalam botol yang bagian atasnya ditutup dengan kasa nyamuk, kemudian di letakkan dikandang. Larutan gula ragi akan menarik nyamuk yang ada disekitar melalui ORNS nyamuk sehingga nyamuk akan mendekati atraktan dan hinggap pada kasa. Suhu, Kelembaban, dan pH merupakan faktor eksternal yang mempengaruhi jumlah hinggapan nyamuk sedangkan karbon dioksida merupakan faktor internal yang mempengaruhi jumlah hinggapan nyamuk.

3.3. Hipotesis Penelitian

1. Adanya pengaruh penambahan ragi tape pada larutan gula 20% sebagai atraktan pada nyamuk *Aedes sp.*
2. Adanya pengaruh penambahan ragi roti pada larutan gula 20% sebagai atraktan pada nyamuk *Aedes sp.*

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *true experimental-post test only control group design* yang bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan potensi larutan gula 20% + ragi roti dengan larutan gula 20% + ragi tape sebagai atraktan.

4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Pada penelitian ini digunakan nyamuk *Aedes sp.* dewasa yang dikembangbiakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Kriteria inklusi penelitian ini adalah :

- Nyamuk dewasa yang hidup
- Nyamuk yang aktif bergerak

Nyamuk yang digunakan sebagai sampel sebanyak 100 ekor, dan 25 ekor untuk setiap perlakuan.

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan yaitu larutan gula 20%+ ragi tape, larutan gula 20% + ragi roti, satu pembanding (larutan gula 20%) dan satu kontrol negatif (aquades). Rumus untuk estimasi jumlah pengulangan :

$$P(n-1) \geq 16$$

$$4(n-1) \geq 16$$

$$4n-4 \geq 16$$

$$4n \geq 20$$

$$n \geq 5$$

Keterangan : P = jumlah perlakuan

n = jumlah pengulangan yang harus dilakukan

Dari rumus tersebut, jika banyak perlakuan adalah 4 maka jumlah pengulangan yang dibutuhkan untuk tiap-tiap kelompok perlakuan adalah 5 (Solimun, 2001).

4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya pada bulan Desember 2011 – November 2012

4.4 Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah larutan gula 20% + ragi tape dan larutan gula 20% + ragi roti.

Variabel tergantung pada penelitian ini adalah jumlah nyamuk *Aedes sp.* yang hinggap dalam 5 menit.

4.5 Alat dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat

1. Alat Untuk Membuat Larutan Gula Ragi
Gelas dan sendok
2. Alat Pembiakan Nyamuk
Wadah penampung dan kasa nyamuk
3. Alat Percobaan atraktan

Kotak nyamuk 40x40x40 cm³ dan sarung tangan

4. Tempat Larutan Atraktan

Botol air mineral ukuran 1500ml, kasa nyamuk, karet gelang

4.5.2 Bahan Penelitian

1. Larutan gula 20%
2. Ragi roti dan ragi tape
3. Nyamuk *Aedes sp.* dewasa
4. Aquades
5. Bahan makanan nyamuk dewasa
6. Bahan makanan larva nyamuk

4.6 Definisi Operasional

1. Larutan gula 20%

Larutan gula dibuat dengan mencampurkan air panas 200ml dengan 50gr gula pasir.

2. Ragi

Ragi yang digunakan adalah ragi tape berbentuk padatan bulat pipih berwarna putih dan ragi roti berbentuk butiran yang diperoleh dari pasar tradisional di Malang.

3. Wadah larutan atraktan

Wadah larutan atraktan dibuat menggunakan gelas air mineral ukuran 240 ml. Gelas diisi dengan atraktan sebanyak 200 ml. Pada bagian atas gelas ditutup dengan kasa nyamuk dengan penguat karet gelang.

4. Nyamuk *Aedes sp.*

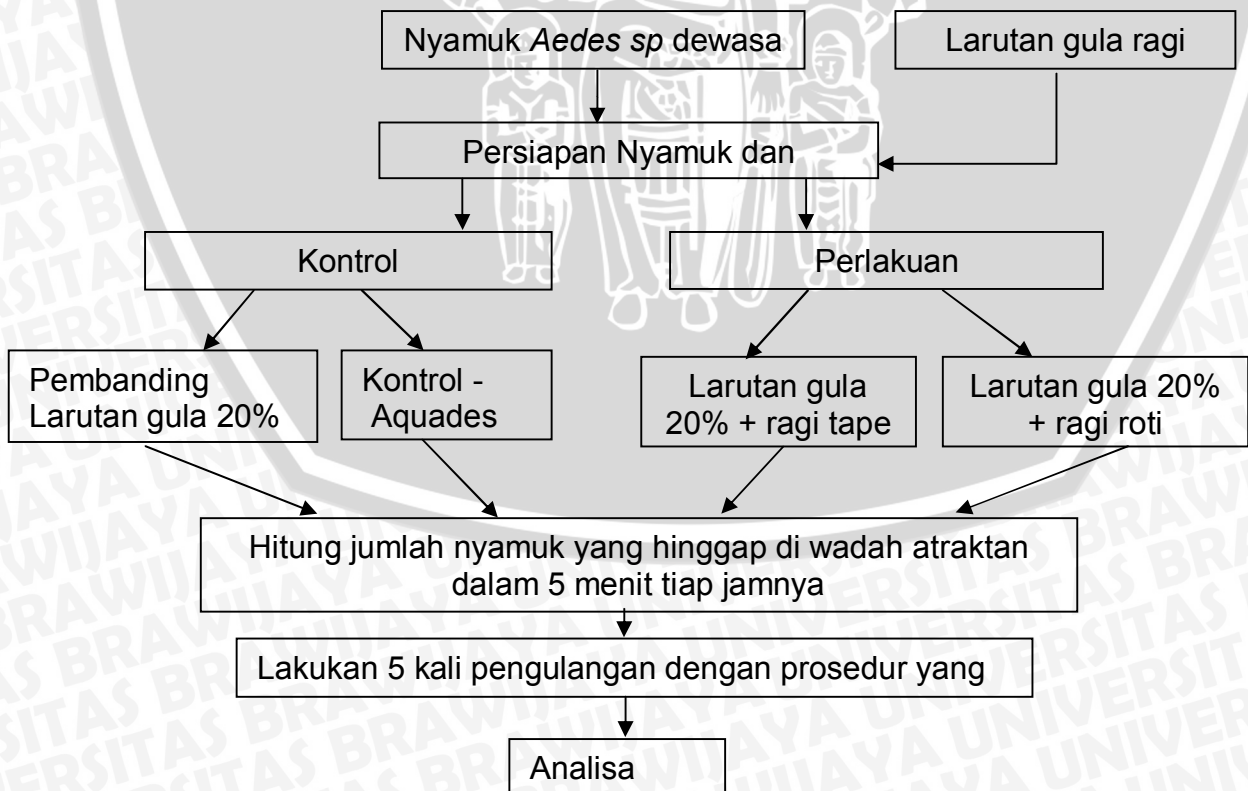
Nyamuk yang digunakan adalah nyamuk *Aedes sp.* dewasa yang ditangkap di hutan di kabupaten Malang dan dikembangkan selama 2 minggu di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang dan diberikan pakan berupa larutan gula 10%.

5. Kandang.

Kandang berukuran 40x40x40cm dimana pada ketiga sisinya ditutup oleh kaca dan pada sisi depan juga tertutup kaca dengan pintu kecil yang terbuat dari kasa (untuk memasukkan nyamuk dan atraktan).

4.7 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh larutan gula ragi sebagai atraktan pada *Mosquito trap*. Alur penelitian dijelaskan melalui bagan berikut.



4.7.1 Pembuatan Larutan gula ragi

Larutan gula 20% yang sudah didinginkan hingga suhu $<40^{\circ}\text{C}$ ditaburkan tepung ragi sebanyak 1 gr.

Komposisi larutan gula ragi = 200ml larutan gula 20% + 1 gr ragi

4.7.2 Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes sp.*

Nyamuk *Aedes sp.* dewasa ditangkap di hutan di kabupaten Malang dan dikembangkan selama 2 minggu di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang dan diberikan pakan berupa larutan gula 10%.

4.7.3 Persiapan Nyamuk dan Wadah Atraktan

Nyamuk dewasa akan di bagi menjadi 4 kelompok dalam 4 kandang yang berukuran 40x40x40cm. Setiap kandang akan ditempati oleh 25 ekor nyamuk *Aedes sp.* Gelas akan diisi dengan kontrol dan perlakuan kemudian ditutup dengan kasa nyamuk pada bagian atas. Gelas akan diletakan pada setiap kandang yang ditempati nyamuk.

4.7.4 Cara Kerja

Gelas akan diisi oleh larutan gula ragi dan kontrol. Gelas tersebut akan dimasukan ke dalam 4 kandang nyamuk yang tersedia. Nyamuk yang hinggap pada atas permukaan wadah atraktan akan dihitung dan diamati selama 5 menit. Setelah selesai menghitung jumlah nyamuk yang hinggap di mosquito trap akan dikeluarkan dari kandang. Nyamuk akan

dihitung dengan cara yang sama pada tiap jamnya sampai jam ke-6.

Pengulangan penelitian akan dilakukan sebanyak 5 kali.

Nyamuk yang hinggap akan dicatat dan dihitung menggunakan rumus

Abbot, yaitu :

$$A = \frac{P - N}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan :

A = potensi atraktan

P = jumlah nyamuk yang hinggap pada perlakuan

N = jumlah nyamuk yang hinggap pada kontrol negatif

$\sum N$ = jumlah nyamuk yang diteliti

4.8 Rencana Pengolahan dan Analisa Data

Hasil pengukuran kontrol dan perlakuan dianalisa secara statistik dengan menggunakan program SPSS 19 untuk Windows 7 dengan tingkat signifikansi 0,05 ($p = 0,05$) dan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Langkah-langkah uji hipotesis komparatif dan korelatif adalah sebagai berikut:

1. Uji normalitas data: bertujuan untuk menginterpretasikan apakah suatu data memiliki sebaran normal atau tidak karena pemilihan penyajian data dan uji hipotesis tergantung dari normal tidaknya distribusi data. Untuk penyajian data yang terdistribusi normal, maka digunakan mean dan standar deviasi sebagai pasangan ukuran pemusatan dan penyebaran. Sedangkan untuk penyajian data yang tidak terdistribusi normal digunakan median dan minimum-maksimum sebagai pasangan

ukuran pemusatan dan penyebaran. Untuk uji hipotesis, jika sebaran data normal, maka digunakan uji parametrik. Sedangkan jika sebaran data tidak normal digunakan uji non-parametrik.

2. Uji homogenitas varian: bertujuan untuk menguji berlaku atau tidaknya asumsi ANOVA, yaitu apakah data yang diperoleh dari setiap perlakuan memiliki varian yang homogen. Jika didapatkan varian yang homogen maka analisa dapat dilanjutkan dengan uji ANOVA.
3. Uji *One-way* ANOVA: bertujuan untuk membandingkan nilai rata-rata dari masing-masing kelompok perlakuan dan mengetahui bahwa minimal ada dua kelompok yang berbeda signifikan.
4. *Post Hoc test* (uji Tuckey HSD): bertujuan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan dari hasil tes ANOVA. Uji *Post Hoc* yang digunakan adalah uji Tuckey HSD dengan tingkat kemaknaan 95% ($p < 0,05$).



BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

5.1 Hasil Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat empat macam perlakuan, yaitu perlakuan dengan menggunakan larutan gula 20% dengan tambahan ragi tape 1gr dan larutan gula 20% dengan tambahan ragi roti 1gr, larutan gula 20% sebagai pembanding disertai aquades sebagai kontrol negatif. Data yang didapat dari penelitian ini adalah jumlah hinggapan nyamuk pada atraktan. Selama pengamatan perhitungan jumlah hinggapan nyamuk dilakukan selama lima menit pada jam ke 0,1,2,3,4,5,6 . Rincian data hasil penelitian dapat dilihat pada lampiran 1.

Dengan menggunakan *Abbott's Formula* dengan modifikasi maka didapat data potensi atraktan terhadap nyamuk, dapat dilihat pada tabel 5.2.

$$A = \frac{P - N}{\sum N} \times 100\%$$

Keterangan:

A = potensi atraktan

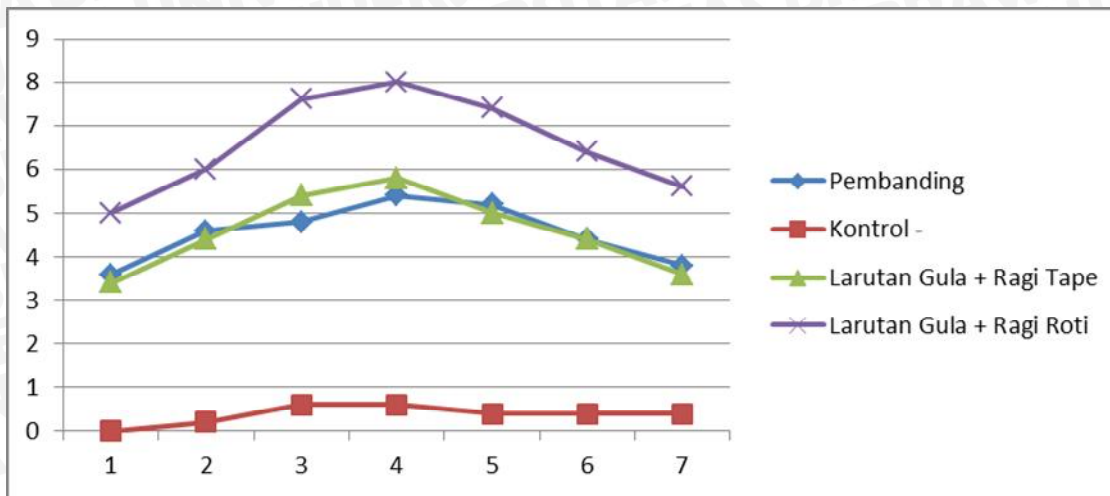
P = jumlah nyamuk yang hinggap pada perlakuan

N = jumlah nyamuk yang hinggap pada kontrol negatif

$\sum N$ = jumlah nyamuk yang diteliti

Tabel 5.1 Potensi atraktan pada setiap perlakuan

Jam	Ulangan	Pembanding (%)	Larutan Gula 20% + Ragi Tape (%)	Larutan Gula 20% + Ragi Roti (%)
0	1	20	20	33
	2	27	27	33
	3	20	27	27
	4	27	20	40
	5	27	20	33
Mean±SD		24±0,037	23±0,037	33±0,047
1	1	33	33	47
	2	27	20	27
	3	33	33	40
	4	27	27	40
	5	27	27	40
Mean±SD		29±0,037	28±0,056	39±0,073
2	1	27	27	47
	2	20	27	40
	3	33	33	47
	4	33	40	53
	5	27	33	47
Mean±SD		28±0,056	32±0,056	47±0,047
3	1	33	33	53
	2	27	33	47
	3	33	33	47
	4	33	40	60
	5	33	33	40
Mean±SD		32±0,30	35±0,030	49±0,076
4	1	33	33	40
	2	33	33	47
	3	33	27	53
	4	33	27	47
	5	27	33	47
Mean±SD		32±0,30	31±0,037	47±0,047
5	1	33	27	33
	2	33	27	40
	3	20	20	40
	4	20	33	47
	5	27	27	40
Mean±SD		27±0,067	27±0,047	40±0,047
6	1	20	27	33
	2	27	20	33
	3	27	13	33
	4	20	27	40
	5	20	20	33
Mean±SD		23±0,036	21±0,056	35±0,030



Gambar 5.1 Grafik rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap pada masing-masing kelompok perlakuan

Data jumlah hinggap nyamuk *Aedes sp* pada berbagai perlakuan dan interval waktu pengamatan dianalisa untuk mengetahui besarnya pengaruh atraktan pada setiap perlakuan

5.2 Analisa Data

Sebelum data hasil penelitian dianalisa menggunakan uji statistik *One-way ANOVA* dilakukan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusi data dan uji *Homogeneity of Variances* untuk mengetahui tingkat keseragaman.

5.2.1 Uji Normalitas

Dari hasil uji *Shapiro-Wilk* data terdistribusi normal ($p > 0,05$) baik pada data kelompok pembanding ($p = 0,066$), kelompok kontrol negatif ($p = 0,814$), kelompok larutan gula + ragi tape ($p = 0,062$) maupun kelompok larutan gula + ragi roti ($p = 0,833$).

5.2.2 Uji Homogenitas

Untuk menguji homogenitas varian digunakan *Levene test*. Dari hasil *Levene test* tampak bahwa data berasal dari populasi-populasi yang memiliki varian sama ($p=0,332$). Oleh karena data hasil penelitian memiliki distribusi normal, dan varian yang homogen, dapat dilakukan pengujian *One-way ANOVA*.

5.2.3 Uji *One-way ANOVA*

Dari hasil uji *ANOVA (Analysis of Variance)* pada keempat sampel didapatkan nilai $p=0,000$, berarti terdapat 2 atau lebih kelompok yang berbeda secara bermakna.

5.2.4 Uji *Post Hoc Tukey*

Analisa dilanjutkan dengan *Post hoc test* yang bertujuan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan dari hasil tes *ANOVA*. Pada analisa ini digunakan *Tukey HSD test*.

Hasil *Tukey HSD test* menunjukkan perbedaan jumlah hingapan nyamuk yang signifikan ($p<0,05$), antara pembanding dan kontrol negatif ($p=0,000$), pembanding dan Larutan Gula 20% + Ragi Roti ($p=0,000$). Sedangkan antara pembanding dan Larutan Gula 20% + Ragi Tape tidak berbeda secara signifikan ($p=0,905$).

Bila uji *Tukey* dianalisa menggunakan tabel *Homogeneous Subsets*, maka didapatkan hasil pada subset 1 hanya terdapat kontrol negatif dan tidak ada kelompok lain yang memiliki kesamaan. Pada subset 2 menunjukkan pembanding dan larutan gula 20% + ragi tape tidak berbeda secara signifikan. Pada subset subset 3 hanya terdapat larutan gula 20% + ragi roti.

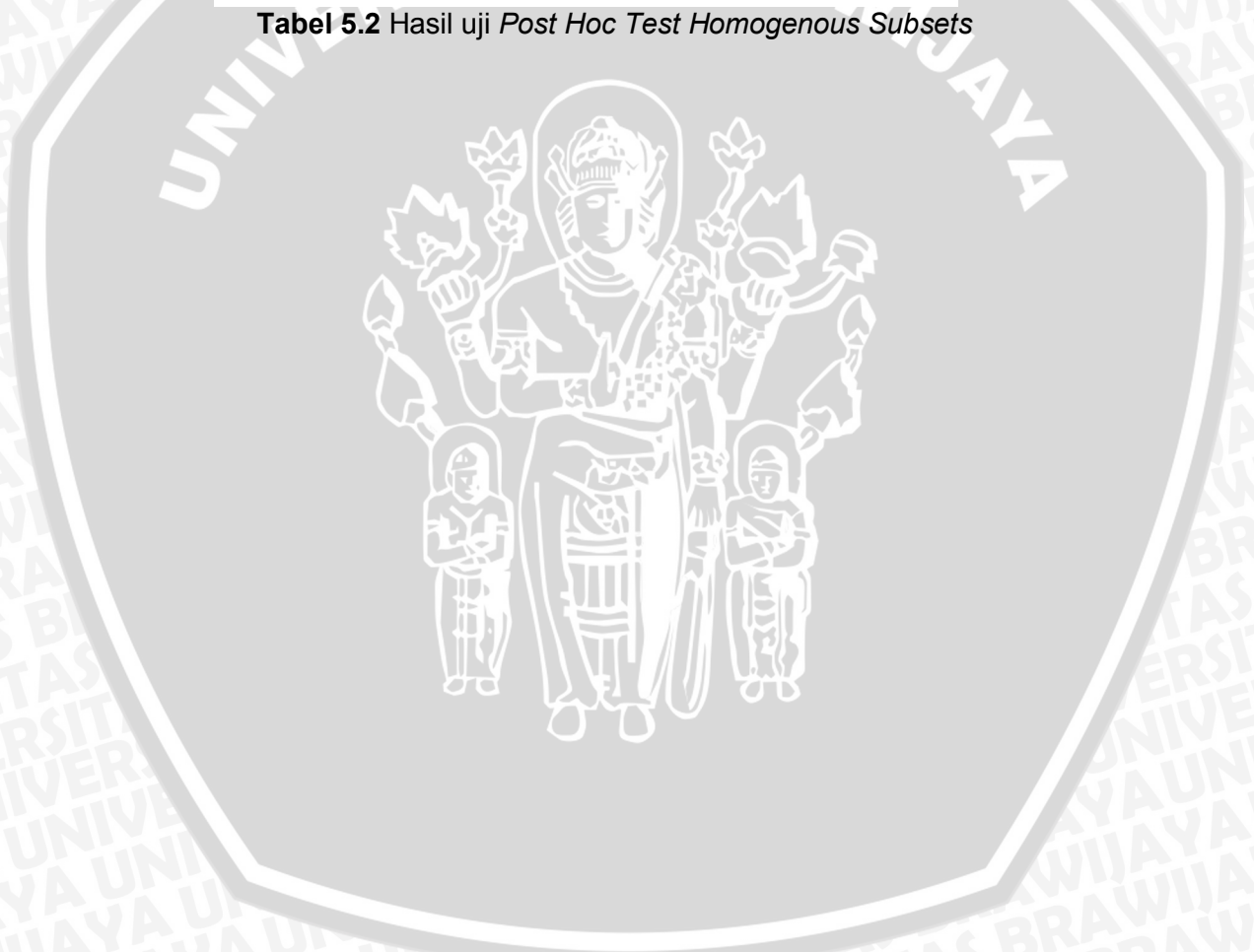
Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kontrol negatif	5	.37138000		
pembanding	5		4.45712000	
gula ragi tape	5		4.57136000	
gula ragi roti	5			6.57139800
Sig.		1.000	.905	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Tabel 5.2 Hasil uji *Post Hoc Test Homogenous Subsets*



BAB 6

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan larutan gula ditambah dengan ragi karena reaksi fermentasi dari penambahan ragi pada larutan gula akan menghasilkan CO₂ yang merupakan salah satu atraktan nyamuk *Aedes sp.* CO₂ merupakan salah satu atraktan nyamuk yang mempunyai daya tarik bagi reseptor sensoris nyamuk *Aedes sp* (Sayono, 2008).

Penelitian ini menggunakan dua jenis ragi, yaitu ragi tape dan ragi roti. Sebagai pembanding digunakan larutan gula 20% sedangkan kontrol negatif digunakan aquades (Sayono, 2008). Penelitian dilakukan selama 6 jam dengan interval waktu jam ke-0,1,2,3,4,5,6 dimulai dari pukul 9.00 WIB sampai dengan pukul 15.00 WIB.

Jumlah hinggap nyamuk pada perlakuan larutan gula dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif dan perlakuan larutan gula 20% + ragi roti menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan untuk larutan gula 20% terhadap perlakuan larutan gula 20% + ragi tape mempunyai kemiripan jumlah nyamuk yang hinggap ($p = 0.905$).

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian dan analisa data dapat disimpulkan bahwa penambahan ragi pada larutan gula memiliki pengaruh sebagai atraktan nyamuk *Aedes sp.* dan penambahan ragi roti pada larutan gula memiliki potensi lebih besar dibandingkan penambahan ragi tape pada larutan gula.

CO₂ yg dihasilkan oleh reaksi fermentasi larutan gula ditambah ragi menimbulkan bau yang khas yang dapat berfungsi sebagai atraktan nyamuk.

Bau khas tersebut ditangkap oleh antena nyamuk dimana terdapat sensilla yang mengandung satu atau beberapa saraf bipolar penciuman atau dikenal sebagai ORNs (Olfactory Receptor Neurons). ORNs berada pada ujung dendrit dan ujung akson untuk mendeteksi bahan-bahan kimia. Saraf sensoris ini menghantarkan impuls kimia berupa respon elektrik dengan membawa informasi penciuman dari perifer ke lobus antena yang merupakan tempat penghentian pertama dalam otak. Setelah masuk ke dalam sendillum melewati pori kutikula molekul bau tersebut melewati cairan lymph menuju dendrit. Kebanyakan molekul bau sangat mudah menguap dan relatif hidrofobik. Bau berikatan dengan OBPs (*Odorant Binding Proteins*) kemudian melewati cairan lymph. Selain sebagai pembawa, OBPs juga bekerja melarutkan molekul bau tersebut dan bertindak dalam seleksi informasi penciuman. Ketika kompleks bau OBPs mencapai *membrane dendrite*, bau akan berikatan dengan reseptor transmembran, kemudian ditransfer ke permukaan *membrane intracellular*. Selanjutnya impuls elektrik tersebut disampaikan ke pusat otak yang lebih tinggi dan berintegrasi untuk menghasilkan respon tingkah laku yang tepat (Jacquin and Jolly, 2004).

Dari larutan gula 20% + ragi tersebut yang diduga memiliki potensi sebagai atraktan adalah hasil reaksi fermentasi yang berupa gas CO₂. Perbedaan jumlah hinggapan nyamuk pada perlakuan diduga karena perbedaan jumlah gas CO₂ yang dihasilkan oleh kedua perlakuan. Sampai saat ini belum ditemukan literatur yang menjelaskan perbedaan jumlah CO₂ yang dihasilkan oleh kedua jenis ragi tersebut.

Pada penelitian ini ditemukan juga bahwa hubungan periodisitas nyamuk dengan waktu penelitian. Penelitian dilakukan selama 6 jam dengan interval waktu jam ke-0,1,2,3,4,5,6 dimulai dari pukul 9.00 WIB sampai pukul 15.00 WIB.

Ketika penelitian berlangsung jumlah nyamuk yang hinggap mulai menurun ketika memasuki jam 13.00 dan terus menurun pada jam berikutnya. Semakin siangnya waktu mungkin berpengaruh pada aktivitas nyamuk dimana ada beberapa nyamuk yg terlihat kurang aktif ketika memasuki jam-jam terakhir penelitian sehingga respon sensoris nyamuk itu sendiri menurun dan kurang tertarik terhadap atraktan. Nyamuk *Aedes sp* bersifat diurnal dan terutama aktif pada pagi hari sampai siang hari antara jam 8.00 - 12.00 (Gandahusada, 2008). Selain hal diatas penurunan jumlah hinggapan nyamuk mungkin disebabkan karena terjadinya degradasi dari zat-zat yang terkandung sehingga molekul zat aktif yang membentuk kompleks bau-OBP pada atraktan ini hanya sedikit dan otak tidak mengenalinya sebagai atraktan.

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan dari peneliti, antara lain adalah kurang stabilnya suhu dan kelembaban ruangan penelitian yang kemungkinan mempunyai pengaruh terhadap jumlah hinggapan nyamuk pada masing- masing perlakuan. Selain itu peneliti juga mengalami kesulitan mencari nyamuk *Aedes sp*. sehingga pada saat penelitian nyamuk yang digunakan pada masing-masing perlakuan hanya 15 ekor, sedangkan nyamuk yang seharusnya digunakan adalah 25 ekor (WHO, 2005).

BAB 7

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

- Larutan gula merupakan atraktan nyamuk *Aedes sp.* dan penambahan ragi pada larutan gula terbukti meningkatkan potensi atraktan nyamuk *Aedes sp.*
- Larutan gula 20% + ragi roti merupakan atraktan yang memiliki potensi lebih besar dibanding dengan larutan gula 20% + ragi tape.
- Terdapat hubungan periodisitas waktu terhadap hinggapnya nyamuk pada atraktan.

7.2 Saran

- Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar CO₂ yang dihasilkan dari reaksi fermentasi larutan gula + ragi tape dan ragi roti.
- Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh waktu pemasangan atraktan pada potensi hinggapan nyamuk *Aedes sp* pada atraktan.
- Untuk penelitian selanjutnya perlu dipertimbangkan faktor suhu dan kelembaban ruangan.
- Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh atraktan terhadap nyamuk *Culex sp.*

DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan N. 2009. *Lebih Jauh Lagi tentang Ragi* http://www.femina-online.com/kuliner/tips_detail.asp?id=16&views=28, diakses tanggal 25 November 2011.
- Fardiaz S. 2000. *Mikrobiologi Pangan 1*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Frank P, Whitney C. 2003. Mosquitoes. http://www.ext.colostate.edu/westnile/mosquito_mgt.html . diakses pada tanggal 25 november 2011.
- Gandahusada S. 2008. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi keempat. Departemen Parasitologi, FKUI, Jakarta.
- Geier M, Botch O ,Boeckth J. 1999. *Ammonia as an attractive component of host odour for the yellow fever mosquitoes Aedes aegypti*. Regensburg University Germany.
- Helmenstine AM. 2007. *Natural Mosquito Repellents*. <http://chemistry.about.com/cs/howthingswork/a/aa050503a.htm>. Diakses pada tanggal 26 November 2011.
- Hsu JC. 2008. *MIT Bottle (Mosquito In Trap bottle)*. http://tw.class.uschoolnet.com/class/?csid=css000000001173&id=model7&cl=1124673157-7108-3766&mode=con&m7k=1210753467-4982-7129&_ulinktreeid=. diakses pada tanggal 25 November 2011.
- Jacquin and Jolly. 2004. *Insect Olfactory Receptors : Contribution of Molecular Biology to Chemical Ecology*. <http://www.science.uva.nl>. Diakses pada tanggal 25 November 2011.
- Lenhart, A. 2005. *Building a Better Ovitrap for Detecting Aedes sp. Oviposition*. Liverpool School of Tropical Medicine. Pembroke Place, Liverpool, UK.
- Neel. 2009. *Dengue Fever and It's Management*. <http://neeladri.wordpress.com/2006/10/12/dengue-fever-and-its-managemet/>. Diakses pada tanggal 19 Desember 2012.
- Noor N. 2006. *Pengantar Epidemiologi Penyakit Menular*. PT. Rineka Cipta: Jakarta.
- 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 Aedes sp. Mosquitoes in Cambodia*. Dengue Bulletin 2002 Vol 26.

- Rosyidi A, Yudardi P. 2010. *Build Your Own Mosquito Trap*. <http://rosyidi.com/mosquito-trap/>. Diakses pada tanggal 26 November 2011.
- Santos S, Melo S, Regis L, Albuquerque C. 2003. *Field Evaluation of Ovitrap Consociated with Grass Infusion and Bacillus thuringiensis var. israelensis to determine Oviposition Rates of Aedes sp..* Dengue Bulletin 2003 Vol 27.
- Sayono. 2008. *Pengaruh Modifikasi Ovitrap Terhadap Jumlah Nyamuk Aedes Yang Terperangkap*. <http://digilib.undip.ac.id/ebooks/gdl.php?mod=browse&op=read&id=gdlhub-gdl-s2-2008-sayono-147&newlang=english>. Diakses pada tanggal 25 November 2011.
- Solimun. 2001. *Diktat Metodologi Penelitian LKIP dan PKM Kelompok Agrokompleks*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Subdirektorat Pengendalian Arbovirosis. 2011. *Informasi Umum DBD 2011*. Dit PPBB -Ditjen PP dan PL– Kementerian Kesehatan RI.
- Syed Z . 2009. *Acute Olfactory Response of Culex Mosquitoes*. Department of Entomology , Honorary Maeda-Duffey Laboratory, University of California, Davis.
- Tan AL and Ren JS. 2000. *The Use of GIS in Ovitrap Monitoring for Dengue Control in Singapore*. http://www.searo.who.int/en/Section10/Section332/Section522_2536.htm. Diakses pada tanggal 26 November 2011.
- Wahyudi R. 2011. *Fermentasi*. http://udin-reskiwahyudi.blogspot.com/2011/06/fermentasi_20.html. Diakses pada 27 November 2011.
- Weinzierl R, Henn T, Koehler PG, Tucker CL. 2005. *Insect Attractants and Traps*. ENY277 (dipublikasikan oleh Kantor Entomologi Pertanian, Universitas Illionis). <http://edis.ifas.ufl.edu>. Diakses 26 November 2011.
- World Health Organization. 2005 *Guidelines For Efficacy Testing Of Household Insecticide Products*. WHO.
- 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.

Lampiran 1 : Hasil Penelitian

Jumlah Hinggapan Nyamuk *Aedes sp* pada pengulangan I

Jam	P1	P2	P3	P4
0	3	0	3	5
1	5	0	5	7
2	5	1	5	8
3	5	0	5	8
4	6	1	6	7
5	6	1	5	6
6	4	1	5	6

Jumlah Hinggapan Nyamuk *Aedes sp* pada pengulangan II

Jam	P1	P2	P3	P4
0	4	0	4	5
1	5	1	4	5
2	4	1	5	7
3	5	1	6	8
4	5	0	5	7
5	5	0	4	6
6	4	0	3	5

Jumlah Hinggapan Nyamuk *Aedes sp* pada pengulangan III

Jam	P1	P2	P3	P4
0	3	0	4	4
1	5	0	5	6
2	5	0	5	7
3	6	1	6	8
4	5	0	4	8
5	4	1	4	7
6	5	1	3	6

Jumlah Hinggapan Nyamuk *Aedes sp* pada pengulangan IV

Jam	P1	P2	P3	P4
0	4	0	3	6
1	4	0	4	6
2	5	0	6	8
3	5	0	6	9
4	6	1	5	8
5	3	0	5	7
6	3	0	4	6

Jumlah Hinggapan Nyamuk *Aedes sp* pada pengulangan V

Jam	P1	P2	P3	P4
0	4	0	3	5
1	4	0	4	6
2	5	1	6	8
3	6	1	6	7
4	4	0	5	7
5	4	0	4	6
6	3	0	3	5

Keterangan:

- P1 : Larutan Gula 20% (Pemanding)
P2 : Aquades (Kontrol Negatif)
P3 : Larutan Gula 20% + Ragi Tape
P4 : Larutan Gula 20% + Ragi Roti

Lampiran 2 : Tabel Test of Normality (Uji Normalitas Data)

		Tests of Normality		
		Shapiro-Wilk		
perlakuan		Statistic	df	Sig.
pengamat an	pembanding	.771	5	.066
	kontrol negatif	.961	5	.814
	gula ragi tape	.767	5	.062
	gula ragi roti	.964	5	.833

Lampiran 3 : Tabel Test of Homogeneity Of Variances

Test of Homogeneity of Variances			
pengamatan			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.228	3	16	.332

Lampiran 4 : Tabel Uji ANOVA

ANOVA					
pengamatan					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	101.571	3	33.857	474.006	.000
Within Groups	1.143	16	.071		
Total	102.714	19			

Lampiran 5 : Tabel Tukey HSD test

Multiple Comparisons

hinggag

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
pembanding	kontrol negatif	4.085740000*	.169029372	.000	3.60214361	4.56933639
	gula ragi tape	-.114240000	.169029372	.905	-.59783639	.36935639
	gula ragi roti	-2.114278000*	.169029372	.000	-2.59787439	-1.63068161
kontrol negatif	pembanding	-4.085740000*	.169029372	.000	-4.56933639	-3.60214361
	gula ragi tape	-4.199980000*	.169029372	.000	-4.68357639	-3.71638361
	gula ragi roti	-6.200018000*	.169029372	.000	-6.68361439	-5.71642161
gula ragi tape	pembanding	.114240000	.169029372	.905	-.36935639	.59783639
	kontrol negatif	4.199980000*	.169029372	.000	3.71638361	4.68357639
	gula ragi roti	-2.000038000*	.169029372	.000	-2.48363439	-1.51644161
gula ragi roti	pembanding	2.114278000*	.169029372	.000	1.63068161	2.59787439
	kontrol negatif	6.200018000*	.169029372	.000	5.71642161	6.68361439
	gula ragi tape	2.000038000*	.169029372	.000	1.51644161	2.48363439

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

Lampiran 6 : Tabel Homogenous Subsets

Tukey HSD^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kontrol negatif	5	.37138000		
pembanding	5		4.45712000	
gula ragi tape	5		4.57136000	
gula ragi roti	5			6.57139800
Sig.		1.000	.905	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 7: Gambar-gambar Penelitian

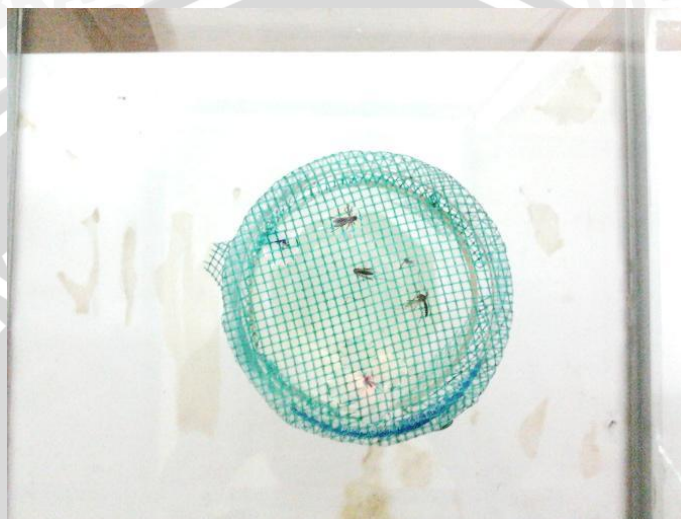
Gambar 1: Alat dan Bahan



Gambar 2: Kandang Nyamuk



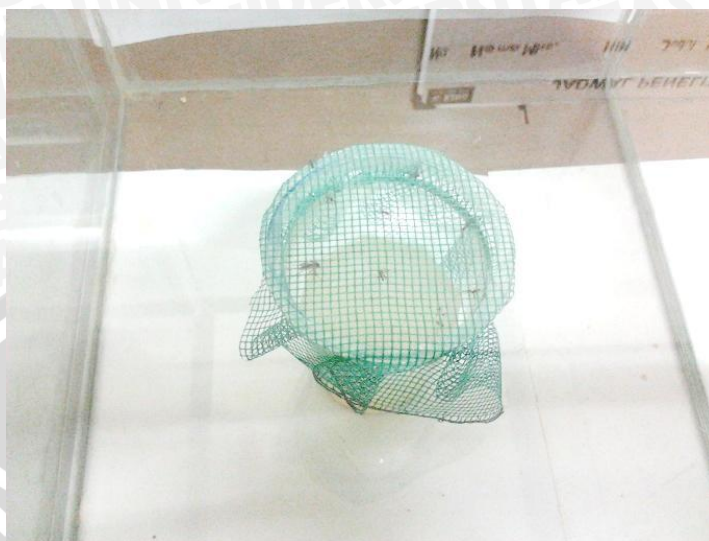
Gambar 3: Nyamuk hinggap pada Pembanding (Larutan Gula 20%)



Gambar 4: Nyamuk hinggap pada Kontrol Negatif (Aquadest)



Gambar 5: Nyamuk hinggap pada Larutan Gula 20% + Ragi Tape



Gambar 6: Nyamuk hinggap pada Larutan Gula 20% + Ragi Roti



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Gusti Agung Ngurah Widya Pramana

NIM : 0910713014

Program Studi : Program Studi Kedokteran Umum

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 2 Desember 2012

Yang membuat pernyataan,

I Gusti Agung Ngurah Widya Pramana

NIM. 0910713014

