

**UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS
TERHADAP PENOLAKAN HINGGAP NYAMUK *Aedes aegypti***

Karya Tulis Ilmiah

untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh:

DEWI FITRIANINGRUM

01.207.5466

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2011

KARYA TULIS ILMIAH
UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS
TERHADAP PENOLAKAN HINGGAP NYAMUK *Aedes aegypti*

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Dewi Fitrianingrum

01.207.5466

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 28 Maret, 2011
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



dr. H. Alexander A.N., M.Kes

Anggota Tim Penguji



dr. Menik Saharivani

Pembimbing II



Ir. Titiek Sumarawati, M.Kes



Drs. H. Israhnanto I., M.Si.

Semarang, Maret 2011

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes., Sp.And

PRAKARTA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji bagi Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul **“UJI EFEKTIFITAS EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS TERHADAP PENOLAKAN HINGGAP NYAMUK *Aedes aegypti*”**. Adapun tujuan penyusunan laporan ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik dalam meraih gelar sarjana kedokteran di Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Selesainya karya tulis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang secara langsung dan tidak langsung telah mendorong dan membantu penulis sampai tersusunya karya tulis ini. Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And, Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah membantu dalam pemberian ijin penelitian.
2. dr. H. Alexander A.N, M.Kes dan Ir. Titiek Sumarawati, M.Kes, selaku pembimbing I dan II yang telah banyak memberikan ilmu, perhatian dan dengan sabar memberikan bimbingan dalam pelaksanaan dan penyusunan KTI ini.

3. dr. Menik Sahariyani dan Drs. H. Israhnanto I., M.Si., selaku penguji I dan II yang telah meluangkan waktu dan memberikan masukan.
4. Kepala bagian pendidikan dan penelitian B2P2VRP yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian.
5. Ayah, Ibu, saudaraku, dan keponakan-keponakanku, atas segala doa yang senantiasa tercurah, petunjuk, dan dukungan yang tulus.
6. Sahabat-sahabatku tercinta, Laboratorium Histologi dan seluruh rekan-rekan angkatan 2007, terimakasih atas do'a, dukungan dan semangatnya. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang ikut memberika bantuan ataupun sumbangsih dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan mengingat keterbatasan penulis. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran untuk memperbaiki kekurangan karya tulis ini.

Harapan penulis semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi kita semua.

Amien.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, Maret 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKARTA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Aedes aegypti</i>	6
2.1.1 Taksonomi.....	6
2.1.2 Morfologi.....	6
2.1.3 Habitat.....	7
2.1.4 Siklus Hidup.....	8
2.1.5 Perilaku Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	9
2.1.6 Epidemiologi.....	10
2.1.7 Penyebaran Virus Dengue.....	11

2.1.8 Pengendalian	11
2.2 Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle)	13
2.2.1 Taksonomi	13
2.2.2 Nama Tanaman	13
2.2.3 Deskripsi Tanaman	14
2.2.4 Habitat	15
2.2.5 Kandungan Jeruk Nipis	16
2.2.6 Kegunaan	17
2.3 Repellent	17
2.4 Pengaruh Ekstrak Daun Jeruk Nipis dalam Menolak Hinggap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	21
2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	23
2.6 Kerangka Teori	24
2.7 Kerangka Konsep	25
2.8 Hipotesis	25
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Variabel dan Definisi Operasional	26
3.2.1 Variabel Penelitian	26
3.2.2 Definisi Operasional	27
3.3 Populasi dan Sampel	28
3.3.1 Populasi Penelitian	28
3.3.2 Sampel Penelitian	28

3.4 Alat dan Bahan Penelitian	29
3.4.1 Alat penelitian.....	29
3.4.2 Bahan Penelitian	29
3.5 Menyiapkan Ekstrak Daun Jeruk Nipis.....	30
3.6 Cara Penelitian	30
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.8 Kerangka Kerja	33
3.9 Analisa Hasil	34
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	35
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1.1 Jumlah hinggapan nyamuk <i>Aedes aegypti</i> betina yang diamati selama 6 jam.....	35
Tabel 4.1.2 Daya proteksi	37
Tabel 4.1.3 Jumlah penolakan hinggap nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	38



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Hasil Perhitungan Uji Normalitas dan Uji Homogenitas	46
Lampiran 2 Hasil Perhitungan Uji <i>Kruskal-Wallis</i>	46
Lampiran 3 Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i>	47
Lampiran 4 Surat Keterangan dari B2P2VR.....	52
Lampiran 5 Hasil Penelitian.....	53
Lampiran 6 Foto - Foto.....	54



INTISARI

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia. DBD penyakit yang menular dan dapat menyebabkan kematian. Daun jeruk nipis merupakan tanaman yang mengandung bahan racun yaitu lomonoida yang berfungsi sebagai *insect repellent*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun jeruk nipis terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti*.

Penelitian eksperimental dengan rancangan acak kelompok dengan periode *washout* selama 1 hari. Penelitian ini menggunakan nyamuk *Aedes aegypti* dibagi 5 kelompok secara random. K-I sebagai kontrol, K-II diberi ekstrak daun jeruk nipis 25%, K-III diberi ekstrak daun jeruk nipis 50%, K-IV diberi ekstrak daun jeruk nipis 75%, K-V diberi ekstrak daun jeruk nipis 100%. Dengan menggunakan 5 kali replikasi dan dilakukan pengamatan masing-masing selama 6 jam. Setiap perlakuan menggunakan 20 ekor nyamuk *Aedes aegypti* betina yang berumur 4-10 hari yang dilaparkan selama 3 hari,

Hasil rerata hinggap nyamuk *Aedes aegypti* yaitu K-I 247 (DP 0%), K-II 18,2 (DP 92,63%), K-III 18,4(DP 92,55%), K-IV 17(93,117%), K-V 8,8(DP 96,44%). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis*, hasilnya terdapat perbedaan bermakna pada masing-masing kelompok ($p < 0,05$). Kemudian data dianalisis dengan uji *post hoc* dengan uji *mann-whitney* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antar berbagai kelompok dengan $p < 0,05$ yaitu pada pasangan kelompok I dengan II, kelompok I dengan III, dan kelompok I dengan IV.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis terbukti efektif terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata kunci: ekstrak daun jeruk nipis, nyamuk *Aedes aegypti*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan salah satu masalah kesehatan utama di Indonesia. DBD termasuk penyakit menular yang berbahaya karena dapat menyebabkan kematian dalam waktu singkat dan dapat menimbulkan wabah (Siregar, 2004). Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue I, II, III, dan IV yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Soegijanto, 2004). Tindakan pencegahan penyakit DBD yang banyak dilakukan adalah program 3M yaitu menutup, menguras, menimbun. Selain itu dilakukan pula tindakan seperti memelihara ikan pemakan jentik, menabur larvasida, menggunakan kelambu waktu tidur, memasang kasa, menggunakan repellent, memasang obat nyamuk serta melakukan pengasapan (fogging) belum berhasil menurunkan tingginya angka kesakitan penyakit DBD setiap tahunnya. Penggunaan malathion dan piretroid dalam jangka panjang dan terus menerus untuk pengendalian vektor dimungkinkan timbulnya resistensi terhadap insektisida tersebut (Ishak, 2005) dan dapat mengakibatkan keracunan pada manusia, hewan ternak dan populasi lingkungan (Wahyuni, 2005). Daun jeruk nipis merupakan tanaman yang mengandung

bahan racun yang berfungsi sebagai *insect repellent* yang disebut limonoida (Kardinan, 2001). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Maheriansyah (2007) didapatkan hasil penelitian ekstrak kulit jeruk nipis dalam sediaan lotion memiliki daya repelan terlama dicapai pada losion ekstrak kulit buah jeruk nipis 55%, dengan waktu penolakan 2161 detik (36 menit 01 detik). Dari penelitian tersebut penulis memberikan saran untuk melakukan penelitian bahwa daun jeruk nipis juga bisa digunakan sebagai repellent. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti* dengan berbagai macam konsentrasi.

Penyakit Demam Berdarah Dengue di laporkan untuk pertama kalinya di Indonesia yaitu berupa kejadian luar biasa penyakit Demam Berdarah Dengue dari Jakarta dan Surabaya pada tahun 1968 dengan 58 kasus dan 24 kematian (Soegijanto, 2004). Kemudian pada tahun 1972 dilaporkan di Bandung dan Jogjakarta. Diluar Jawa, epidemik pertama kali di laporkan pada tahun 1972 di Sumatra, Lampung disusul Riau, Sulawesi Utara dan dan Bali. Pada tahun 1974, epidemic dilaporkan di Kalimantan Selatan dan Nusa Tenggara Barat. Pada tahun 1994 DBD telah menyebar keseluruh propinsi di Indonesia. Pada tahun 2007, insidensi penyakit dengue dilaporkan sebanyak 127.687 kasus dan 1.296 diantaranya meninggal (WHO, 2007).

Tingginya morbiditas dan mortalitas penyakit DBD, memacu masyarakat untuk menanggulangnya. Berbagai cara dilakukan untuk memberantas nyamuk *Aedes aegypti* antara lain dengan pembersihan sarang nyamuk, pengasapan untuk membunuh nyamuk dewasa, dan pembunuhan jentik dengan temephos. Sebagai upaya pencegahan terhadap gigitan nyamuk, masyarakat biasa menggunakan kelambu, obat nyamuk bakar, maupun repelan yang dioleskan ke permukaan kulit. Repelan merupakan bahan yang mempunyai kemampuan untuk mencegah gigitan nyamuk ataupun serangga lainnya (WHO, 2007). Repelan yang beredar di pasaran saat ini merupakan repelan kimia sintetik dengan bahan aktif DEET (N,-diethyl-m-toluamide) (Fradin, 2004). Beberapa repelan kimia sintetik dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan memiliki potensi toksik bila tertelan (Baruah dkk, 2003). Selain itu, repelan kimia sintetik juga meninggalkan bau yang kurang sedap dan menyebabkan kulit kering (Beever, 2006). Kondisi diatas mendorong beberapa peneliti berpaling pada tanaman tradisional sebagai repelan botani. Hal ini diharapkan dapat meminimalkan efek toksik bagi manusia dan hewan peliharaan, serta memudahkan proses degradasi biologis dari produk tersebut (Baruah dkk, 2003).

Salah satu tanaman yang diduga memiliki potensi sebagai penolakan hinggapan adalah daun jeruk nipis. Minyak atsiri pada daun jeruk nipis mengandung kandungan kimia yang menyebabkan bau wangi yaitu limonoida. Senyawa ini dapat memberikan bau wangi dan

dapat berfungsi sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dan serangga lainnya. Senyawa limonoida terdapat dalam 2 bentuk yaitu limonoida aglicones (LA) dan limonoida glucosoides (LG). Limonoida aglicones (LA) menyebabkan rasa pahit pada jeruk dan tidak larut dalam air sedangkan limonoida glucosoides (LG) tidak menyebabkan rasa pahit dalam jeruk dan larut dalam air. Limonoida aglicones (LA) dibagi menjadi 4 golongan yaitu limonin, colamin ichangensin dan 7a-acetate limonoida. Diantara keempat golongan tersebut yang paling dominan dan menyebabkan rasa pahit pada jeruk dan mempunyai efek larvasida paling potensial adalah 7a-acetate limonoida. Kandungan senyawa 7a-acetate limonoida paling tinggi pada tanaman jeruk di dapatkan pada bagian biji yaitu 927 μ g/100mg, bagian daun tanaman adalah 36,6 μ g/100mg, pada bagian kulit 2,5 μ g/100mg, dan yang paling sedikit pada buahnya yaitu hanya 0,7 μ g/100mg (Moore, 2004). Dari uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektifitas ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) yang dioleskan pada tangan terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti*.

1.2. PERUMUSAN MASALAH

Permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah ekstrak daun jeruk nipis mempunyai efektifitas terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti* ?

1.3. TUJUAN PENELITIAN

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui efektifitas ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti*.

1.3.2 Tujuan khusus

Untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

1. Sebagai sumber informasi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai manfaat dan kandungan ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle).
2. Memberikan informasi tentang daya repelan ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) dalam mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti*.
3. Menemukan repellent botani yang aman dan tidak mempunyai efek toksik.
4. Mencari alternatif pencegahan Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan memanfaatkan bahan tradisional.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Aedes aegypti*

2.1.1. Taksonomi

Nyamuk *Aedes aegypti* dalam taksonomi termasuk :

Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Sub kelas : Pterygota
Ordo : Diptera
Family : Culicidae
Sub family : Culicinae
Genus : Aedes
Spesies : *Aedes aegypti*

(Gandahusada, 2000)

2.1.2. Morfologi

Telur *Aedes aegypti* berbentuk lonjong, dengan panjang \pm 1mm dan berwarna hitam seperti sarang tawon. Telur ini biasanya diletakkan oleh induknya satu per satu pada permukaan atau sedikit di bawah permukaan air dalam jarak \pm 2,5cm (Supharta, 2008).

Larva *Aedes aegypti* semuanya hidup di air yang stadiumnya terdiri atas empat instar. Keempat instar itu dapat diselesaikan dalam waktu 4hari – 2 minggu tergantung keadaan lingkungan seperti suhu, air, persediaan makanan. Pada air yang dingin perkembangan larva lebih lambat, demikian juga keterbatasan persediaan makanan juga menghambat perkembangan larva. Setelah melewati keempat stadium instar larva berubah menjadi pupa (Supharta, 2008).

Pupa juga membutuhkan lingkungan air. Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernapas. Untuk keperluan pernapasannya pupa berada di dekat permukaan air. Lama fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk yang lamanya dapat berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu (Lutz, 2000).

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna coklat kehitaman. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Di bagian punggung (dorsal) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini (Wijaya & Nugrah, 2000).

2.1.3.Habitat

Aedes aegypti banyak ditemukan di pemukiman padat penduduk, terutama perkotaan (Uddin dkk, 2005). Tempat

perindukan utama *Aedes aegypti* adalah tempat-tempat bersih, air bersih, yang berdekatan letaknya dengan rumah penduduk, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah (Soedarmo, 2000).

Tempat istirahat nyamuk *Aedes aegypti* adalah semak-semak atau tanaman rendah, termasuk rerumputan yang terdapat di halaman, kebun dan perkarangan rumah. Selain itu nyamuk ini juga senang beristirahat pada benda-benda yang tergantung di dalam kamar dan juga pada dinding yang berwarna gelap (Soedarmo, 2000).

2.1.4. Siklus Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami serangkaian perubahan bentuk sebelum mencapai stadium nyamuk dewasa, yang disebut dengan metamorphosis. Nyamuk ini termasuk dalam serangga yang mengalami metamorphosis sempurna (Wijaya & Nugrah, 2000). Perubahan ini meliputi, telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa (Soedarmo, 2000).

Satu siklus lamanya \pm 14-21 hari, tergantung pada temperatur dan ketersediaan makanan (Wijaya & Nugrah, 2000). Nyamuk *Aedes aegypti*, meletakkan telur pada permukaan air bersih secara individual. Telur berbentuk elips berwarna hitam dan terpisah satu dengan yang lain (Womack, 2003). Telur nyamuk sangat membutuhkan air untuk dapat menetas (Brown & Neva, 1994). Telur

Aedes aegypti tahan kekeringan dan dapat bertahan hingga 1 bulan dalam keadaan kering. Telur yang telah diletakkan dalam air akan menetas setelah 1-2 hari (Womack, 2003). Setelah telur menetas, stadium dilanjutkan dengan stadium larva yang terdiri dari empat tahap instar (Womack, 2003). Lama waktu stadium larva tergantung dari factor lingkungan terutama suhu, kelembaban, makanan, dan kepadatan larva pada tempat hidupnya (WHO, 2007). Perkembangan dari instar 1 ke instar 4 memerlukan waktu sekitar 5 hari. Setelah mencapai instar ke-4, larva berubah menjadi pupa di mana larva memasuki masa dorman. Pupa bertahan selama 2 hari sebelum akhirnya nyamuk dewasa keluar dari pupa. Perkembangan dari telur hingga nyamuk dewasa membutuhkan waktu 7 hingga 8 hari, namun dapat lebih lama jika kondisi lingkungan tidak mendukung (Womack, 2003).

2.1.5. Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki aktivitas menggigit dengan dua puncak, yakni pagi (pukul 09.00-11.00) dan petang (pukul 15.00-17.00) (Siregar, 2004). Hal itu dilakukannya untuk memperoleh asupan protein yang diperlukannya untuk memproduksi telur. Nyamuk jantan tidak membutuhkan darah, dan memperoleh energi dari nektar bunga ataupun tumbuhan (Womack, 2003).

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki sifat anthropofilik (senang sekali pada manusia), namun bukan merupakan anthropofilik absolute, karena nyamuk ini tetap mampu melangsungkan keturunannya secara biasa meski hanya mendapat darah penyu atau katak (Wijaya & Nugrah, 2000). Nyamuk ini juga memiliki kebiasaan menggigit berulang (*multiple bitter*), yaitu menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat. Keadaan ini menjadikan *Aedes aegypti* sebagai vektor utama dalam perpindahan virus dengue terhadap beberapa orang sekaligus (Soedarmo, 2000).

Nyamuk *Aedes aegypti* betina memiliki kemampuan terbang yang pendek yakni $\pm 0,1-0,5$ mil (Wijaya, 2000). Nyamuk betina *Aedes aegypti* lebih menyukai tempat air yang tertutup longgar, dari pada tempat air yang terbuka untuk bertelur. Hal ini disebabkan karena tempat air yang tertutup longgar lebih gelap, sehingga nyamuk lebih merasa aman untuk bertelur (Soedarmo, 2000).

2.1.6. Epidemiologi

Secara geografis nyamuk ini tersebar luas di daerah beriklim tropis dan subtropis, berkisar 40° LU dan 40° LS. Nyamuk *Aedes aegypti* sensitif terhadap perubahan temperature, dengan temperature ideal untuk kehidupan nyamuk ini adalah $7^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$. Pada temperature kurang dari 7°C , nyamuk ini akan segera mati, dan pada

temperature lebih dari 37°C nyamuk tidak akan bertahan hidup lama (Wijaya & Nugrah, 2000).

2.1.7. Penyebaran virus Dengue

Aedes aegypti tidak hanya berperan sebagai vector penyakit dengue, namun *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya (Brown & Neva, 1994). Proses penularan virus dengue diawali dengan penghisapan darah manusia yang terinfeksi virus dengue oleh nyamuk *Aedes aegypti* (Uddin dkk, 2005). Virus yang terhisap ini akan masuk ke saluran pencernaan nyamuk, kemudian sampai ke *homocoelum* dan kelenjar ludah. Virus memerlukan waktu 8-11 hari untuk berkembang biak dengan baik secara propagatif agar dapat menjadi infeksius (Soedarmo, 2000). Setelah itu, nyamuk akan tetap membawa virus dengue selama hidupnya. Sebelum menghisap darah mangsanya, nyamuk akan mengeluarkan liur melalui alat tusuknya (*proboscis*) agar darah yang dihisap tidak membeku. Bersamaan dengan air liur inilah virus dengue dipindahkan dari nyamuk yang terinfeksi ke manusia (Siregar, 2004).

2.1.8. Pengendalian

Pengendalian terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dapat dilakukan dengan beberapa metode antara lain :

1. Lingkungan

Cara yang hingga saat ini masih dianggap paling tepat untuk mengendalikan penyebaran penyakit demam berdarah adalah dengan mengendalikan populasi dan penyebaran vektor. Program yang sering dikampanyekan di Indonesia adalah 3M, yaitu menguras, menutup, dan mengubur.

- Menguras bak mandi, untuk memastikan tidak adanya larva nyamuk yang berkembang di dalam air dan tidak ada telur yang melekat pada dinding bak mandi.
 - Menutup tempat penampungan air sehingga tidak ada nyamuk yang memiliki akses ke tempat itu untuk bertelur.
 - Mengubur barang bekas sehingga tidak dapat menampung air hujan dan dijadikan tempat nyamuk bertelur (Womack,2003).
2. Kimia, metode kimia yang telah dilaksanakan di masyarakat yaitu pengasapan untuk membunuh nyamuk dewasa (Lam, 1993) dan pemberian bubuk abate (temophos) pada tempat penampungan air untuk membunuh jentik nyamuk (Uddin dkk, 2005).
3. Biologi, metode biologi dilakukan dengan menghadirkan ikan predator jentik nyamuk, yakni ikan cupang dan *toxorhynchites amboinensis* (Uddin dkk, 2005).

4. Hayati, pengendalian hayati dapat menggunakan zat-zat aktif yang terdapat pada tumbuhan, baik yang diakar, batang, buah, biji, ataupun daun (Karim, 2003).

2.2. Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle)

2.2.1. Taksonomi

Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Subkelas	: Rosidae
Bangsa	: Rutales
Suku	: Rutaceae
Marga	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus aurantifolia</i> Swingle

(Syamsuhidayat & Hutapea, 2001).

2.2.2. Nama Tanaman

Nama ilmiah jeruk nipis adalah *Citrus aurantifolia* Swingle atau *Citrus aurantium*. Di dunia jeruk nipis memiliki berbagai nama lain, diantaranya Lima (Spanyol), Limah (Arab) Limau nipis

(Malaysia), Dayap (Filipina), Chanh vo mong (Vietnam), Manao (Thailand), Lime (Inggris), sedangkan di berbagai daerah Indonesia jeruk nipis biasa disebut dengan kelangsa (Sumatera), jeruk pecel (Jawa), jeruk lenges (Bali), lemau ape (Sulawesi) dan lemau nipis (kalimantan), Limau asam (Sunda) (Anonim, 2005).

2.2.3.Deskripsi Tanaman

Jeruk nipis merupakan tanaman perdu dengan tinggi \pm 3,4 meter dengan karakteristik tanaman sebagai berikut :

1. Batang : berkayu, bulat, berwarna putih kehijauan. Arah tumbuh batang nutans (mengangguk) yakni batang tumbuh tegak lurus ke atas, tetapi ujungnya akan membelok ke arah bawah ataupun mendatar.
2. Daun : majemuk, berbentuk bulat sampai oval, pangkal membulat, ujung tumpul, tepi bergerigi dan pertulangan menyirip. Panjang daun 2,5-9 cm, lebar 2,5 cm, panjang tangkai daun 5-25 mm. Daun berwarna hijau dan akan menguning bila sudah tua.
3. Bunga : majemuk, terletak di ketiak daun atau pada ujung batang, diameter 1,5-2,5 cm, kelopak berbentuk mangkok, bunga berbentuk bintang dan berwarna putih.

4. Buah : buni, berbentuk bulat sampai bulat telur, diameter 2,5-6 cm, kulit buah tipis dan licin. Buah berwarna hijau dan akan menguning bila sudah tua.
 5. Biji : biji berbentuk bulat telur, pipih, berwarna putih kehijauan dan berjumlah banyak.
 6. Akar : akar berwarna coklat dan termasuk dalam akar tunggang.
- (Tjitrosoepomo, 2001).

2.2.4.Habitat

Tanaman jeruk nipis umumnya menyukai tempat-tempat yang dapat memperoleh sinar matahari langsung.

a. Iklim

- Ketinggian tempat : 200 m - 1.300 m di atas permukaan laut
- Curah hujan tahunan : 1.000 mm - 1.500 mm/tahun
- Bulan basah (di atas 100 mm/bulan): 5 bulan - 12 bulan
- Bulan kering (di bawah 60 mm/bulan): 0 bulan - 6 bulan
- Suhu udara : 20° C – 30° C
- Kelembapan : sedang - tinggi
- Penyinaran : sedang

(Tjitrosoepomo, 2001).

b. Tanah

- Jenis : latosol, aluvial, andosol.
- Tekstur : lempung berpasir lempung dan lempung liat

- Drainase : baik
- Kedalaman air tanah : 40 cm - 170 cm dari permukaan tanah
- Kedalaman perakaran : di bawah 40 cm dari permukaan tanah
- Kemasaman (pH) : 4 - 9
- Kesuburan : sedang - tinggi

(Womack, 2003).

2.2.5. Kandungan Jeruk Nipis

Daun jeruk nipis antara lain mengandung minyak atsiri, asam sitrat, hesperidin, aurantimarine, saponin, dan flavonoid (Irawan, 2000). Minyak atsiri daun buah jeruk nipis mengandung bahan aktif limonoid (94%), linalol (0,5%), mirsen (2%), oktanal (0,5%), decanal (0,4%), sitronelol (0,1%), neral (0,1%), geranial (0,1%), valensin (0,05%), sinensial (0,01%) (Hasbullah, 2001).

Kandungan gizi jeruk nipis dalam 100 gram buah jeruk adalah 37 kalori, 0,80 gram protein, 1,10 gram lemak, 12,30 gram karbohidrat, 40 mg kalsium, 22 mg fosfor, 0,60 mg zat besi, 0,04 mg vitamin B1, 27 mg vitamin C, 86 gram air. Selain vitamin dan mineral jeruk nipis juga mengandung zat "bioflavonoid" yang berguna mencegah terjadinya perdarahan pembuluh darah (Anonim, 2005).

2.2.6. Kegunaan

Jeruk nipis berkhasiat untuk mengobati lelah, batuk, influenza, dan juga bisa mengurangi ketegangan otot pada tangan, kaki, dan bagian tubuh lainnya. Kandungan vitamin C jeruk nipis yang tinggi untuk merawat kecantikan kulit dan mengecilkan pori-pori (Djuanda, 2007). Kandungan minyak atsiri pada kulit jeruk nipis dapat mencegah diare (Dyah, 2002).

Jeruk nipis bisa dipakai untuk mencegah batu ginjal dan mengobati berbagai penyakit seperti ambeyen, malaria, mimisan, sembelit, sesak napas, sakit panas, terlambat haid, nyeri haid, mual. Juga dapat untuk membersihkan nikotin yang terdapat pada gigi dan mulut orang yang suka merokok, membuat kuku bersih dan cemerlang, menghilangkan ketombe dan mencegah kerontokan rambut (Djuanda, 2007).

2.3. Repellent

Gigitan serangga maupun parasit pada kulit dapat menimbulkan berbagai iritasi sehingga diperlukan penolak serangga untuk mencegah iritasi itu (Soedarto, 2001). Repellent adalah bahan-bahan kimia yang mempunyai kemampuan untuk menjauhkan atau menghindarkan dari gigitan nyamuk atau gangguan oleh serangga terhadap manusia (Soedarto, 2001).

Repellent bukan hanya mengusir nyamuk karena bau dari repellent itu sendiri atau memberi rasa yang tidak enak pada nyamuk. Hal ini terjadi karena molekul yang terkandung pada repellent menghalangi system sensorik yang berada pada antena nyamuk dimana berguna untuk mendeteksi panas, uap air, dan karbondioksida dari pernapasan (Rozell dkk, 2003). Uji coba pada lebih dari 25.000 repellent nyamuk berbahan organik menunjukkan bahwa repellent yang baik yaitu memiliki berat molekul yang besar dan memiliki bentuk yang tidak teratur. Molekul tersebut akan menghambat pori-pori rambut sensor yang terdapat pada antena nyamuk dan membuat nyamuk beranggapan bahwa ia telah terbang kearah yang lebih dingin, kering, atau daerah yang bebas CO₂ sehingga nyamuk tidak menghiraukannya dan gagal mencapai sasarannya. Akhirnya tidak ada nyamuk yang menggigit (Rozell dkk, 2003).

Repellent digunakan dengan cara menggosokkan pada tubuh atau dengan menyemprotkan pada pakaian. Persyaratan yang harus ada pada repellent yaitu, tidak mengganggu pemakainya, tidak melekat atau lengket, baunya menyenangkan pemakainya dan orang di sekitarnya, tidak menimbulkan iritasi pada kulit, tidak beracun, tidak merusak pakaian, dan aktivitas pengusir terhadap serangga hendaknya bertahan cukup lama. Penolak nyamuk dapat digunakan dalam bentuk cairan, pasta, atau semprotan yang ditujukan untuk pakaian (Soedarto, 2001). Penggunaan tanaman sebagai repellent lebih aman karena sebagian besar komposisi dari repelan mengandung N, N-diethyl-M-toluamide

(DEET) yang mempunyai efek samping dapat mengiritasi mata, menimbulkan rasa terbakar pada kulit yang terluka atau jaringan membranous (Soedarto, 2001).

Terdapat dua jenis repellent yakni repellent kimia sintetik dan repellent botani.

Beberapa contoh repellent kimia sintetik antara lain

1. DEET (N,-diethyl-m-toluamide)

DEET merupakan repellent kimia yang paling efektif, dan paling banyak digunakan. Konsentrasi yang biasa digunakan antara 7% sampai 20%. Penggunaan DEET harus di hindari pada bayi dan anak-anak. Penggunaan pada anak-anak terbatas pada konsentrasi 10% (Rutledge dkk, 2002)

2. Cresol

Cresol merupakan campuran fenol, berwarna orange atau kemerahan dan transparan, berbau tajam, dapat larut dalam air dan pelarut organik. Larutan ini bersifat toksis dan iritatif. Cresol memiliki efektifitas melindungi hewan pemeliharaan dari ektoparasit, pinjal, laba-laba, dan kalajengking (Faust dkk, 1999).

3. Benzyl Benzoate

Benzyl Benzoate merupakan cairan berminyak, sedikit berbau, rasanya pahit, tidak larut dalam air maupun gliserol, dan dapat dicampur dengan pelarut organik. Repelan ini biasa digunakan dalam bentuk emulsi 5% (Faust dkk, 1999).

4. Ethyl – hexanediol

Ethyl – hexanediol agak berminyak, bening, dan sedikit kental. Dapat dicampur dengan air, larut dalam alkohol dan minyak Castrol. Tidak iritatif di kulit, namun menyebabkan konjungtivitis bila terkena mata (Faust dkk, 1999).

5. Dimetyl Carbamate

Dimetyl Carbamate transparan dan digunakan dengan menyemprotkan ke kaos kaki, celana panjang atau pakaian lainnya. Repellent sintetis ini biasa digunakan untuk perlindungan dari tungau (Faust dkk, 1999).

6. Butopyranoxyl

Merupakan cairan berwarna kuning hingga coklat kemerahan, berbau aromatik, tidak dapat larut dalam air maupun asam asetat glacial. Biasanya dicampur dengan Rutgers 612 dan dimetil ptalat untuk meningkatkan keefektifannya (Faust dkk, 1999).

Beberapa repellent botani dapat digolongkan berdasarkan kandungan kimianya :

1. Alkaloid

Memberikan efek insektisidal pada konsentrasi rendah dengan mempengaruhi efek reseptor asetilkolin. Meskipun bukan volatile, alkaloid juga dapat memberikan efek repellent bila dibakar. Beberapa bahan kimia yang termasuk dalam alkaloid adalah : nikotin, veratrin, anabasin, dan ryanodin (Stafford, 2005).

2. Terpenoid

Bahan kimia ini jelas banyak terdapat dalam minyak atsiri tumbuhan. Terpenoid dibagi dalam hemiterpen, monoterpen, sesquiterpen, diterpen, sesterpen, triterpen, dan tetraterpen. Beberapa contoh monoterpen antara lain: myren, citronella, geraniol, eucalyptol, linalol, limonene, cineole, dan mentol. Sedang yang termasuk dalam golongan triterpen yakni: triterpen, steroid, saponin, dan sterolin. Tumbuhan yang memiliki senyawa terpenoid dapat menghasilkan aroma yang khas, sehingga memiliki potensi sebagai repellent (Stafford, 2005). Dan salah satu tumbuhan yang termasuk golongan ini adalah jeruk nipis.

3. Fenolik

Fungsi fenolik pada tumbuhan adalah penyusun dinding sel dan pewarna bunga. Fenolik memiliki daya insektisidal dan repellent. Beberapa bahan kimia yang termasuk fenolik adalah flavonoid, tannin, dan rotenone (Stafford, 2005).

2.4. Pengaruh Ekstrak Daun Jeruk Nipis dalam menolak hinggap nyamuk

Aedes aegypti

Senyawa limonoida merupakan bahan aktif yang terdapat dalam daun jeruk nipis (Robinson, 1994) yang berpotensi sebagai penolak serangga (*repellent*) dan penghambat reproduksi (Jiaxing, 2001).

Menurut Untung (1993), senyawa limonoida dapat masuk ke dalam tubuh serangga melalui berbagai cara antara lain: sebagai racun perut (*stomach poison*) yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui alat pencernaan serangga, racun kontak (*contact poisoning*) yang masuk melalui kulit atau dinding tubuh, dan yang terakhir fumigant atau pernafasan yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan. Limonoida berpengaruh terhadap sistem saraf dimana berperan menurunkan enzim *asetilkolinesterase*. Enzim ini bertugas menghantarkan pesan atau impuls dari saraf otot melalui *sinapse*.

Sebagai racun perut limonoida dapat masuk ke dalam tubuh nyamuk *Aedes aegypti*. Masuk ke pencernaan melalui konsentrasi ekstrak yang termakan. Insektisida akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian beredar bersama darah yang akan mengganggu metabolisme tubuh nyamuk sehingga akan kekurangan energi untuk aktivitas hidupnya yang akan mengakibatkan nyamuk itu kejang dan akhirnya mati.

Limonoida adalah jenis senyawa yang bersifat racun, Limonoida dinyatakan sebagai modifikasi *tripenes*, yang mempunyai 4,4,8 *trimethyl-17 furanyl steroid*. Susunan sub grup dan struktur ikatan itu mempengaruhi karakteristik sifat dasar yang dibentuk selama pertumbuhan pada produk tanaman yang menghasilkannya. Sifat dasar limonoid mencakup: kegunaannya sebagai insektisida, regulasi pertumbuhan insek,

insek *antifeedant*, dan pengaruh medis terhadap binatang dan manusia seperti antibakteri, viral, dan antifungi (Anonymous,2007).

2.5. Faktor-faktor yang mempengaruhi nyamuk *Aedes aegypti*

1. Suhu

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat hidup pada temperature 7°C - 37°C. pada temperature kurang dari 7°C, nyamuk ini akan segera mati, dan pada temperature lebih dari 37°C nyamuk tidak akan bertahan hidup lama (Yanti, 2004).

2. Iklim

Secara geografis nyamuk ini tersebar luas di daerah beriklim tropis dan sub tropis ,berkisar 40° LU dan 40° LS (Yanti, 2004).

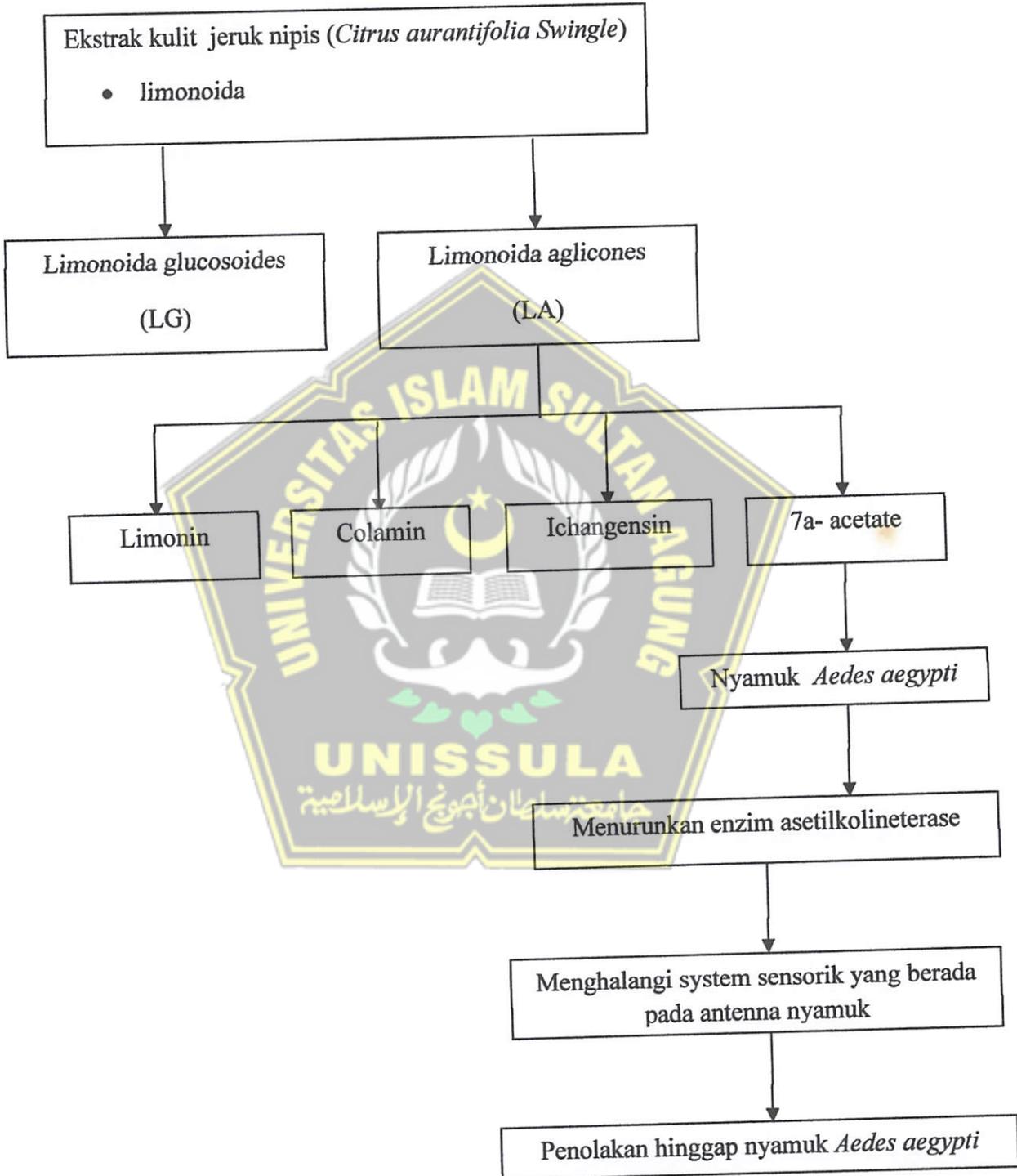
3. Kelembaban udara

Kemampuan nyamuk dalam bertahan hidup mengalami penurunan pada kondisi kering (WHO, 2006). Pada kelembaban udara yang rendah yaitu di bawah 60% terjadi penguapan air dari tubuh nyamuk sehingga dapat memperpendek umur nyamuk (Yanti, 2004).

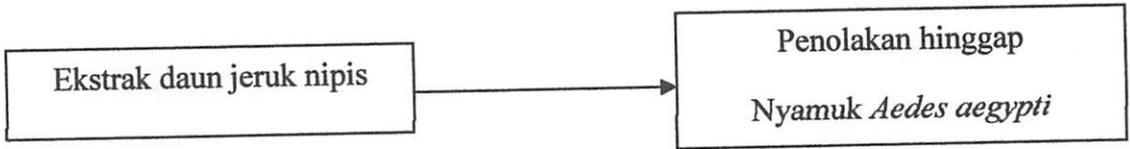
4. Musim

Nyamuk *Aedes aegypti* akan meningkat pada pada waktu musim penghujan ,dimana terdapat genangan air bersih yang dapat menjadi tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* (Yanti, 2004).

2.6. Kerangka teori



2.7. Kerangka Konsep



2.8. Hipotesis

Ekstrak daun jeruk nipis mempunyai efektifitas terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti*.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan rancangan penelitian adalah rancangan acak kelompok, dengan 5 kelompok perlakuan yaitu 1 kelompok kontrol dan 4 kelompok yang diberi ekstrak daun jeruk nipis 25%, 50%, 75%, 100%, masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan 5 kali, dengan periode *washout* selama 1 hari, penelitian dilakukan dengan menggunakan hewan marmut (Carol, 2001).

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel penelitian

3.2.1.1. Variabel bebas :

Variable bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak daun jeruk nipis.

3.2.1.2. Variabel tergantung :

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang tertolak hinggap.

3.2.1.3. Variabel pengganggu

3.2.1.3.1. Temperature

3.2.1.3.2. Kelembaban

3.2.1.4. Variabel perantara :

Variabel perantara dalam penelitian ini adalah marmut.

3.2.2. Definisi operasional

3.2.2.1. Ekstrak daun jeruk nipis

Percobaan dilakukan dengan menggunakan berbagai konsentrasi ekstrak daun jeruk nipis yang sudah dipersiapkan adalah ekstrak daun jeruk nipis dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% pengenceran ekstrak daun jeruk nipis dengan etanol.

Skala : Rasio

3.2.2.2. Nyamuk *Aedes aegypti* yang tertolak hinggap.

Adalah banyaknya nyamuk *Aedes aegypti* yang tertolak hinggap pada waktu pemaparan selama 6 jam.

Skala : Rasio

3.2.2.3. Temperatur

Suhu udara yang terdapat pada ruangan saat dilakukan penelitian dinyatakan dalam $^{\circ}\text{C}$ (Celcius), diukur dengan menggunakan thermometer udara.

Skala : Interval

3.2.2.4 Kelembaban

Kelembaban yang terdapat diruangan pada saat penelitian diukur dengan hygrometer.

Skala : Interval

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi penelitian

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah semua nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa yang berumur 4-10 hari dan telah dilaparkan selama 3 hari sebelum percobaan dilakukan yang tersedia di B2P2VRP jln. Hasanudin Salatiga.

3.3.2. Sampel

Menurut Gay dalam Hasan (2002) bahwa ukuran minimum sampel yang dapat diterima pada metode eksperimental minimal 15 subyek perkelompok. Berdasarkan teori di atas, maka untuk menghindari bias digunakan jumlah nyamuk sebanyak 20 ekor nyamuk *Aedes aegypti* yang dibagi menjadi 5 kelompok, 4 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol, dimana setiap kelompok berisi 20 ekor nyamuk yang diambil secara acak dengan menggunakan aspirator secara acak dengan *simple random sampling* dengan populasi yang benar-benar atau mendekati homogen (Pratiknya, 2003).

Besar sampel dalam perlakuan ini adalah perhitungan dari 5 kelompok yaitu 4 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol, dimana setiap kelompok berisi 20 ekor nyamuk dan setiap konsentrasi ada 5 kelompok pengamatan dilakukan selama 6 jam.

$$5 \times 20 \times 5 = 500$$

Jadi, jumlah total sampel pada penelitian ini adalah 500 ekor nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa yang berumur 4-10 hari yang diambil secara acak.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat penelitian

- Tiap pengujian dibutuhkan sangkar nyamuk yang dibuat dari kasa berbingkai kayu dengan ukuran $35 \times 35 \times 35 \text{ cm}^3$
- Stopwatch
- Counter
- Aspirator
- Marmut
- Pipet ukur dan gelas ukur
- Tabung reaksi
- Thermometer udara
- Hygrometer

3.4.2. Bahan penelitian

- Ekstrak daun jeruk nipis konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%.
- Nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa berumur 4-10 hari.

3.5. Menyiapkan Ekstrak Daun Jeruk Nipis

- Siapkan daun jeruk nipis
- Cuci daun jeruk nipis sampai bersih dan keringkan dibawah sinar matahari
- Timbang daun jeruk nipis yang sudah kering sebanyak 50gr
- Bungkus daun jeruk kering dengan menggunakan kertas saring
- Dilakukan ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol sebanyak 500ml dengan menggunakan alat soxlet selama 24 kali flooding, kemudian diuapkan sisa etanol yang ada dengan menggunakan rotary evaporator sampai didapatkan ekstrak pekat 100%.
- Untuk konsentrasi 25%

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$100\% \cdot V_1 = 25\% \cdot 100\text{mL}$$

$$V_1 = 25\text{mL}$$
 Diambil dari ekstrak pekat 100% ditambah 75mL aquades
- Lakukan cara yang sama untuk konsentrasi 50%, 75%, 100%.

3.6. Cara Penelitian

- 3.6.1. Menyiapkan sangkar nyamuk yang dibuat dari kasa berbingkai kayu dengan ukuran $35 \times 35 \times 35 \text{ cm}^3$.
- 3.6.2. Menyiapkan nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa berumur 4-10 hari yang ada di B2P2VRP jln.Hasanudin Salatiga. Kemudian

dimasukan kedalam kurungan nyamuk sebanyak 20 ekor pada setiap sangkar nyamuk.

- 3.6.3. Siapkan marmut yang bulu bagian punggungnya sudah dikerok.
- 3.6.4. Mengambil ekstrak daun jeruk nipis hari pertama 25%, hari kedua 50%, hari ketiga 75%, hari keempat 100% masing-masing sebanyak 20ml kemudian oleskan pada punggung setiap marmut dan 1 marmut sebagai kontrol yang tidak diolesi apa-apa.
- 3.6.5. Mengukur suhu ruangan, dan kelembaban udara di ruang percobaan.
- 3.6.6. Masukkan marmut tersebut yang sudah dioleskan ekstrak kulit jeruk nipis dan marmut yang sebagai kontrol, kemudian amati nyamuk yang tertolak hinggap selama 6 jam.
- 3.6.7. Catat banyaknya nyamuk yang tertolak hinggap pada punggung marmut pada masing-masing waktu perlakuan.
- 3.6.8. Setelah selesai pengamatan selama 6 jam, marmut diambil dan dicuci dengan menggunakan shampoo selama \pm 5 menit sampai benar-benar bersih untuk digunakan dalam penelitian lagi. Pencucian menggunakan shampoo karena Bahan utama pada shampoo adalah surfaktan (sabun dan detergent), Surfaktan menurunkan tegangan permukaan air sehingga meningkatkan kemampuan air untuk membasahi kotoran yang melekat, selain itu Surfaktan bergerak di bawah lapisan berminyak kemudian

mengangkat minyak ke permukaan membentuk partikel berbentuk bola.

3.7. Tempat dan Waktu Penelitian

3.7.1. Tempat

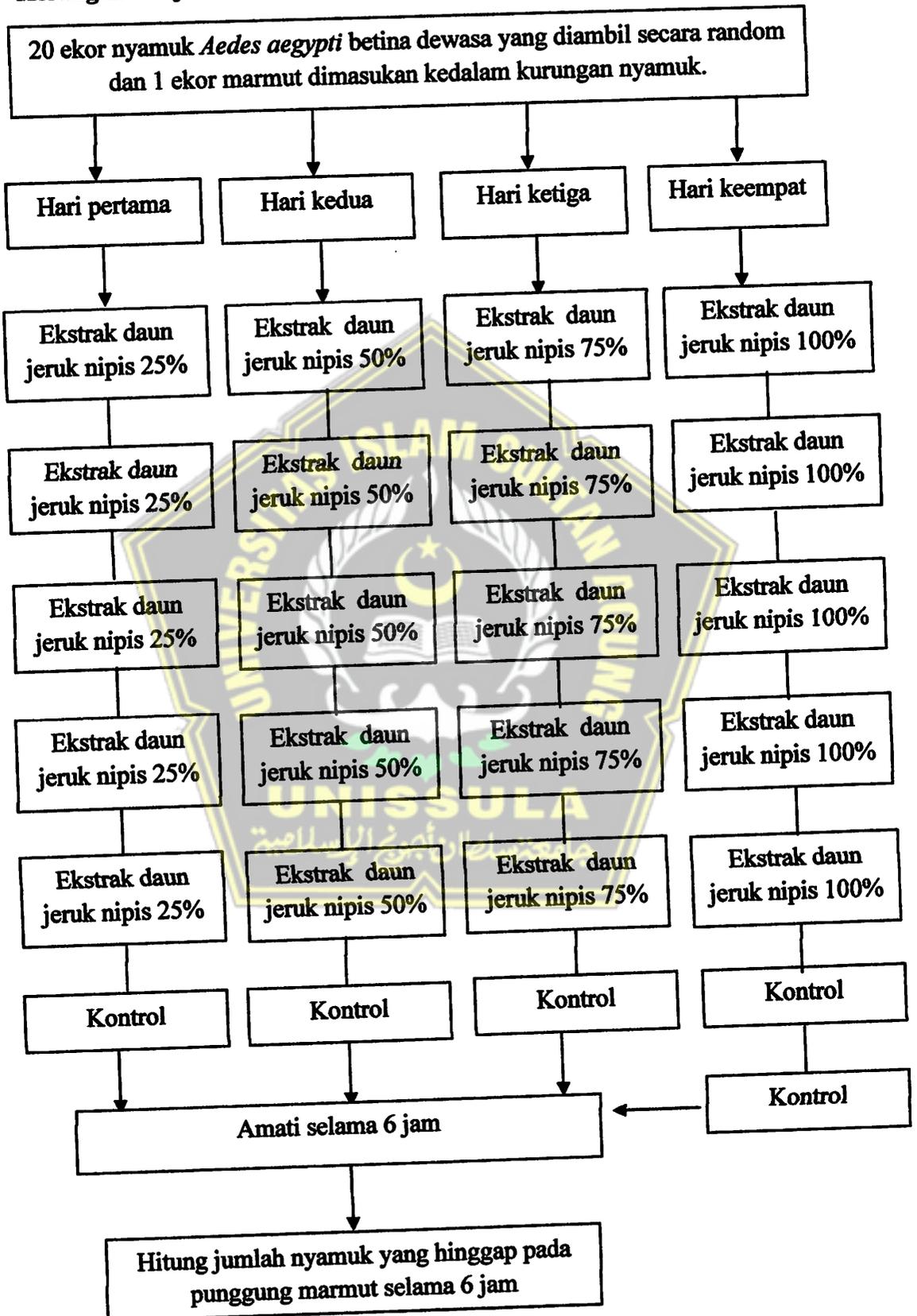
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP).

3.7.2. Waktu

Penatalaksanaan penelitian dilaksanakan pada tanggal 5-8 Februari 2011.



3.8. Kerangka Kerja



3.9. Analisa Hasil

Data yang diperoleh dari hasil percobaan yaitu hasil perhitungan jumlah nyamuk yang hinggap pada punggung marmut pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun jeruk nipis yang berbeda- beda dengan lama pengamatan masing - masing 6 jam.

Data kemudian dianalisis dengan rumus kriteria efektifitas untuk mengetahui daya proteksinya sebagai berikut :

(Departemen Pertanian, 1995)

$$\text{Daya Proteksi (DP)} : \frac{(K-R)}{K} \times 100\%$$

Keterangan :

K : banyaknya hinggap pada punggung marmut pada kelompok kontrol

R : banyaknya hinggap pada punggung marmut pada kelompok perlakuan

Repellent dianggap efektif apabila hingga jam ke - 6 daya proteksinya masih diatas 90% (Departemen Pertanian, 1995).

Data hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% adalah efektif maka dilanjutkan dengan menggunakan SPSS. Data dari hasil penelitian dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis test* dikarenakan data tidak normal dan homogen. Kemudian setelah dilakukan *Kruskal-Wallis test* dilanjutkan dengan analisis *post hoc* yaitu uji *Mann-Withney*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan rancangan acak kelompok, dengan periode *wash out* selama 1 hari, penelitian dilakukan dengan menggunakan hewan marmut. Penelitian ini untuk mengetahui banyaknya nyamuk yang hinggap pada punggung marmut kelompok kontrol, kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%. Dengan menggunakan 5 kali replikasi dan dilakukan pengamatan masing-masing selama 6 jam (Departemen Pertanian, 1995). Setiap perlakuan menggunakan 20 ekor nyamuk *Aedes aegypti* betina yang berumur 4-10 hari yang dilaparkan selama 3 hari, dengan suhu ruangan 23,5⁰C - 24,5⁰C, dan kelembaban 82% - 95%.

Tabel 4.1.1 Tabel Hasil Penelitian Jumlah Hinggapan Nyamuk *Aedes aegypti* betina yang diamati selama 6 jam.

Sampel	K I	K II	K III	K IV	K V
1	248	25	7	10	5
2	235	20	15	10	3
3	261	17	14	16	5
4	271	22	20	15	8
5	220	7	36	34	23
Rata - rata	247	18,2	18,4	17	8,8

Keterangan tabel :

K I : kelompok kontrol

K II : kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 25%

K III : kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 50%

K IV : kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 75%

K V : kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 100%

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa rata-rata nyamuk yang hinggap pada punggung marmut pada kelompok Kontrol (kelompok I) adalah 247. Pada kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 25% (kelompok II) rata-rata nyamuk yang hinggap pada punggung marmut adalah 18,2. Pada kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 50% (kelompok III) rata-rata nyamuk yang hinggap pada punggung marmut adalah 18,4. Pada kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 75% (kelompok IV) rata-rata nyamuk yang hinggap pada punggung marmut adalah 17. Pada kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 100% (kelompok V) rata-rata nyamuk yang hinggap pada punggung marmut adalah 8,8.

Kriteria Efektif

Efektif repellent yang diuji ditentukan berdasarkan daya proteksi yang dihitung dengan rumus (Departemen Pertanian, 1995).

$$\text{Daya Proteksi (DP)} : \frac{(K-R)}{K} \times 100\%$$

Keterangan :

K :banyaknya hinggapan pada punggung marmut pada kelompok kontrol
R :banyaknya hinggapan pada punggung marmut pada kelompok perlakuan.

Repellent dianggap efektif apabila hingga jam ke – 6 daya proteksinya masih diatas 90% (Departemen Pertanian, 1995).

Tabel 4.1.2 Daya Proteksi

Kelompok	Rata-rata hinggap	% DP
K I	247	0
K II	18,2	92,63
K III	18,4	92,55
K IV	17	93,117
K V	8,8	96,44

Keterangan tabel :

- K I : kelompok kontrol
 K II : kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 25%
 K III : kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 50%
 K IV : kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 75%
 K V : kelompok perlakuan ekstrak daun jeruk nipis 100%

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa konsentrasi 25% mempunyai daya proteksi sebesar 92,63%, 50% mempunyai daya proteksi sebesar 92,55%, 75% mempunyai daya proteksi sebesar 93,117%, dan 100% mempunyai daya proteksi sebesar 96,44%, maka semuanya efektif dalam menolak hinggap nyamuk *Aedes aegypti* karena memiliki daya proteksi >90%. Dan yang memiliki daya proteksi paling tinggi adalah ekstrak kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 100% dengan jumlah rata-rata hinggap 8,8 dan daya proteksinya adalah 96,44%.

Untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun jeruk nipis terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti* maka perlu dilakukan analisis data. Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS.

Uji normalitas bertujuan untuk menentukan apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Oleh karena besar sampel yang digunakan dalam skala kecil yaitu <50 maka pada pengujian normalitas data menggunakan Uji *Shapiro-Wilk*. Dari hasil uji normalitas data

didapatkan bahwa nilai p pada kelima kelompok perlakuan dimana $p=0,937$ untuk kelompok I, dimana $p=0,462$ untuk kelompok II, dimana $p=0,453$ untuk kelompok III, dimana $p=0,047$ untuk kelompok IV, dimana $p=0,025$ untuk kelompok V. Dari uji normalitas tersebut maka dapat disimpulkan bahwa varian data berdistribusi tidak normal (berdistribusi normal apabila nilai signifikansi varian data $p > 0,05$).

Selanjutnya kita lakukan uji homogenitas. Uji homogenitas bertujuan untuk menentukan apakah data yang diperoleh bersifat homogen atau tidak. Dari uji homogenitas didapatkan hasil bahwa nilai $p=0,139$ ($p > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan varian data bersifat homogen. Karena sebaran data berdistribusi tidak normal dan homogen maka selanjutnya diuji dengan menggunakan *Uji Kruskal-Wallis*.

Berdasarkan *Uji Kruskal-Wallis* didapatkan nilai signifikansi 0,006 ($p < 0,05$) berarti ini dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan bermakna minimal 1 pasang kelompok, untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda maka dilanjutkan dengan *Uji Mann-Whitney* (Dahlan, 2006).

Tabel 4.1.3 Jumlah Penolakan Hinggap Nyamuk *Aedes aegypti*

	Kontrol	25%	50%	75%	100%
Kontrol	-	0,009	0,009	0,009	0,009
25%	0,009	-	0,599	0,463	0,116
50%	0,009	0,599	-	0,834	0,116
75%	0,009	0,463	0,834	-	0,074
100%	0,009	0,116	0,116	0,074	-

Pada tabel 4.1.6 terdapat perbedaan jumlah penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan yaitu $p < 0,05$ adalah

kontrol dengan 25% sebesar 0,009, kontrol dengan 50% sebesar 0,009, kontrol dengan 75% sebesar 0,009, kontrol dengan 100% sebesar 0,009.

4.2. Pembahasan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis dengan konsentrasi konsentrasi 25% mempunyai daya proteksi sebesar 92,63%, 50% mempunyai daya proteksi sebesar 92,55%, 75% mempunyai daya proteksi sebesar 93,117%, dan 100% mempunyai daya proteksi sebesar 96,44%, maka semuanya efektif dalam menolak hinggapan nyamuk *Aedes aegypti* karena memiliki daya proteksi >90%, dan dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak daun jeruk nipis mempunyai pengaruh terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa limonoida yang merupakan bahan aktif yang terdapat pada daun jeruk nipis. Senyawa limonoida mampu memblok pada reseptor asam laktat dari antena nyamuk, sehingga menjadikan nyamuk tidak mendeteksi adanya penjamu (host) (Untung, 1993).

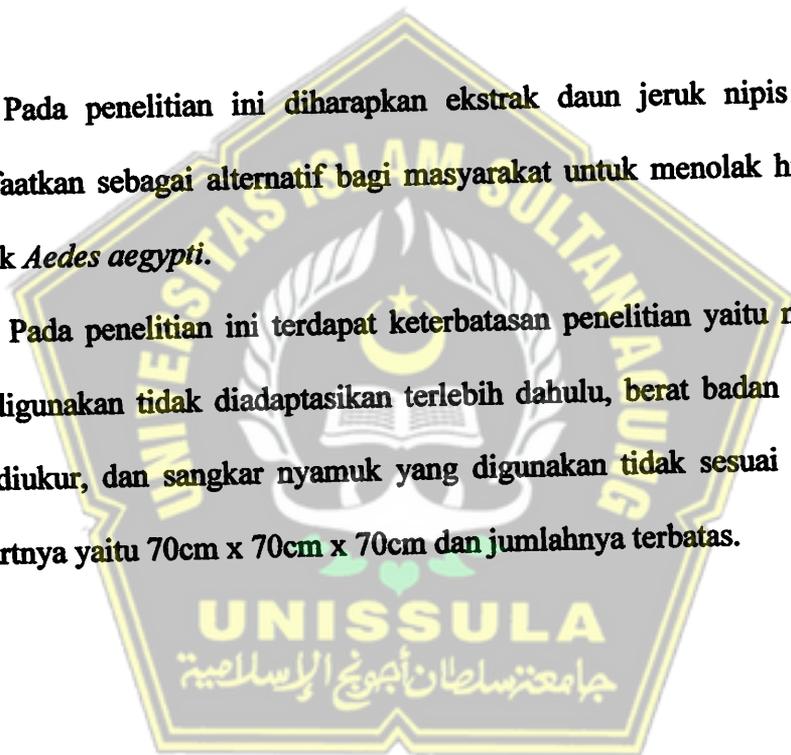
Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Supratman (2006), bahwa salah satu senyawa kimia alami yang dominan di jeruk adalah senyawa limonoida. Limonoida memiliki daya penolak nyamuk selama kurang lebih 3 jam.

Penelitian yang dilakukan Utariningsih (2009) bahwa Ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) mampu meningkatkan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L karena kandungan Limonoida yang merupaka

racun larvasida. Dan Ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai racun perut limonoid masuk ke pencernaan tubuh *Aedes Aegypti* dan diserap oleh dinding usus kemudian beredar bersama darah yang akan mengganggu metabolisme tubuh nyamuk sehingga akan kekurangan energi untuk aktivitas hidupnya yang akan mengakibatkan nyamuk itu kejang dan akhirnya mati.

Pada penelitian ini diharapkan ekstrak daun jeruk nipis dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bagi masyarakat untuk menolak hinggap nyamuk *Aedes aegypti*.

Pada penelitian ini terdapat keterbatasan penelitian yaitu marmut yang digunakan tidak diadaptasikan terlebih dahulu, berat badan marmut tidak diukur, dan sangkar nyamuk yang digunakan tidak sesuai dengan standartnya yaitu 70cm x 70cm x 70cm dan jumlahnya terbatas.



BAB V

KESIMPILAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% terbukti efektif terhadap penolakan hinggap nyamuk *Aedes aegypti*. Dengan daya proteksi > 90%.

5.2 Saran

- 5.2.1 Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan marmut yang diadaptasikan terlebih dahulu, beratnya sama dan menggunakan sangkar nyamuk dengan ukuran 70cmx70cmx70cm.
- 5.2.2 Digunakan sebagai repellent alternatif untuk mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dewasa pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005, Citrus Aurantifolia Swingle, (cited 2008 mei 05) available from :http://Wikipedia.org/wiki/aedes_aegypti.
- Anonymous, 2007, *Basmi Lalat dengan Jeruk Manis*, Pikiran Rakyat, Bandung, edisi cetak, Kamis, 16 Februari 2006.
- Baruah, I., Talukdar P.K., Das S.C., 2003, Evaluation of botanicals as repellent against mosquitoes, *J vect borne Dis*, 40, 49-53.
- Beever, R.J., 2006, mosquitoes repellents effectiveness, A placebo controlled trial comparing 95% DEET, Avon skin so soft and a special mixture containing Eucalyptus oil, *BC Medical journal*, 48, 226-231.
- Brown, H.W., Neva, F.A., 1994, *Basic Clinical parasitology*. 6th prentice-hall international, New York.
- Carol, K., 2001, *Biostatistics in clinical trials*, available from URL : <http://www.almacgroup.com/euro>
- Dahlan, M.S., 2006, *Statistika Untuk Kedokteran Dan Kesehatan*, P.T. Arkans, Jakarta, 85
- Departemen Pertanian 1995, *Metoda Standar Pengujian Efikasi Pestisida*, Volume I, Komisi Pestisida Departemen Pertanian, Jakarta, hal : 1-2.
- Djuanda, 2007, Sehat Bersama Jeruk Nipis, cintaherbal.wordpress.com/2007/.../sehat-bersama-jeruk-nipis/ - Cached - Similar - Block all wordpress.com results
- Dyah, 2002, Penelitian Abstrak Tentang Tanaman Jeruk Nipis, [fkunhas.com/.../penelitian abstrak tentang tanaman jeruk nipis.html](http://fkunhas.com/.../penelitian%20abstrak%20tentang%20tanaman%20jeruk%20nipis.html) - Cached
- Faust, E.C., Russel, P.F., Jung R.C., 1999, Craig and Faust's clinical parasitology, Philadelphia, W.B Saunders, pp : 717-734
- Fradin, M.S., Day, J.F., 2004, *Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bites*, *The New England journal of medicine*, 347(10):13-18
- Gandahusada, 2000, *Parasitologi Kedokteran*, Balai Penerbitan FK UI, Jakarta.
- Hasan, M.I., 2002, *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian Dan Aplikasinya*, Glialia Indonesia, Jakarta, 60

- Hasbullah, 2001, Teknologi tepat guna agroIndustri Kecil Sumatra barat, tentang bahan pangan, dalam K tarwiyah (ed), Dewan ilmu Pengetahuan ,Teknologi dan Industri Sumatra Barat, Medan.
- Irawan, R., 2000, pengaruh ekstrak kulit buah citrus aurantifolia swingle terhadap kontraksi trachea marmot terisolasi yang di induksi histamin in vitro.pusat pemeriksaan obat dan makanan direktorat jendral pengawasan obat dan makanan department kesehatan RI:Jakarta.
- Ishak, H., 2005, *Uji Kerentanan Aedes aegypti Terhadap Malathion Dan Efektivitas Tiga Jenis Insektisida*, Propoksur Komersial Di Kota Makasar
- Jiaxing, Li, 2001, *Abrief Introduction to citrus Limonoid*,TAMU College,TAMUK citrus Centre.
- Kardinan, A., 2001, *Selasih: Tanaman Keramat Multimanfaat*. Agromedia Pustaka, Jakarta, 1
- Karim, M. 2003, Uji Efektivitas Daya Usir Tanaman Soda terhadap *Aedes aegypti*, Karya Tulis Ilmiah, Hal 20-23
- Lam, S,K., 1993, strategi for dengue control in Malaysia, JT Rop.Med., 35(4):303-307
- Lutz, N., 2000, A North Carolina summer Pets The Asian Tiger Mosquitoes aides albopticus
Int/Http/www.iblibio.org/ecoaces/info/wildlife/pubs/asiantigermosquitoes.
- Maheriansyah, 2007, *Efektivitas ekstrak kulit jeruk nipis sebagai repellent nyamuk aedes aegypti*, Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Moore, S.J., 2004, *Overview of Plants Used as Insect Repellent*.(serial online)
http://www.sjmoore.net/doc/overview.overview of plants used as insect repellent.pdf
- Mursito, B., 2002, *Ramuan Tradisional Untuk Penyakit Malaria*, Cetakan 1, Penebar Swadaya, Jakarta
- Pratiknya, A.W., 2003, *Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran & Kesehatan*, Raja Grafindo Persada, Jakarta, 130
- Robinson, Trevor, 1994, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Kosasih Padmawinata, Bandung: ITB Bandung.

- Rozell, Ned., Werner sketeer., Cras, weyne,J., 2003, The problem :Mosquitoes,http ://www.homestead.com./ipmofalaska/files/mosquitoes.html.
- Rutledge, C.Roxanane., jora, 2002, Musquitoes repellent .(serial online)(cited 2008 mei2010) .available from URL : http : //www.edisi.fas.ufi.edu/pdffiles.
- Siregar, F A., 2004, epidemiologi dan pemberantasan demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia.USU digital library(serial online) (cited 2008 mei 05).available from URL : http://library.usu.ac.id/download/Fkm/ftm_faziah3.pdf
- Soedarmo, S.S.P, 2000, *Demam Berdarah (dengue) Pada Anak*, universitas Indonesia Press:Jakarta, pp 20-23
- Soedarto, 2001, *Entomologi Kedokteran*, EGC, Jakarta, 338-342.
- Soegijanto, 2004, *Demam Berdarah Dengue, Ilmu Penyakit Anak, Diagnosa dan Penatalaksanaan*, Jakarta, Penerbit Salemba Medika.
- Stafford, K.C., 2005, Tick Bite Prevention and The Use of Insect Repellent. Available from URL:<http://www.caes.state.ct.us>.
- Supharta, I,W., 2008, pengendalian terpadu vector virus demam berdarah dengue, aedes aygpti(Linn).dan Aedes albopictus(Skuse)(diptera:Culicidae). *Int/http://www.unud.ac.id/wp-content/up load/makalah supharta-baru.pdf*.
- Supratman, Unang, 2006, Senyawa limonoida dari biji jeruk nipis dan potensi aktivitasnya sebagai penghambat pertumbuhan larva instar ke-empat nyamuk Aedes aegypti, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan (MIPA), Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Syamsuhidayat, S.S., hutapea ,J.R., 2001, Inventaris Tanaman obat Indonesia (I), departemen Kesehatan Republik Indonesia, Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan, Jakarta.
- Tjitrosoepomo, G., 2001, Morfologi tumbuhan, Gadjah Mada University Press:Yogyakarta.
- Uddin, S.N., Sheukh, A.H., Shikder,B.H., Rahman A.A., 2005, *factor transmission and control of dengue fever and dengue hemmorigic fever, journal of agricultural and biological science*1(1):104-119.

- Untung, 1993. *Konsep Pengendalian Hama Terpadu*, Andi offset, Yogyakarta.
- Utariningsih, Dwi, 2009, Manfaat Daun Jerun Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Larvasida untuk Memberantas nyamuk *Aedes aegypti*, Karya Tulis Ilmiah.
- Wahyuni, S., 2005, Daya Bunuh Ekstrak Serai Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*.
Int/<http://www.jurnal.Unair.ac.id/gsdll/collect/wrdpdf/index/dir/doc.pdf>
- WHO, 2006, *Guidelines for Testing Mosquito Aduaticides for Indor Residual Spraying and Treatment Of Mosquito Nets*, WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2006, 3
- WHO, 2007, situation up date of dengue in the SEA Region 2007(serial online) available from URL
:http://www.searo.who.int/linkfiles/dengue_denguesar_07.pdf
- Wijaya, D.P., Nugrah K., 2000, beberapa karekteristik aedes aegypti sebagai vector Demam Berdarah. Bagian parasitologi, Fakultas kedokteran universitas udayana : bali.(serial online)(cited 2008mei2005)available from URL :<http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/14.judul.pdf>
- Womack, 2003, *Manual for Musquito rearing in Experimental technic*. American Mosquito Control Association, California, pp:53-55.
- Yanti, S.E., 2004, Hubungan Faktor-Faktor Iklim dengan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kotamadya Jakarta Timur Tahun 2000-2004, Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.