

Formulasi dan Aktivitas Lotion Antinyamuk *Aedes Aegypti* dari Ekstrak Kulit Buah Limus (*Mangifera Foetida Lour*)

Formulation and Activity Aedes aegypti Mosquito Repellent Lotion of Lime Fruit Skin Extract (Mangifera Foetida Lour)

Sofi Nurmay Stiani^{1*}, Ghina Siti Nurhayati², Erwin Effendi², Dimas Danang Indriatmoko², Yusransyah¹

¹STIKes Salsabila Serang, Indonesia

²Universitas Mathla'ul Anwar Banten

Penulis Korespondensi:

*sofia240586@gmail.com

Proses Artikel

Dikirim : Oktober 2021
Direview : Desember 2021
Diterima : Januari 2022
Tersedia Online : Januari 2022

Keywords: *Repellent Lotion, Aedes Aegypti, Lime Fruit Skin Extract*

Kata Kunci: Lotion Antinyamuk, *Aedes Aegypti*, Ekstrak Kulit Buah Limus

Diterbitkan oleh: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Salsabila, Serang Banten

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the limus extract skin lotion (*Mangifera foetida Lour*) has activity against mosquitoes against *Aedes aegypti* mosquitoes. This research includes making simplicia, limus fruit extract, phytochemical screening; lotion extract formulation; physical lotion preparation evaluation; and testing of repellent activity in lotio preparations. The concentrations of the extracts tested for their activity as mosquito repellents were 5% and 10% w/v. The results showed that the rind extract of limus (*Mangifera foetida Lour*) could be formulated into mosquito repellent lotion at concentrations of 5 and 10% which had an evaluation of preparations that met the requirements, namely organoleptic, homogeneity, dispersibility and pH. Lotion of limus peel extract (*Mangifera foetida Lour*) at concentrations of 5 and 10% has activity against mosquitoes against *Aedes aegypti* mosquitoes with protection power reaching 100% at 2 hours for lotion with a concentration of 5% and lotion with a concentration of 10% providing more than 90% protectionie at 0, 2 to 3 hours in each replication with an average protection power of 100%.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas anti nyamuk dari lotion ekstrak kulit buah limus (*Mangifera foetida Lour*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini meliputi pembuatan simplisia, ekstrak kulit buah limus, skrining fitokimia; formulasi lotion ekstrak; evaluasi sediaan lotion dari segi fisik; serta pengujian aktivitas antinyamuk dalam sediaan lotion. Konsentrasi ekstrak yang diuji aktivitasnya sebagai antinyamuk adalah 5% dan 10% b/v. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah limus (*Mangifera foetida Lour*) dapat diformulasi menjadi lotion antinyamuk pada konsentrasi 5 dan 10% yang memiliki evaluasi sediaan yang memenuhi persyaratan yaitu organoleptik, homogenitas, daya sebar dan pH. Lotion ekstrak kulit buah limus (*Mangifera foetida Lour*) pada konsentrasi 5 dan 10% memiliki aktivitas antinyamuk terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan daya proteksi mencapai 100% pada jam ke-2 untuk lotion konsentrasi 5% dan lotion konsentrasi 10% memberikan proteksi lebih dari 90% yaitu pada jam ke-0, 2 sampai jam ke-3 di setiap replikasi dengan rerata daya proteksi yaitu 100%.

Cara Mengutip Artikel :

Stiani S. N., Nurhayati G. S., Effendi, E., Indriatmoko D. D., & Yusransyah, Y. (2022). Formulasi dan Aktivitas Lotion Antinyamuk *Aedes aegypti* dari Ekstrak Kulit Buah Limus (*Mangifera Foetida Lour*), *Jurnal Ilmiah Kesehatan Delima*, 4(2): 78-90. DOI : <https://doi.org/10.60010/jikd/v4i2.80>

PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan salah satu serangga penghisap darah (*antropofilik*) yang sering menimbulkan gangguan pada manusia. Indonesia dengan iklim tropisnya merupakan tempat yang baik bagi perkembang biakan nyamuk. Nyamuk mengganggu bukan hanya gigitannya yang menimbulkan rasa nyeri, dan mungkin reaksi alergi, tetapi beberapa nyamuk berperan sebagai vektor penyakit parasitic seperti malaria, demam berdarah, chikungunya, filariasis, encephalitis dan lain-lain (Ameliana & Winarti, 2011). Di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, penyakit yang ditularkan oleh vektor nyamuk masih merupakan masalah kesehatan yang penting. Misalnya nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes sunaicus* yang merupakan vektor utama penyebab penyakit demam berdarah (DBD) dan malaria. Berdasarkan data Direktur Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik Kementerian Kesehatan dari awal tahun hingga 29 Januari 2019, jumlah penderita DBD yang dilaporkan mencapai 13.683 orang di seluruh Indonesia. Dari jumlah ini, angka kematian yang disebabkan kasus DBD mencapai 133 orang (Kementerian Kesehatan RI, 2019).

Penyakit yang disebarkan oleh nyamuk sangat berbahaya, sehingga perlu adanya usaha pencegahan. Salah satu usaha untuk mencegah penyakit akibat gigitan nyamuk antara lain dengan memutus rantai penularan, dengan cara membunuh nyamuk secara langsung dengan atau tanpa bahan kimia atau menghindarkan diri dari gigitannya dengan penggunaan *repellant* (antinyamuk). Penggunaan antinyamuk merupakan tindakan yang praktis dan ekonomis untuk mencegah penyakit-penyakit yang dibawa oleh nyamuk ke manusia. Tetapi kebanyakan formula produk antinyamuk yang beredar di pasaran mengandung DEET (N,N-diethyl-meta-toluamid). Penggunaan DEET dengan konsentrasi yang tinggi dilaporkan banyak memiliki efek samping seperti gejala hipersensitifitas, iritasi dan urtikaria. Setelah penggunaan yang berulang dan dalam jangka waktu lama, absorpsi melalui kulit dapat menyebabkan keracunan sistemik. Hal ini terutama terjadi pada anak-anak (Katadi dkk., 2015).

Untuk menghindari efek negatif tersebut, banyak penelitian yang telah dilakukan terhadap antinyamuk yang berasal bahan alam (ekstrak *tumbuhan*) untuk menggantikan DEET. Salah satu *tumbuhan* yang memiliki potensi sebagai antinyamuk adalah *tumbuhan* limus (*Mangifera foetida* Lour). Penelitian terhadap limus (*M. foetida* Lour) Lour masih tergolong sedikit, diantaranya menyatakan bahwa ekstrak air dari daun *Mangifera foetida* Lour memberikan efek chelating terhadap serum fenitin

pada penderita talasemia (Erni *et al.*, 2011). Fraksi etil asetat dari ekstrak metanol kayu *Mangifera foetida* Lour menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik. Uji identifikasi metabolit sekunder dengan reaksi kimia secara kualitatif mengindikasikan bahwa alkaloid dan tanin berperan pada hasil pengujian aktivitas antioksidan (Ganis *et al.*, 2012).

Hasil skrining fitkoma kulit buah limus mengandung metabolit sekunder tanin, polifenol, mono dan seskuiterpen, serta kuinon. Daging buah mengandung flavonoid, mono dan seskuiterpen serta saponin. Biji buah *M. foetida* mengandung metabolit sekunder flavonoid, tanin, polifenol, mono dan seskuiterpen, serta kuinon (Nurviana, 2016). Senyawa-senyawa tersebut yang dapat berfungsi sebagai insektisida alami yang lebih aman terhadap lingkungan dan mempunyai potensi resistensi yang lebih rendah. Penelitian Alwala *et al.*, 2010 menunjukkan bahwa minyak atsiri dari *Mangifera indica* L pada konsentrasi 0,1%, 1%, 2%, 6% dan 10 % memiliki efek antinyamuk terhadap *Anopheles gambiae*.

Dari hasil penelitian tersebut diharapkan dapat dikembangkan sebuah sediaan alternatif antinyamuk yang menggunakan bahan alami yaitu kulit buah limus yang dibuat dalam sediaan *lotion*. *Lotion* memungkinkan pemakaian yang merata dan cepat pada permukaan kulit yang luas. *Lotion* segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis dari komponen obat pada permukaan kulit (Ameliana & Winarti, 2011).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan merupakan penelitian eksperimental, dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak kulit buah limus (*Mangifera foetida* Lour) dapat diformulasi menjadi *lotion* antinyamuk yang memenuhi persyaratan evaluasi sediaan dan untuk mengetahui aktivitas *lotion* ekstrak kulit buah limus (*Mangifera foetida* Lour) sebagai antinyamuk terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Terpadu, Fakultas Sains, Farmasi dan Kesehatan Universitas Mathla'ul Anwar (FSFK-UNMA) Banten untuk pembuatan ekstrak, skrining fitokimia dan pembuatan *lotion* dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor untuk determinasi *tumbuhan*, Telur nyamuk *Aedes aegypti* dibeli dari Divisi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan Fakultas Kedokteran Hewan IPB, pengujian larvasida dan aktivitas antinyamuk *lotion* di Kp. Cibatukuda Desa Sindanghayu Rt. 001, Rw.001 Kecamatan Saketi

Kabupaten Pandeglang Banten. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2019–April 2020.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah wadah kaca, pisau, blender, timbangan analitik, alat-alat gelas, botol coklat, neraca analitik, *rotary evaporator*, oven, blender, alat maserasi, lemari pengering, pipet tetes, *aluminium foil*, kertas saring, mortir, stamper dan spatula.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah limus (*Mangifera foetida* Lour), nyamuk *Aedes aegypti*, etanol 96%, pereaksi wagner, pereaksi meyer, magnesium, asam klorida, besi (III) klorida, asam sulfat, asam asetat anhidrat, kloroform, asam stearat, adeps lanae, TEA, gliserin, oleum rose dan aquades.

Cara Kerja

a) Determinasi Tumbuhan

Tumbuhan limus yang akan digunakan terlebih dahulu dideterminasi di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor.

b) Pembuatan Ekstrak Etanol

Pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi yaitu dilakukan sortasi basah buah limus sebanyak 70.000 g, kemudian di cuci bersih, kulit buah di kupas dan dipisahkan dari daging buah kemudian ditimbang dan didapatkan sebanyak 5.000 g. Kulit buah limus diletakkan di tampah dan ditutup kain hitam kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai diperoleh simplisia kering dan disortasi kering untuk menghilangkan kotoran seperti kerikil. Kulit buah limus yang sudah kering dihaluskan dengan blender. Diayak dan ditimbang serbuk kulit buah limus sebanyak 2.300 g. Sebanyak 2.000 g serbuk kulit buah limus dimasukkan ke dalam wadah kaca maserasi, ditambahkan etanol 96% dan diaduk hingga homogen, kemudian tutup dengan *aluminium foil* dan biarkan selama 1 x 24 jam. Setelah itu, diserkai dengan menggunakan kasa kemudian disaring dengan corong.

Ampas serbuk kulit limus diremaserasi sebanyak 2 kali dengan cara dimasukkan ke botol coklat ditambahkan lagi etanol 96% kemudian tutup dengan *aluminium foil* dan biarkan selama 1 x 24 jam. Setelah itu, diserkai dengan menggunakan kasa kemudian disaring dengan corong. Filtrat 1, 2 dan 3 di gabungkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* (50°C) untuk memisahkan pelarut dan zat aktif sampai menghasilkan ekstrak kental dan ditimbang didapatkan sebanyak 142 g. Dihitung

rendemennya (Sumiwi dkk., 2013):

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak kental total}}{\text{Berat simplisia total}} \times 100\%$$

c) Uji Fitokimia

Uji fitokimia meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan steroid. Uji ini dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak kulit buah limus.

1) Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 g sampel ditimbang, kemudian ditambahkan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL akuades, dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat dipakai untuk tes alkaloid. Diambil 2 tabung reaksi, lalu ke dalam masing-masing tabung reaksi dimasukkan 0,5 mL filtrat. Pada tabung:

- 1) Ditambahkan 2 tetes pereaksi Wagner
- 2) Ditambahkan 2 tetes pereaksi Meyer

Alkaloid disebut positif jika terjadi endapan putih (pereaksi Mayer), endapan coklat (pereaksi Wagner) (Malik dkk., 2014).

2) Uji Flavonoid

Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi serbuk magnesium (Mg) dan asam klorida pekat (HCl). Penambahan pita Mg bertujuan agar membentuk ikatan dengan gugus karbonil pada senyawa flavonoid. Penambahan HCl bertujuan untuk membentuk garam flavilium yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah jingga (Andriyanto dkk., 2016).

Prosedur uji yaitu : sebanyak 0,5 g sampel ditambahkan 2 mL metanol 50%. Dipanaskan pada suhu 50 °C kemudian didinginkan. Ditambahkan logam magnesium. Ditambahkan 5 tetes asam klorida pekat. Jika timbul warna merah/jingga maka positif mengandung flavonoid.

3) Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan melarutkan 0,5 g sampel dalam akuades kemudian dipanaskan selama 15 menit lalu dikocok selama 10 detik. Jika terbentuk buih yang stabil selama kurang lebih 10 menit dan ditambahkan beberapa tetes asam klorida 2 N, maka sampel positif mengandung saponin (Andriyanto dkk., 2016).

4) Uji Tanin

Prosedur uji yaitu : sebanyak 0,5 g sampel disari dengan 10 ml akuades. Disaring lalu filtratnya diencerkan dengan akuades sampai tidak berwarna. Diambil 2 ml larutan lalu ditambahkan 1-2 tetes pereaksi besi (III) klorida. Terjadi warna biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin.

5) Uji Terpenoid dan Steroid

Prosedur uji yaitu : Sebanyak 0,5 g larutan uji diuapkan dalam cawan penguap. Residu dilarutkan dengan 0,5 mL kloroform, ditambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Ditambahkan 2 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Terbentuknya cincin kecoklatan atau merah pada perbatasan larutan menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan bila muncul cincin biru kehijauan menunjukkan adanya steroid.

d) Konsentrasi Ekstrak Kulit Buah Limus Sebagai Antinyamuk

Belum adanya penelitian tentang ekstrak kulit buah limus sebagai antinyamuk sehingga penentuan konsentrasi ekstrak sebagai antinyamuk sukar dilakukan. Namun penelitian Alwala *et al.*, 2010 menunjukkan bahwa minyak atsiri dari *Mangifera indica* L pada konsentrasi 0,1%, 1%, 2%, 6% dan 10 % memiliki efek antinyamuk terhadap *Anopheles gambiae*. Berdasarkan hal tersebut maka konsentrasi ekstrak kulit buah limus yang digunakan sebagai antinyamuk adalah 5 dan 10%.

e) Uji Larvasida

1) Penyiapan Hewan Uji

Telur nyamur *Aedes aegypti* dibeli dari Divisi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Telur nyamuk *Aedes aegypti* dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air

kemudian telur *Aedes aegypti* menjadi larva, kemudian menjadi larva *Aedes aegypti*. Setelah itu pupa *Aedes aegypti* dimasukkan ke dalam kandang nyamuk. Setelah nyamuk *Aedes aegypti* dewasa, nyamuk siap untuk dilakukan pengamatan.

2) Uji Larvasida

Ekstrak kental *Mangifera foetida* Lour dilakukan uji larvasida terhadap *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 0, 1, 2,5, 5, 10 dan 15% yang dilarutkan dengan akuades. Larva *Aedes aegypti* dikatakan mati apabila larva tersebut sudah tidak bergerak bila disentuh dan berada didasar air, serta muncul lagi ke permukaan air. Larva yang mati nampak kelihatan putih pucat. Berdasarkan persentase kematian larva *Aedes aegypti* didapat konsentrasi optimal. Uji larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dengan menghitung persentase mortalitas larva yaitu :

$$\text{Persentase Mortalitas} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : jumlah larva yang mati (ekor)

b : Jumlah larva yang diaplikasikan (ekor)

f) Formula Sediaan *Lotion*

Komposisi bahan yang digunakan dalam formulasi *lotion* berdasarkan Suprianto dkk. (2018) dengan penambahan ekstrak kulit buah limus sebesar 5%, dan 10%.

Tabel 1. Formulasi *Lotion* Ekstrak Etanol Kulit Buah Limus

Bahan	Kegunaan	Formula <i>lotion</i>		
		Kontrol (%)	Formula I (5%)	Formula II (10%)
Ekstrak kulit buah limus	Zat Aktif	-	5 g	10 g
TEA	Pengemulsi	13,3 g	13,3 g	13,3 g
Asam stearat	<i>Barrier agent</i>	50 g	50 g	50 g
Setil Alkohol	Pengental	6,7 mL	6,7 mL	6,7 mL
Gliserin	<i>Emollient</i>	50 mL	50 mL	50 mL
Nipagin	Pengawet	0,4g	0,4g	0,4g
Nipasol	Pengawet	0,4 g	0,4 g	0,4 g
Oleum rose	Pewangi	3 tetes	3 tetes	3 tetes
Akuades	Pelarut	100 mL	100 mL	100 mL

g) Pembuatan Formula Ekstrak Etanol Kulit Buah Limus

- Ditimbang semua bahan sesuai perhitungan.
- Dimasukkan asam stearat, setil alkohol, dan gliserin ke dalam porselin lalu dipanaskan pada suhu 70-75°C hingga melebur sempurna (fase minyak).
- Dilarutkan nipagin dan nipasol dalam air hangat di dalam lumpang, lalu dimasukkan TEA (fase air). Dicampur semua bahan kemudian diaduk sampai homogen dan terbentuk emulsi, dinginkan dan setelah itu tambahkan ekstrak kulit buah limus, aduk hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan oleum rose, lalu diaduk hingga homogen.

Dimasukkan ke dalam botol kaca. Fasanya o/w (*oil in water*) atau minyak dalam air.

- TEA dapat mengubah pH menjadi lebih basa.

h) Uji Evaluasi Sediaan *Lotion*

1) Uji Organoleptik

Uji organoleptis dilakukan dengan memeriksa tampilan fisik dari sediaan *lotion*. Pemeriksaan yang dilakukan meliputi bentuk, bau, warna, dan tekstur selama 1 bulan pengamatan(Kadang dkk., 2019).

2) Uji Daya Sebar

Dilakukan dengan objek glass dan anak timbangan. Sampel diletakkan pada objek glass kemudian sampel diberi 200 g beban menggunakan

anak timbangan, setelah itu diukur diameter penyebarannya. Sediaan *lotion* yang memiliki nilai daya sebar yang baik berkisar 7-16 cm (Kadang dkk., 2019).

3) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara sediaan dioleskan pada kaca objek, kemudian kaca objek tersebut ditutup dengan kaca objek yang lain. Setelah itu diamati secara visual partikel terdistribusi. *Lotion* yang baik harus menunjukkan susunan homogen yaitu tidak terasa adanya bahan padat pada kaca objek (Kadang dkk., 2019).

4) Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang sebelumnya sudah dikalibrasi dengan larutan dapar fosfat pH 7 dan pH 4. Pengukuran pH kulit memiliki pH fisiologis antar 4,5-8 (Kadang dkk., 2019).

i) Uji Aktivitas Antinyamuk *Lotion* Ekstrak Kulit Buah Limus

1) Penetasan Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

Diletakkan telur nyamuk *Aedes aegypti* kedalam nampan yang telah berisi air. Setelah 2 jam telur diletakkan kedalam wadah lain. Telur menetas menjadi larva selama 24 jam.

2) Pemindahan Larva Kegelas Uji

Diambil 20 larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan menggunakan pipet tetes, dimasukkan kedalam gelas uji. Setiap kelompok ditutup dengan plastik. Larva nyamuk diberi makan hati ayam yang sudah direbus.

3) Penangkaran Nyamuk *Aedes aegypti*

Larva yang sudah ditangkap, dipelihara dengan diberikan hati ayam yang sudah direbus sebagai pakan. Larva yang sudah menjadi pupa dipisahkan kedalam wadah yang berada dalam kandang. Setelah pupa berubah menjadi nyamuk, maka nyamuk diberi makan berupa kapas yang telah dibasahi dengan larutan gula. Kapas diganti setiap hari.

4) Uji Daya Tolak Nyamuk

Uji aktivitas antinyamuk dilakukan secara eksperimental. Hewan uji dikelompokkan menjadi dua yaitu kelompok kontrol dan kelompok bahan uji. Sangkar yang digunakan berukuran 20x20x20 cm dengan lubang sirkuler berdiameter 15 cm, disiapkan sebanyak 2 buah sangkar yang berisi 20 ekor nyamuk yang belum pernah digigitkan, dipuaskan sehari sebelum percobaan. Adapun perlakuan yang dilakukan yaitu:

- 1) Kontrol Normal yaitu tangan uji dicuci bersih kemudian dikeringkan. Setelah kering lalu tangan dimasukkan untuk uji gigit nyamuk. Dilakukan secara triplo.
- 2) Basis (Kontrol Negatif) yaitu tangan uji dicuci bersih kemudian dikeringkan. Setelah kering lalu oleskan Basis *Lotion* pada tangan.

Kemudian tangan dimasukkan untuk uji gigit nyamuk. Dilakukan secara triplo.

- 3) Formula 1 (5%) yaitu tangan uji dicuci bersih kemudian dikeringkan. Setelah kering lalu oleskan *lotion* formula 1 pada tangan. Kemudian tangan dimasukkan untuk uji gigit nyamuk. Dilakukan secara triplo.
- 4) Formula 2 (10%) yaitu tangan uji dicuci bersih kemudian dikeringkan. Setelah kering lalu oleskan *lotion* formula 2 ke tangan. Kemudian dimasukkan untuk uji gigit nyamuk. Dilakukan secara triplo.
- 5) Kontrol Positif yaitu tangan uji dicuci bersih kemudian dikeringkan. Setelah kering lalu oleskan *lotion* kontrol positif ke tangan. Kemudian tangan dimasukkan untuk uji gigit nyamuk. Dilakukan secara triplo.

Waktu penolakan ditetapkan untuk menentukan lamanya tangan didiamkan dalam sangkar uji pada saat pengujian efek masing-masing repelan. Kontrol negatif menunjukkan bahwa pada pengujian senyawa uji tidak ada intervensi dari bahan pembawa. Pada kelompok bahan uji, tangan naracoba dibersihkan dengan air dan diolesi dengan *lotion* dibiarkan selama 30 menit, kemudian dimasukkan ke dalam sangkar nyamuk 5 menit, catat jumlah gigitan nyamuk dan nyamuk yang menempel pada tangan. Waktu pertama kali nyamuk menggigit setelah tangan diolesi dengan repelan disebut waktu penolakan. Bentuk alat uji aktivitas antinyamuk dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 1. Alat Uji Aktivitas Antinyamuk

Pada akhir pengujian persentase daya proteksi dinilai sebagai proporsi jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan perlakuan dengan jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan kontrol dihitung dengan formulasi berikut:

$$\text{Persentase Daya Proteksi (\%)} = \frac{C-T}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

C = Jumlah nyamuk kontak pada tangan kontrol

T = Jumlah nyamuk kontak pada tangan perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tumbuhan

Determinasi *tumbuhan* dilakukan di herbarium Bogoriense Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong-Bogor, Jawa Barat. Hasil determinasi dengan nomor surat menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian adalah kulit buah limus dengan jenis *Mangifera foetida* Lour dari family Anacardiaceae.

Pembuatan Simplisia Kulit Buah Limus

Pembuatan simplisia kulit buah limus dilakukan berdasarkan standar pembuatan simplisia disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembuatan Simplisia Kulit Buah Limus

Buah Segar	Kulit Buah Segar	Kulit Buah Kering	Kulit Buah Kering Serbuk	DER-native
70.000 g	5.000 g	2.300 g	2.000 g	40%

1. Ekstraksi Kulit Buah Limus

Ekstraksi kulit buah limus dilakukan

menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Kulit Buah Limus

Simplisia Serbuk	Ekstrak Cair	Ekstrak Kental	Rendemen
2.000 g	2.000 mL	142 g	7,1 %

Hasil ekstraksi kulit buah limus dengan metode maserasi dari 2.000 g simplisia serbuk buah limus dengan menggunakan pelarut etanol 96% didapatkan rendemen ekstrak sebesar 7,1%. Hasil simplisia kulit buah limus dari 5.000 g kulit buah limus didapatkan serbuk kulit buah limus kering sebanyak 2.000 g dengan DER-native simplisia sebesar 40%. Hasil ekstraksi kulit buah limus dengan metode maserasi dari 2.000 g simplisia serbuk buah limus dengan menggunakan pelarut etanol 96% didapatkan rendemen ekstrak sebesar 7,1%.

Proses ekstraksi kulit buah limus dilakukan dengan cara maserasi. Metode maserasi dipilih sebagai metode ekstraksi karena maserasi adalah teknik ekstraksi yang sederhana dan biaya operasional yang relatif murah serta maserasi adalah metode ekstraksi dengan sistem tanpa pemanasan dikenal dengan istilah ekstraksi dingin, jadi pada metoda maseri pelarut dan sampel tidak mengalami pemanasan sama sekali. Sehingga maserasi merupakan teknik ekstraksi yang dapat digunakan untuk senyawa yang tidak tahan panas ataupun tahan panas. Maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Pada metode maserasi dilakukan pengadukan hal ini

dilakukan agar terjadi kontak yang lebih sering antara simplisia kulit buah limus dan pelarut etanol dengan adanya pengadukan. Semakin banyak pengadukan maka semakin banyak desakan antara pelarut dengan sel pada simplisia kulit buah limus sehingga semakin banyak senyawa organik yang terlarut dalam etanol (Chairunnisa dkk., 2019).

Proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan alasan: pelarut etanol memiliki polaritas yang tinggi sehingga dapat menghasilkan persen *yield* lebih banyak dibandingkan menggunakan pelarut lainnya. Etanol juga mempunyai titik didih yang rendah dan cenderung aman, tidak beracun dan tidak berbahaya. Pelarut etanol memiliki dua sisi yang terdiri dari gugus -OH yang bersifat polar dan gugus CH₂CH₃ yang bersifat non polar, sifat non polar inilah yang membuat etanol mampu mengekstrak kandungan flavonoid, saponin dan tanin di dalam kulit buah limus secara optimal (Ismail, 2014).

Proses maserasi dihentikan ketika filtrat sudah jernih karena simplisia kulit buah limus tidak lagi atau sedikit mengandung metabolit sekunder. Hasil dari proses maserasi diperoleh ekstrak cair (filtrat) yang selanjutnya dievaporasi (penguapan vakum) hingga diperoleh ekstrak kental. Penguapan dengan cara *rotary evaporator* dilakukan untuk menurunkan

tekanan pada permukaan sehingga menurunkan titik didihnya dan dapat mengurangi terjadinya penguraian senyawa yang terdapat dalam ekstrak kulit buah limus.

Kandungan metabolit sekunder dari kulit buah limus adalah flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid maka untuk menyari dan mengekstrak flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid diperlukan pelarut yang sesuai yaitu etanol 96% berdasarkan tingkat

kepolarannya. Penggunaan etanol 96% sebagai pelarut adalah dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan sehingga dapat melarutkan senyawa polar dan non polar.

Uji Skrining Fitokimia

Hasil pengujian skrining fitokimia pada ekstrak kulit buah limus disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan	Perlakuan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Alkaloid	Pereaksi Mayer	Terdapat endapan putih	Positif
	Pereaksi Wagner	Terdapat endapan coklat	
Flavonoid	Pita Mg dan HCl	Timbul warna merah	Positif
Saponin	Pengocokan dan HCl	Terbentuk busa stabil	Positif
Tanin	Besi (III) Klorida	Terbentuknya warna hijau kehitaman	Positif
Steroid	Uji Liebermann-Burchard	Tidak timbul warna biru kehijauan	Negatif
Terpenoid	Uji Liebermann-Burchard	Terbentuk warna merah keunguan	Positif

Hasil pengujian skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah limus mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin tanin dan terpenoid. Nurviana, (2016) melaporkan bahwa kulit buah limus mengandung metabolit sekunder tanin, polifenol, mono dan seskuiterpen, serta kuinon. Daging buah mengandung flavonoid, mono dan seskuiterpen serta saponin. Biji buah

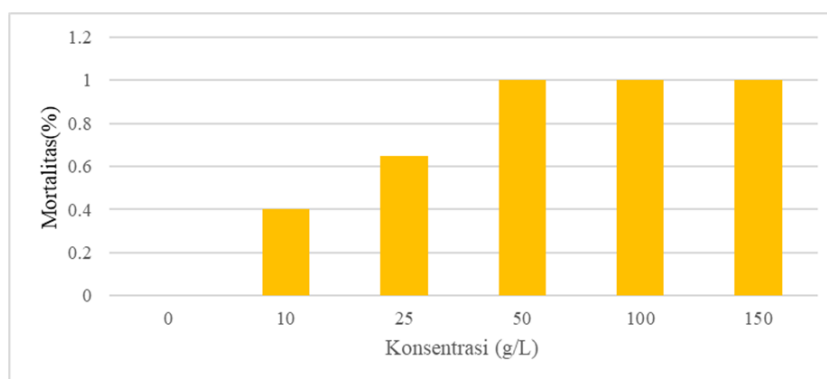
M. foetida mengandung metabolit sekunder flavonoid, tanin, polifenol, mono dan seskuiterpen, serta kuinon.

Uji Larvasida Ekstrak Kulit Buah Limus

Hasil uji larvasida pada ekstrak kulit buah limus konsentrasi 0%, 1%, 2,5%, 5%, 10% dan 15% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Mortalitas Larva

Perlakuan	Jumlah Larva Uji	Jumlah Mortalitas pada Replikasi ke-			Rata ²	%Mortalitas
		1	2	3		
Ekstrak 0%	20	-	-	-	-	0%
Ekstrak 1%	20	3	5	4	4	20%
Ekstrak 2,5%	20	8	7	9	8	40%
Ekstrak 5%	20	20	20	20	20	100%
Ekstrak 10%	20	20	20	20	20	100%
Ekstrak 15%	20	20	20	20	20	100%



Gambar 1. Hasil Uji Larvasida Ekstrak Kulit Buah Limus

Berdasarkan Gambar hasil uji larvasida terhadap ekstrak kulit buah limus menunjukkan bahwa jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* mencapai 100% mulai konsentrasi ekstrak 5%. Hasil uji larvasida terhadap kontrol negatif (konsentrasi 0% ekstrak) menunjukkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar nol persen.

Berdasarkan hasil penelitian, penentuan nilai LC₅₀ ekstrak kulit buah limus terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dilakukan dengan analisis Probit dengan hasil seperti yang terdapat pada Tabel 5 dan 6

Tabel 5. Perhitungan LC₅₀

Konsentrasi (g/L)	Log 10 Konsentrasi	Jumlah Larva Uji	Mortalitas
0	0	20	0
10	1	20	4
25	1,34	20	8
50	1,69	20	20
100	2	20	20
150	2,17	20	20

Tabel 6. Penetapan Konsentrasi LC₅₀ Berdasarkan Analisis Probit

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
0,010	13,319	7,865	17,091
0,020	14,548	9,046	18,267
0,030	15,386	9,882	19,061
0,040	16,049	10,559	19,685
0,050	16,608	11,143	20,210
0,060	17,100	11,663	20,671
0,070	17,543	12,138	21,086
0,080	17,950	12,579	21,466
0,090	18,328	12,993	21,820
0,100	18,682	13,385	22,152
0,150	20,226	15,122	23,604
0,200	21,544	16,640	24,861
0,250	22,742	18,039	26,026
0,300	23,875	19,368	27,157
0,350	24,975	20,657	28,291
0,400	26,066	21,922	29,460
0,450	27,166	23,177	30,692
PROBIT 0,500	28,295	24,432	32,022
0,550	29,470	25,696	33,486
0,600	30,715	26,980	35,129
0,650	32,056	28,299	37,011
0,700	33,533	29,676	39,213
0,750	35,204	31,148	41,855
0,800	37,162	32,777	45,141
0,850	39,582	34,677	49,448
0,900	42,853	37,099	55,647
0,910	43,683	37,692	57,281
0,920	44,602	38,341	59,121
0,930	45,636	39,062	61,222
0,940	46,818	39,875	63,670
0,950	48,205	40,815	66,595
0,960	49,886	41,936	70,221
0,970	52,033	43,343	74,974
0,980	55,031	45,267	81,832
0,990	60,111	48,434	94,013

Berdasarkan Tabel 6 terlihat bahwa kematian larva *Aedes aegypti* semakin meningkat dengan semakin besarnya konsentrasi ekstrak kulit buah limus yang

diberikan. Hasil LC₅₀ didapatkan pada konsentrasi 28,295 g/L atau 2,8295 %.

Uji aktivitas larvasida dari ekstrak kulit buah limus

dilakukan dengan menguji ekstrak kulit buah limus dengan variasi konsentrasi yang digunakan untuk mendapatkan konsentrasi optimum. Variasi konsentrasi yang digunakan 1%, 2,5%, 5%, 10% dan 15%. Interval waktu yang digunakan untuk uji larvasida menggunakan waktu 24 jam untuk mengamati jumlah larva yang mati.

Toksisitas merupakan sifat relatif dari suatu zat kimia, dalam kemampuannya menimbulkan efek berbahaya atau penyimpangan mekanisme biologi pada suatu organisme. Toksisitas dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain komposisi dan jenis toksikan, konsentrasi toksikan, durasi dan frekuensi pemaparan, sifat lingkungan, dan spesies biota penerima. Tingkat toksisitas suatu tumbuhan dinilai berdasarkan tingkat mortalitas bahan uji. LC₅₀ merupakan tingkat konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan untuk mematikan 50% dari hewan yang diuji (Rahayu & Solihat, 2018).

Hasil uji larvasida pada ekstrak kulit buah limus 0, 1, 2,5, 5, 10 dan 15% dapat dilihat bahwa konsentrasi yang dapat membunuh 100% larva berada pada konsentrasi 5%, 10% dan 15%. Setelah dianalisis dengan uji probit untuk menentukan LC₅₀ maka konsentrasi yang didapat yaitu konsentrasi 28,295 g/L atau 2,8295 %.

LC₅₀ adalah estimasi besar konsentrasi ekstrak kulit buah limus yang dapat membunuh 50% larva *Aedes aegypti*, yaitu konsentrasi 2,8295 %. Semakin rendah nilai LC₅₀ suatu zat berarti zat tersebut mempunyai aktivitas

yang lebih tinggi dalam membunuh hewan percobaan. Karena dengan zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam jangka waktu yang sama (Deswandi dkk., 2020).

Berdasarkan aktivitas, tampak bahwa ekstrak kulit buah limus dapat dijadikan sebagai larvasida. Kandungan metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin dan flavonoid yang di ekstrak kulit buah limus mempengaruhi sistem syaraf dan system pernafasan pada larva sehingga menyebabkan kematian (Arivoli *et al.*, 2015).

Alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinesterase pada larva, sedangkan flavonoid berperan sebagai racun pernafasan sehingga menyebabkan kematian larva. Hal tersebut menandakan bahwa senyawa metabolit sekunder alkaloid dan flavonoid yang mampu memberikan efek larvasida terhadap larva nyamuk. Sedangkan tanin dapat menurunkan intensitas makan yang berakibat terganggunya pertumbuhan serangga. Semakin tinggi konsentrasi larutan ekstrak kulit buah limus semakin banyak menyebabkan kematian larva (Yasi & Harsanti, 2018).

Uji Evaluasi Sediaan *Lotion*

Uji Organoleptik

Hasil pengamatan organoleptis *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 7. Hasil Pengamatan Organoleptis

Formula	Sediaan Baru			Setelah 1 bulan		
	Warna	Bentuk	Aroma	Warna	Bentuk	Aroma
Formula 1	Kuning kecoklatan	Semi	Khas oleum	Kuning kecoklatan	Semi	Khas oleum
Formula 2	Coklat	Padat	rose	Coklat	Padat	rose
Basis <i>Lotion</i>	Putih			Putih		

Hasil pengamatan organoleptis *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% selama 1 bulan menunjukkan bahwa sediaan *lotion* yang dibuat stabil dan tidak mengalami perubahan warna, bentuk dan aroma.

Uji Daya Sebar

Hasil pengukuran daya sebar *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Daya Sebar

Formula	Daya sebar (cm)				Syarat
	1	2	3	Rata-rata ± SD	
Formula 1 (5%)	7,2	7,2	7,3	7,25 ± 0,05	Sediaan <i>lotion</i> yang memiliki nilai daya sebar yang baik berkisar 7-16 cm (Kadang dkk., 2019).
Formula 2 (10%)	7,7	7,8	7,6	7,70 ± 0,08	
Basis	8,2	8,3	8,1	8,20 ± 0,08	

Daya sebar pada basis dan *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% didapatkan daya sebar yaitu 8,2 cm; 7,2 cm dan 7,7 cm artinya basis dan *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% memiliki daya sebar yang memenuhi persyaratan yaitu 7-16 cm.

Uji Homogenitas

Hasil pengamatan homogenitas *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Homogenitas

Formula	Homogenitas	Syarat
Formula 1 (5%)	Halus merata dan homogen	Lotion yang baik harus menunjukkan susunan homogen yaitu tidak terasa adanya bahan padat pada kaca objek (Kadang dkk., 2019).
Formula 2 (10%)	Halus merata dan homogen	
Basis	Halus merata dan homogen	

Hasil homogenitas basis dan *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% didapatkan *lotion* halus merata dan homogen.

Uji pH

Hasil pengukuran pH *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil pH

Formula	pH				Syarat
	1	2	3	Rata-rata ± SD	
Formula 1 (5%)	7,3	7,2	7,4	7,30 ± 0,08	pH kulit memiliki pH fisiologis antar 4,5-8 (Kadang dkk., 2019).
Formula 2 (10%)	7,4	7,3	7,4	7,37 ± 0,5	
Basis	6,8	6,9	6,9	6,87 ± 0,05	

Hasil pH pada basis dan *lotion* kulit buah limus pada konsentrasi 5, dan 10% didapatkan sebesar 6,9; 7,3 dan 7,4 yang memenuhi pH kulit yaitu 4,5-8. Kesesuaian nilai pH sediaan topikal dengan pH kulit mempengaruhi penerimaan kulit terhadap sediaan. Sediaan topikal yang ideal adalah tidak mengiritasi kulit. Kemungkinan iritasi kulit akan sangat besar apabila sediaan terlalu asam atau terlalu basa karena repelan topikal membutuhkan kontak yang lama dengan kulit. Sehingga dari nilai pH tersebut

dapat dinyatakan bahwa *lotion* ekstrak kulit buah limus pada berbagai konsentrasi relatif aman untuk pemakaian topikal.

Uji Aktivitas Antinyamuk Lotion Ekstrak Kulit Buah Limus

Jumlah hinggapan nyamuk selama 6 jam pengujian aktivitas antinyamuk terhadap sediaan *lotion* kulit buah limus disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Hinggapan Nyamuk

Formula	Jumlah Nyamuk	Nyamuk hinggap pada jam ke							
		0	1	2	3	4	5	6	
Formula 1 (5%)	20	3	2	0	2	4	5	6	
Formula 2 (10%)	20	0	2	0	0	4	4	6	
Basis (kontrol Negatif)	20	5	8	7	8	10	12	11	
Kontrol Positif	20	1	0	1	2	1	3	5	
Tangan Kosong	20	20	20	20	20	20	20	20	

Jumlah nyamuk yang hinggap pada tubuh subjek uji yang mengalami perlakuan yaitu dengan konsentrasi 5 dan 10% dengan jumlah nyamuk yang hinggap pada kontrol

(basis *lotion*) apabila dimasukkan kedalam rumus daya proteksi maka akan menghasilkan persentase daya proteksi *lotion* kulit buah limus disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Daya Proteksi

Formula	Daya Proteksi (%) pada jam ke							
	0	1	2	3	4	5	6	
Formula 1 (5%)	85	90	100	90	80	75	70	
Formula 2 (10%)	100	90	100	100	80	80	70	
Kontrol Negatif	75	60	65	60	50	40	45	
Kontrol Positif	95	100	95	90	95	85	75	

Untuk membandingkan aktivitas antinyamuk *lotion* ekstrak kulit buah limus dengan kontrol positif maka

dianalisis secara statistik dengan ANOVA dikarenakan data normal dan homogen.

Tabel 13 Hasil Analisis Statistik ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.534	3	0.178	15.168	0.000
Within Groups	0.281	24	0.012		
Total	0.815	27			

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa nilai sig > 0,05 yaitu 0,000 artinya tidak berbeda signifikan antar kelompok artinya *lotion* ekstrak kulit buah limus

pada konsentrasi 5% (F1) dan 10% (F2) memiliki aktivitas daya proteksi sebanding dengan kontrol positif.

Tabel 14 Hasil Analisis Statistik Duncan

Formula	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol Negatif	7	0.5643	
F1(5%)	7		0.8429
F2(10%)	7		0.8857
Kontrol Positif	7		0.9071
Sig.		1.000	.687

Berdasarkan analisis statistik Duncan maka urutan daya proteksi dari yang terlemah ke terkuat yaitu kontrol negatif, F1(5%), F2(10%) dan Kontrol Positif.

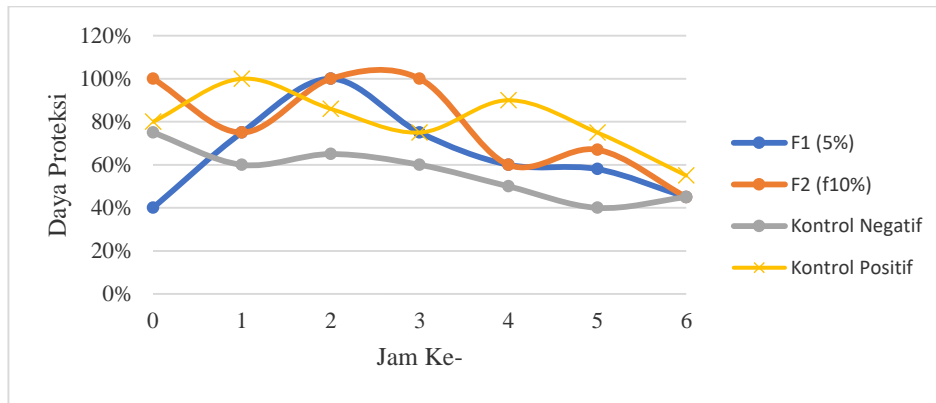
Dalam penelitian ini ekstrak kulit buah limus diformulasikan dalam sediaan *lotion* yang dibuat dalam 3 konsentrasi yang berbeda yaitu konsentrasi 0%, 5% dan 10%. Subjek uji dan sampel yang digunakan dalam penelitian ini sudah terlebih dahulu dipelihara oleh peneliti. Dalam memudahkan jalannya penelitian nyamuk diletakkan kedalam suatu sangkar yang terbuat dari kawat yang bertujuan untuk membatasi ruang gerak dari subjek uji itu sendiri, setelah itu tangan dimasukkan kedalam kandang pengamatan untuk diamati

Uji aktivitas antinyamuk dari senyawa uji dilakukan dengan mengamati total lama waktu penolakan terhadap hinggap nyamuk pada permukaan tangan probandus. Pada pengujian ini tangan probandus tidak dimasukkan ke dalam sangkar terus menerus, melainkan dengan interval waktu tertentu. Hal ini dikarenakan pemejanan secara terus menerus akan mengakibatkan nyamuk kelelahan serta menginduksi blockade dari antenna kemoreseptornya, hal tersebut akan menyebabkan penolakan nyamuk untuk mengigit. Selama pengujian tangan probandus tidak boleh ditambah dengan senyawa uji, tidak boleh dicuci dan tidak boleh melawan apabila

ada nyamuk yang akan hinggap.

Jika dilihat dari perilaku nyamuk yang hinggap selama penelitian menunjukkan ada beberapa yang memilih untuk menggigit hingga kenyang, dan ada juga yang hinggap sebentar lalu terbang hal itu dipicu oleh aktivitas nyamuk yang terlalu sering menghinggap dan menggigit. Pada menit keawal untuk jam pertama pengamatan terdapat nyamuk yang terbang mengitari kurungan guna penyesuaian terhadap lingkungan dan ada juga yang terbang pada bagian atas tangn untuk mengenali mangsanya, setelah menjelang menit terakhir pengamatan barulah aktivitas nyamuk mengigit semakin banyak, tetapi pada tanganyang mengalami perlakuan yaitu diolesi *lotion* konsentrasi 10%, hanya terdapat 3 nyamuk yang hinggap sebentar pada jam ke 1 lalu pergi, dan pada pengamatan jam berikutnya tidak terdapat nyamuk yang hinggap sampai jam keempat dan keenam pengamatan.

Apabila diamati jumlah nyamuk yang hinggap cenderung fluktuatif, sehingga dapat terlihat perbedaan yang signifikan antara tangan yang mengalami perlakuan (diolesi *lotion* ekstrak kulit limus 5 & 10%) dengan tangan yang tanpa perlakuan, hal itu dikarenakan adanya aktivitas biologi yang dihasilkan dari ekstrak kulit buah limus yang bersifat *repellent* dan mengurangi selera makan terhadap serangga.



Gambar 4.7. Daya Proteksi Lotion

Pada grafik terlihat pada jam ke 0 terlihat daya proteksi pada F1 (5%) sebesar 85%, F2 (10%) sebesar 100%, kontrol negatif sebesar 75%, dan kontrol positif (*lotion* sofel) sebesar 95 % dan pada jam ke 1-6 terjadi fluktuatif daya proteksi dan pada jam ke 6 terlihat daya proteksi F1 (5%) sebesar 70%, F2 (10%) sebesar 70%, kontrol negatif sebesar 45% dan kontrol positif (*lotion* Soffell) sebesar 75 %.

Apabila dibandingkan dengan standard Komisi Pestisida Departemen Pertanian (2012) yang menetapkan bahwa suatu repelen dikatakan efektif jika dalam 6 jam setelah pengolesan daya proteksinya masih diatas 90%, hanya saja kemampuan yang diberikan oleh *lotion* ekstrak kulit buah limus sebagai repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* masih terbilang belum efektif sedangkan dalam penelitian ini konsentrasi yang mampu memberikan proteksi lebih dari 90% hanya terdapat pada konsentrasi 5% pada jam ke 3 yaitu daya proteksi 90% kemudian mengalami penurunan daya proteksi hingga jam pengamatan berakhir. *Lotion* konsentrasi 10% memberikan proteksi lebih dari 90% yaitu pada jam ke-0, 2 sampai jam ke-3 di setiap replikasi dengan rerata daya proteksi yaitu 100% pada jam ke- 0 dan ke- 2 sampai jam ke-3 senilai 100% dan pada jam berikutnya terjadi penurunan daya proteksi sehingga pada jam pengamatan terakhir daya proteksi yang dihasilkan hanya sebesar 70%.

Hal ini memberikan informasi bahwa peningkatan konsentrasi bahan aktif ekstrak kulit buah limus menyebabkan peningkatan potensi sebagai insektisida karena dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formula, jumlah nyamuk yang hinggap semakin sedikit. Peningkatan konsentrasi ekstrak kulit buah limus tidak hanya mempunyai kemampuan mengusir nyamuk namun memiliki efek insektisida.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa nilai sig > 0,05 yaitu 0,000 artinya tidak berbeda signifikan antar kelompok artinya *lotion* ekstrak kulit buah limus pada konsentrasi 5% (F1) dan 10% (F2) memiliki aktivitas daya proteksi sebanding dengan

kontrol positif. Berdasarkan analisis statistik Duncan maka urutan daya proteksi dari yang terlemah ke terkuat yaitu kontrol negatif, F1(5%), F2(10%) dan Kontrol Positif. Sehingga menunjukkan bahwa *lotion* ekstrak kulit buah limus pada konsentrasi 5% (F1) dan 10% (F2) berpotensi sebagai antinyamuk terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

PENUTUP

Pada penelitian ini berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah limus (*Mangifera foetida* Lour) dapat diformulasi menjadi *lotion* antinyamuk pada konsentrasi 5 dan 10% memiliki evaluasi sediaan yang memenuhi persyaratan yaitu organoleptik, homogenitas, daya sebar dan pH. *Lotion* ekstrak kulit buah limus (*Mangifera foetida* Lour) pada konsentrasi 5 dan 10% memiliki aktivitas antinyamuk terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan daya proteksi mencapai 100% pada jam ke-2 untuk *lotion* konsentrasi 5% dan *lotion* konsentrasi 10% memberikan proteksi lebih dari 90% yaitu pada jam ke-0, 2 sampai jam ke-3 di setiap replikasi dengan rerata daya proteksi yaitu 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameliana, L & L. Winarti. (2011). Uji Aktivitas Antinyamuk Lotion Minyak Kunyit Sebagai Alternatif Pencegah Penyebaran Demam Berdarah Dengue. *J. Trop. Pharm. Chem.* 1(2):134-142
- Andriyanto, Puji Ardiningsih & Nora Idiawati. (2016). Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata* Merr.). *JKK*, 5(4),: 9-13.
- Arivoli, S., Raveen, R., and Samuel, T. (2015). Larvicidal activity of *Murraya koenigii* (L.) Spreng (Rutaceae) hexane leaf extract isolated fractions against *Aedes aegypti* Linnaeus, *Anopheles stephensi* Liston and *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Journal of Mosquito Research*, 5(18), 1-8.

- Chairunnisa, Ni Made Wartini & Lutfi Suhendra. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 7, No. 4, 551-560.
- Deswandi W. S. Berri, Julianty Almet & Diana Agustiani Wuri. (2020). Aktivitas Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Sebagai Larvasida Terhadap *Aedes aegypti* Di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner* Vol. 8 No. 1 : 54-68.
- Ernie H. Purwaningsih Endang Hanani, Pustika Amalia & Desak Gede Budi Krisnamurti, (2011). Efek Kelasi Ekstrak Air *Mangifera foetida* pada Serum Penderita Talasemia. *J Indon Med Assoc*, Volum: 61, Nomor: 8 (322-325).
- Ganis Lukmandaru, Kristian Vembrianto, & Anisa Alfiana Gazidy, (2012). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kayu *Mangifera indica* L., *Mangifera foetida* Lour, dan *Mangifera odorata* Griff. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Volume VI No. 1: 18-22.
- Ismail, S. (2014). Aktivitas Tracheospasmodik Dan Antispasmodik Ekstrak Etanol Daun *Andrographis panicularis* Secara In Vitro. Prosiding. Seminar Nasional Kesehatan Peran Tenaga Kesehatan dalam Penggunaan Obat-Obat Off Label dalam Tinjauan Klinis. Samarinda.
- Kadang, Y. Muh. Farid Hasyim, & Rezza Yulfiano. (2019). Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Lotion Antinyamuk Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L Rendle.) Dengan Kombinasi Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*. 5(1): 38-42.
- Katadi,S., A. Zaeni, Suryani & R. Hamsidi. (2015). Formulasi Lotion Antinyamuk Dengan Zat Aktif Minyak Atsiri *Lantana camara* Linn. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, Vol.2 No.1: 1-4.
- Kementerian Kesehatan RI, (2019). Data Kejadian DBD di Indonesia. Direktur Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik Kementerian Kesehatan. Jakarta.
- Malik, Ferawati Edward & Risda Waris. (2014). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Metanolik Herba Boroco (*Celosia argentea* L.). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 1(1):1-5.
- Nurviana, V. (2016). Profil Farmakognosi Dan Skrining Fitokimia Dari Kulit, Daging, Dan Biji Buah Limus (*Mangifera foetida* Lour). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* Volume 16 Nomor 136-142.
- Sumiwi, S.A., A.Muhtadi, Marline A, Ade Zuhrotun, Ami Tjitraesmi, Femmy Y, & Tivagar. (2013). Penetapan Parameter Standarisasi Ekstrak Herba Putrimalu (*Mimosa pudica* Linn.) Dan Uji Toksisitas Akut Nya Pada Mencit. Seminar and Workshop “The 1st Indonesia Conference on Clinical Pharmacy”, 6-7 November 2013 di Bandung.
- Yasi, R.M & Harsanti, R.H. (2018). Uji Daya Larvasida Ekstrak Daun Kelor (*Moringa aloifera*) Terhadap Mortalitas Larva (*Aedes aegypti*). *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*. 4(3): 159-164.