



**POTENSI KULIT BUAH LANGSAT (*Lancium domesticum*) SEBAGAI
SEDIAAN TOPIKAL ANTI NYAMUK *Aedes aegypti***



DISUSUN UNTUK MENGIKUTI LKIR KE-51 TAHUN 2019

Disusun oleh:

Kayla Nuansa Ceria

Mauhibatus Syifa'

Mentor:

Melati Septiyanti S.T, M.T

Pembimbing:

Enik Kurniawati, S.Pd.

KEMENTERIAN AGAMA

MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 2 KOTA KEDIRI

Jl. Sunan Ampel No. 12 Ngronggo Telp. (0354)687895 Kota Kediri 64127

Email: mtsn_kdr_2@yahoo.co.id

2019

LEMBAR PENGESAHAN

Diajukan dalam Rangka Mengikuti

Lomba Karya Ilmiah Remaja LIPI Ke-51 Tahun 2019

Dengan judul:

**Potensi Kulit Buah Langsat (*Lancium domestium*) Sebagai Sediaan Topikal
Anti Nyamuk *Aedes aegypti***

Disusun oleh:

Kayla Nuansa Ceria

Mauhibatus Syifa'

Disahkan tanggal:

Mengetahui,

Pembimbing

Mentor

Enik Kurniawati, S.Pd.
NIP. 197605042007102002

Melati Septiyanti S.T,M.T
NIP. 198909212015022001

Kepala MTsN 2 Kota Kediri

Dra. Hadi Suseno, M. Pd.
NIP. 196702011994031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita haturkan kehadirat Allah Swt. yang telah memberi rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan karya tulis kami yang berjudul “Potensi Kulit Buah Langsung (*Lancium domesticum*) sebagai Sediaan Topikal Anti Nyamuk *Aedes aegypti*” tepat pada waktunya.

Kami berharap bahwa hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan perbandingan dalam rangka sebagai alternatif lotion anti nyamuk komersial yang lebih aman dan alami. Dalam penelitian ini, kami mencoba untuk mengungkapkan beberapa alasan untuk pemanfaatan ekstrak kulit buah langsung. Beberapa pernyataan atau permasalahan yang kami temukan berkaitan dengan pemanfaatan ekstrak kulit buah langsung dapat terjawab dalam penelitian ini.

Penelitian ini akhirnya dapat kami selesaikan tepat waktu berkat bantuan yang tak terhingga dari berbagai pihak yang tidak dapat kami ukur dan kami balas. Dengan segenap ketulusan hati, kami menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Hadi Suseno, M. Pd. selaku kepala MTsN 2 Kota Kediri.
2. Ibu Melati Septiyanti S.T, M.T selaku mentor kami.
3. Ibu Enik Kurniawati, S.Pd. dan Bapak M. Luqman Buchori, S.Si. selaku pembimbing kami.
4. Kedua orang tua kami yang telah memberi inspirasi dan motivasi dalam proses pembuatan dan penyusunan karya ilmiah ini.
5. Semua pihak yang ikut serta membantu penelitian ini sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan tepat waktu.

Sebagai manusia biasa, kami tidak luput dari salah dan khilaf. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan. Aamiin.

Kediri,

penulis

ABSTRAK

Ceria, Kayla Nuansa dan Mauhibatus Syifa', 2019. MTsN 2 Kota Kediri. Potensi Kulit buah Langsung (*Lancium domesticum*) sebagai Sediaan Topikal Anti Nyamuk *Aedes aegypti*. Mentor: Melati Septiyanti S.T, M.T. Pembimbing: Enik Kurniawati, S.Pd.

Komponen pada buah langsung diketahui memiliki efek pestisida yang terdapat pada golongan terpenoid. Kulit buah langsung diketahui banyak mengandung *secoonoceranoids*, salah satu tipe dari golongan triterpenoid yang berupa asam lansat dan asam lansiolat. Asam lansat pada kulit buah langsung bersifat beracun yang dapat digunakan sebagai racun panah [1]. Metode yang kami gunakan dalam penelitian ini meliputi uji stabilitas krim, uji manfaat pada nyamuk, uji toksisitas, uji FTIR, dan uji GC-MS. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui ekstrak kulit buah langsung mengandung *secoonoceranoids* yang berasal dari golongan triterpenoid.. Berdasarkan hasil pada uji FTIR, menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah langsung mempunyai senyawa yang memiliki gugus fungsi C-H Alkena, C-H cincin aromatik, NO₂, C-N Amina/ amida, dan C-O Alkohol/ eter/ asam karboksilat/ ester. Berdasarkan uji GC-MS diketahui bahwa pada ekstrak kulit buah langsung mengandung beberapa senyawa seperti 3-Methylpentane, Hexaborane-12, 2,3,3-Trimethyl-1-butene, dan 1,3-Dimethyl-8-(1-Methylethyl)-tricyclo[4.4.0.0^{2,7}]dec-3-ene. Berdasarkan penelitian, diperoleh data sebagai berikut yaitu: ekstrak kulit buah langsung dapat dimanfaatkan sebagai sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti* yang aman, alami, dan efektif.. Hal itu terbukti pada uji efektifitas daya usir sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti* terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Kesimpulan yang dapat kami ambil dalam penelitian ini adalah ekstrak kulit buah langsung dapat digunakan sebagai sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti* yang aman, alami, dan efektif.

Kata kunci: kulit langsung, nyamuk *Aedes aegypti*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Hipotesis.....	2
1.5 Manfaat Penelian.....	3
1.6 Batasan Masalah.....	3

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Langsung.....	4
2.2 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	5
2.3 Metode Analisis Senyawa Pada Kulit Buah Langsung dan Batang Serai Wangi.....	7
2.4 Masuknya Senyawa Kimia Ke Dalam Tubuh Nyamuk.....	8
2.5 Sediaan Topikal.....	8

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
3.2 Alat dan Bahan.....	10
3.3 Prosedur Penelitian.....	11
3.4 Rancangan Percobaan.....	11
3.5 Jenis Penelitian.....	13
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	13

4. HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN	
4.1 Hasil Penelitian.....	14
4.2 Pembahasan.....	18
5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	21
5.2 Saran.....	21
DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN.....	24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Uji Manfaat Sediaan Topikal (Krim dan Spray) Anti Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
Tabel 3.2 Uji Stabilitas Krim Anti Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
Tabel 3.3 Uji Karakterisasi Sifat Fisik Krim Anti Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
Tabel 4.1 Tabel Hasil Uji GC-MS Kulit Buah Langsung.....	16
Tabel 4.2 Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Langsung.....	16
Tabel 4.3 Uji Manfaat Sediaan Topikal (Krim dan Spray) Anti Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	17
Tabel 4.4 Uji Stabilitas Krim Anti Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	18
Tabel 4.5 Uji Karakterisasi Sifat Fisik Krim Anti Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	18

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Di Indonesia sering terjadi kasus penyakit yang disebabkan oleh nyamuk. Di antaranya adalah penyakit malaria, demam berdarah, chikungunya, demam kuning, filariasis, dan zika. Untuk menghindari gigitannya, biasanya menggunakan lotion atau semprotan anti nyamuk komersial. Namun sebenarnya, lotion anti nyamuk komersial berdampak kurang baik bagi kesehatan kulit.

Sebagian besar pengusir serangga yang tersedia saat ini mengandung bahan kimia *diethyltoluamide* (DEET) sebagai bahan aktif. DEET mudah diserap melalui kulit dan masuk ke dalam aliran darah sehingga mempengaruhi sistem saraf. Secara khusus, DEET menyebabkan kejang dan bahkan kematian pada beberapa individu. Pengusir nyamuk yang mengandung DEET juga tidak direkomendasikan untuk digunakan pada kulit yang terluka, kulit yang teriritasi, atau kulit di dekat mata atau mulut. Penggunaan DEET yang dianjurkan hanya sebanyak 23,8%. Penggunaan DEET juga tidak dianjurkan untuk bayi dan balita serta mengalami kontak pada bahan jenis asetat, rayon, spandex, dynel dan pakaian sintesis lainnya, furnitur, plastik, kristal jam, bahan dari kulit dan yang dicat serta permukaan yang dapat dicuci termasuk mobil [16].

Indonesia merupakan negara yang sangat kaya akan keanekaragaman hayati. Di antara ribuan tanaman yang tumbuh di Indonesia, terdapat berbagai tanaman yang unik dan memiliki fungsi ganda. Tidak hanya dapat digunakan sebagai hiasan, bumbu masak, ataupun tanaman pengisi halaman, aneka kekayaan flora Indonesia berupa tanaman anti nyamuk ini ternyata mampu menjadi penghalau nyamuk [17].

Sejak lama, masyarakat telah mengenal berbagai jenis tanaman anti nyamuk yang dapat tumbuh subur di Indonesia. Beberapa jenis tanaman yang ada di Indonesia dan berpotensi sebagai anti/pengusir nyamuk adalah serai wangi, geranium, kayu putih, kayu manis, rosemary, selasih, bawang putih dan lainnya

[18]. Oleh karena itu, diusahakan menciptakan alternatif sediaan topikal anti nyamuk menggunakan bahan alam yang mudah didapatkan, seperti kulit buah langsung (*Lancium domesticum*).

Komponen pada buah langsung diketahui memiliki efek pestisida yang terdapat pada golongan terpenoid. Kulit buah langsung diketahui banyak mengandung *secoonoceranoids*, salah satu tipe dari golongan triterpenoid yang berupa asam lansat dan asam lansiolat. Asam lansat pada kulit buah langsung bersifat beracun yang dapat digunakan sebagai racun panah [1].

Berdasarkan literatur, obat anti nyamuk elektrik yang dibuat dari ekstrak kulit buah langsung dengan beberapa konsentrasi ternyata mampu mengusir nyamuk dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 25% [2]. Oleh karena itu, penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan bahwa kulit langsung berpotensi sebagai sediaan topikal anti nyamuk, terutama nyamuk *Aedes aegypti*.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah kulit buah langsung digunakan sebagai sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti*?
2. Bagaimana efektifitas sediaan topikal anti nyamuk dalam mengusir nyamuk *Aedes aegypti*?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui potensi kulit buah langsung sebagai sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Untuk mengetahui efektifitas sediaan topikal anti nyamuk dalam mengusir nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Kulit buah langsung dapat dimanfaatkan sebagai sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti*..

2. Kulit buah langsung efektif sebagai sediaan topikal anti nyamuk dalam mengusir nyamuk *Aedes aegypti*.

1.5 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberi informasi kepada masyarakat tentang manfaat kulit buah langsung sebagai alternatif sediaan topikal anti nyamuk.
2. Menambah pengetahuan tentang penggunaan material kulit buah langsung dipandang dari ilmu Biologi dan ilmu Kimia.

1.6 Batasan masalah

Beberapa Batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Bagian yang digunakan pada buah langsung adalah kulitnya.
2. Alternatif pencegahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah untuk mengusir nyamuk penyebab penyakit demam berdarah.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Langsung



Gambar 2.1 Buah langsung (Dokumen pribadi)

Regnum : Plantae
Sub regnum : Tracheobionta
Super divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Sub class : Rosidae
Ordo : Sapindales
Familia : Maliaceae
Genus : Lansium
Spesies : *Lansium domesticum*

Buah langsung berasal dari tanaman berkayu yang siklus hidupnya menahun. Tanaman buah langsung adalah tanaman buah yang cukup dikenal di Indonesia. Tanaman buah langsung dapat tumbuh di daerah beriklim basah dengan curah hujan tinggi. Tanaman ini termasuk jenis pohon buah musiman yang hanya berbuah setahun sekali, biasanya bunga akan bermunculan di awal musim. Buah langsung yang masih mentah berwarna hijau, bergetah dan sangat asam. Seiring dengan matangnya buah, kulit akan berubah kekuningan, dan daging buahnya akan terasa manis.

Tanaman ini memiliki tinggi sekitar 15-20 meter. Berakar tunggang, batang berkayu, bulat, bercabang, dan berwarna putih kotor. Daun majemuk, berbentuk bulat telur dengan ujung dan pangkal yang meruncing, panjang sekitar 20 cm, lebar 10 cm, bertangkai, dan berwarna hijau. Bunga majemuk, bentuk tandang pada batang dan cabang menggantung dengan panjang sekitar 10-30 cm. Buah buni, berbentuk bulat dengan diameter 2-4 cm, dan memiliki lima ruas [3].

Efektifitas kulit buah langsung sebagai obat anti nyamuk diperkuat dengan getahnya yang luamayan lengket. Dalam kulit buah langsung yang telah diisolasi, terdapat senyawa triterpen yang sering disebut asam lansat [4]. Selain itu, uji hasil kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah langsung dengan methanol mengandung senyawa flavonoid dan saponin [5].

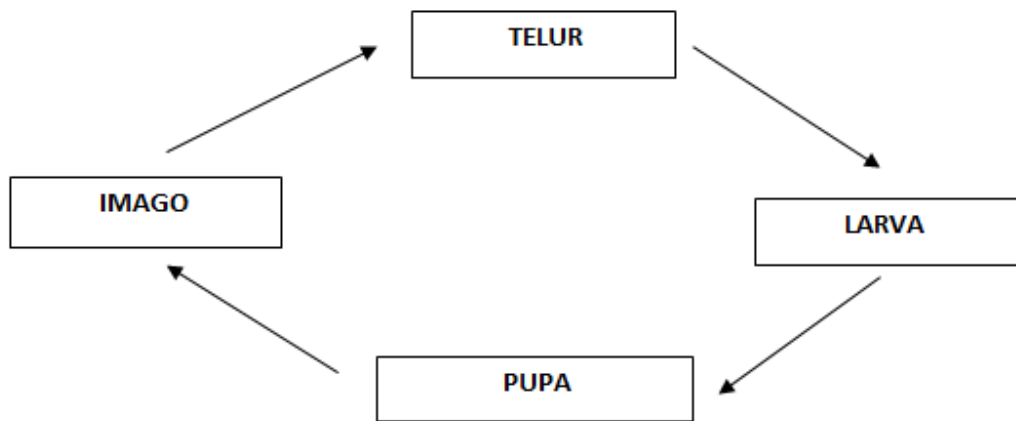
2.2 Nyamuk *Aedes aegypti*



Gambar 2.3 Nyamuk *Aedes aegypti* [6]

Berikut adalah klasifikasi ilmiah dari nyamuk *Aedes aegypti*:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Suborde	: Nematocera
Family	: Culicidae
Subfamily	: Culicinae
Genus	: Aedes
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i>



Gambar 2.4 Metamorfosis nyamuk (Dokumen pribadi)

A. Stadium Telur

Pada umumnya nyamuk *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya pada suhu sekitar 20°-30°C dan akan menetas dalam waktu 7 hari. Telur nyamuk *Aedess aegypti* sangat tahan terhadap kondisi kering [7].

B. Stadium Larva

Bentuk tubuh larva *Aedes aegypti* adalah memanjang tanpa kaki, dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetri. Larva ini, dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami empat kali pergantian, kulit (edysis) dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I,II,III,IV. Larva instar I tubuhnya sangat kecil, berwarna transparan, panjang 1-2mm, duri-duri (spinae) pada dada (thorax) belum jelas, dan corong pernapasan (siphon) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar dengan ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat di bagi menjadi bagian kepala (che pal), dada (thorax), dan perut (abdomen) [7].

C. Stadium Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk tubuh bengkak dengan bagian kepala-dada (*cephalothorax*) lebih besar jika dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda koma. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada

ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengunyah yang berguna untuk berenang [7].

D. Nyamuk Dewasa

Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax), dan perut (abdomen). Tubuh nyamuk berwarna hitam, memiliki bercak, dan garis-garis putih yang tampak sangat jelas pada bagian kaki dari nyamuk *Aedes aegypti*. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena, dan sepasang palpi. Antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena memiliki bulu pendek dan jarang (tipe pilosa). Sedangkan pada nyamuk jantan, antena memiliki bulu panjang dan lebat (tipe plumosa) [7].

2.3 Metode Analisis Senyawa Pada Kulit Buah Langsung

Metode yang digunakan untuk mengetahui senyawa-senyawa pada kulit buah langsung :

2.3.1 *Fourier Transform Infrared* (FTIR)

FTIR merupakan salah satu instrument yang banyak digunakan untuk mengetahui spektrum vibrasi molekul yang dapat digunakan untuk memprediksi struktur senyawa kimia. Terdapat tiga teknik pengukuran sampel yang umum digunakan dalam pengukuran spektrum menggunakan FTIR yaitu *Photo Acoustic Spectroscopy* (PAS), *Attenuated Total Reflectance* (ATR), dan *Difuse Reflectance Infrared Fourier Transform* (DRIFT). Setiap teknik memiliki karakteristik spektrum vibrasi molekul tertentu [8]. Metode pembacaan spektrum vibrasi molekul pada FTIR ada dua macam, yaitu metode reflektansi dan metode transmisi. Metode transmisi memerlukan teknik khusus dalam preparasi sampel yaitu harus dalam bentuk *pellet disk* [9].

2.3.2 Metode Analisis *Cromatografy Mass Spectrometry* (GCMS)

GC merupakan salah satu teknik kromatografi yang hanya dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap. Kriteria menguap adalah dapat menguap pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah

serta dapat dipanaskan [10]. Dasar pemisahan menggunakan kromatografi gas adalah penyebaran cuplikan pada fase diam sedangkan gas sebagai fase gerak mengelusi fase diam. Cara kerja dari GC adalah suatu fase gerak yang berbentuk gas mengalir di bawah tekanan melewati pipa yang dipanaskan dan disalut dengan fase diam cair atau dikemas dengan fase diam cair yang disalut pada suatu penyangga padat. Analit tersebut dimuatkan ke bagian atas kolom melalui suatu portal injeksi yang dipanaskan. Suhu oven dijaga atau diprogram agar meningkat secara bertahap. Ketika sudah berada dalam kolom, terjadi proses pemisahan antar komponen. Pemisahan ini akan bergantung pada lamanya waktu relatif yang dibutuhkan oleh komponen-komponen tersebut di fase diam [11].

Mass-Spectrometer (MS) diperlukan untuk identifikasi senyawa sebagai penentu bobot molekul dan penentuan rumus molekul. Prinsip dari MS adalah pengionan senyawa-senyawa kimia untuk menghasilkan molekul bermuatan atau fragmen molekul dan mengukur rasio massa/muatan. Molekul yang telah terionisasi akibat penembakan elektron berenergi tinggi tersebut akan menghasilkan ion dengan muatan positif, kemudian ion tersebut diarahkan menuju medan magnet dengan kecepatan tinggi. Medan magnet akan membelokkan ion tersebut agar dapat menentukan bobot molekulnya dan bobot molekul semua fragmen yang dihasilkan [12].

2.4 Masuknya Senyawa Kimia ke dalam Tubuh Nyamuk

Zat racun pada sediaan topikal anti nyamuk akan masuk ke dalam tubuh nyamuk melalui kulit, lambung, dan celah atau lubang alami pada tubuh atau langsung mengenai mulut nyamuk. Nyamuk akan mati apabila bersinggungan langsung dengan zat racun yang terdapat pada sediaan topikal anti nyamuk [13].

2.5 Sediaan Topikal

Sediaan topikal adalah sediaan yang penggunaannya pada kulit dengan tujuan untuk menghasilkan efek lokal, contoh : lotio, salep, dan krim. Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Krim mempunyai konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi air dalam minyak

atau minyak dalam air. Sekarang batasan tersebut lebih diarahkan untuk produk yang terdiri dari emulsi minyak dalam air atau dispersi mikrokristal asam-asam lemak atau alkohol berantai panjang dalam air yang dapat dicuci dengan air. Prinsip pembuatan krim adalah berdasarkan proses penyabunan (saponifikasi) dari suatu asam lemak tinggi dengan suatu basa dan dikerjakan dalam suasana panas yaitu temperatur C. (Dirjen POM,1995). Krim merupakan obat yang digunakan sebagai obat luar yang dioleskan ke bagian kulit badan. Obat luar adalah obat yang pemakaiannya tidak melalui mulut, kerongkongan, dan ke arah lambung[19].

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dalam waktu sekitar 4 bulan mulai Juni 2019-September 2019.

1. Uji maserasi dilaksanakan di Laboratorium IPA MTsN 2 Kota Kediri.
2. Uji rotary evaporator dilaksanakan di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Malang.
3. Uji analisis FTIR dan GCMS kulit langsung dilaksanakan di Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Malang.
4. Uji pembuatan sediaan topikal anti nyamuk dilaksanakan di Laboratorium Pusat Penelitian Kimia LIPI Puspiptek Serpong.
5. Uji manfaat sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti* dan LC 50 dilaksanakan di Laboratorium Entomology ITD Unair.
6. Uji karakterisasi sifat fisik krim anti nyamuk *Aedes aegypti* dilaksanakan di Laboratorium Pusat Penelitian Kimia LIPI Puspiptek Serpong.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang dibutuhkan:

- Pipet tetes (2 buah)
- Spatula (5 buah)
- Gelas beker (12 buah)
- Hot plate (1 buah)
- Mecanical stirer (1 buah)
- Magnetical stirer (2 buah)
- Viscometer (1 buah)
- Refractometer (1 buah)
- Size Analyzer (1 buah)
- Wadah semprot (2 buah)
- Wadah krim (8 buah)

- Ultra Turrax (1 buah)

Bahan yang dibutuhkan:

- Ekstrak kulit buah langsung (10 gram)

Sediaan Topikal

1. Base cream

1.a Fasa minyak

- *Tween 20* 3,52% (3,52 gram)
- *Cetyl alcohol* 7,04% (7,04 gram)
- *Gliserin* 3,52% (3,52 gram)
- *Avocado oil* 2,11% (2,11 gram)
- Asam stearat 2,82% (2,82 gram)

1.b Fasa air

- *Propylen glycol* 10,56% (10,56 gram)
- Air demineralisasi 70,42% (70,42 gram)

2. Spray

- Methanol (1,5 ml)
- Aquades (150 ml)

3.3 Prosedur Penelitian

A. Prosedur pembuatan base cream

- Menimbang fasa minyak sesuai takaran masing-masing.
- Mencampur fasa minyak menggunakan *magnetic stirrer* pada 80°C.
- Menambahkan 5,6 gram ekstrak kulit buah langsung ke dalam gelas beker yang berisi fasa minyak.
- Mencampur fasa air menggunakan *magnetic stirrer* pada 60°C dengan gelas beker lain.
- Menambahkan fasa minyak ke dalam fasa air sedikit demi sedikit sambil diaduk menggunakan *mecanical stirrer* sampai tercampur rata.
- Memindahkan krim ke wadah krim menggunakan spatula.

B. Prosedur pembuatan spray

- Melarutkan 0,5 gram ekstrak kulit buah langsung dengan 0,5 ml methanol pada gelas beker.
- Menambahkan aquades pada larutan tersebut sebanyak 50 ml.
- Memindahkan larutan ke dalam wadah semprot menggunakan pipet tetes.

3.4 Rancangan Percobaan

Tabel 3.1 Uji Manfaat Sediaan Topikal (Krim dan Spray) Anti Nyamuk *Aedes aegypti*

NO.	Perlakuan	Jumlah nyamuk yang tidak mau menempel pada kulit	Ulangan ke-		
			I	II	III
1.	Krim				
2.	Spray				
3.	Kontrol				

Tabel 3.2 Uji Stabilitas Krim Anti Nyamuk *Aedes aegypti*

Hari Pertama		Hari ke Tujuh	
pH	Foto	pH	Foto

Tabel 3.3 Uji Karakterisasi Sifat Fisik Krim Anti Nyamuk *Aedes aegypti*

Indeks Bias	
pH	
Ukuran Partikel	
Viscositas	

3.5 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian deskriptif kualitatif. Proses dan makna (perspektif subyek) lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Data-data dalam penelitian ini diperoleh melalui eksperimen.

1. Uji karakterisasi kulit langsung meliputi:
 - a. Untuk mengetahui gugus fungsi senyawa yang terdapat pada kulit langsung digunakan analisis FTIR.
 - b. Untuk memperkirakan senyawa-senyawa dalam kulit langsung dan batang digunakan analisis GCMS.
2. Untuk menguji daya keawetan sediaan topical dengan uji stabilitas selama satu minggu dengan mengamati perubahan pH dan fisik krim.
3. Untuk uji daya usir atau *antifeedant* dilakukan uji sebagai berikut:
 - a. Uji daya usir atau *antifeedant* spray disemprotkan pada tangan dan tangan dimasukkan dalam kandang nyamuk *Aedes aegypti*.
 - b. Untuk mengetahui daya usir atau *antifeedant* krim dioleskan pada tangan dan tangan dimasukkan dalam kandang nyamuk *Aedes aegypti*.
4. Untuk uji karakterisasi sifat fisik krim anti nyamuk *Aedes aegypti* dengan mengukur pH, indeks bias, ukuran partikel, dan viscositas.

BAB IV

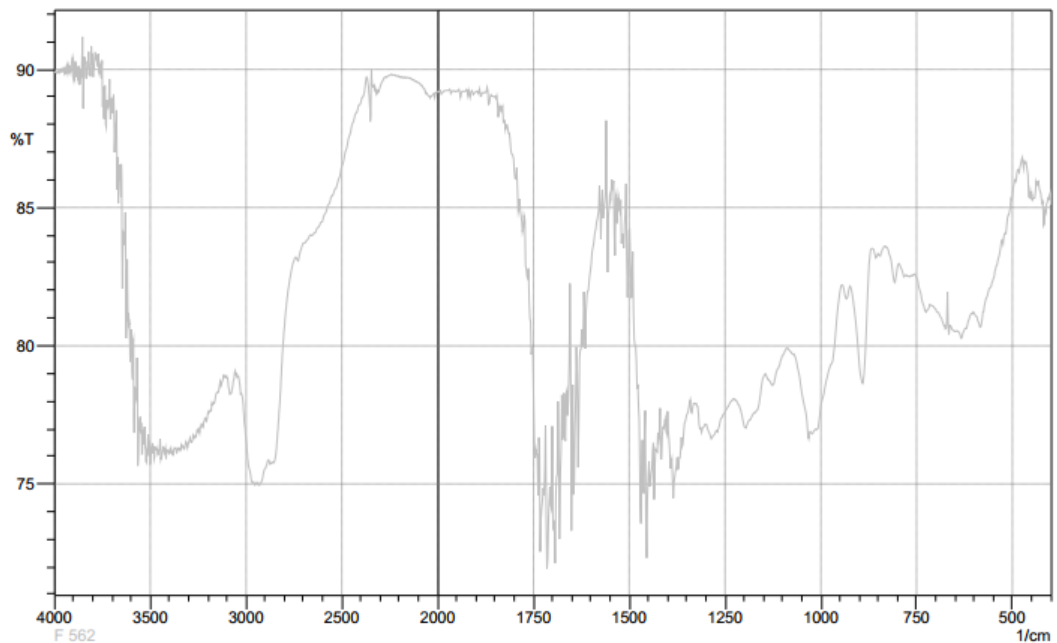
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil uji karakteristik material kulit langsung, diperoleh data sebagai berikut:

1. Uji Karakterisasi Ekstrak Kulit Buah Langsung

a. Analisis FTIR

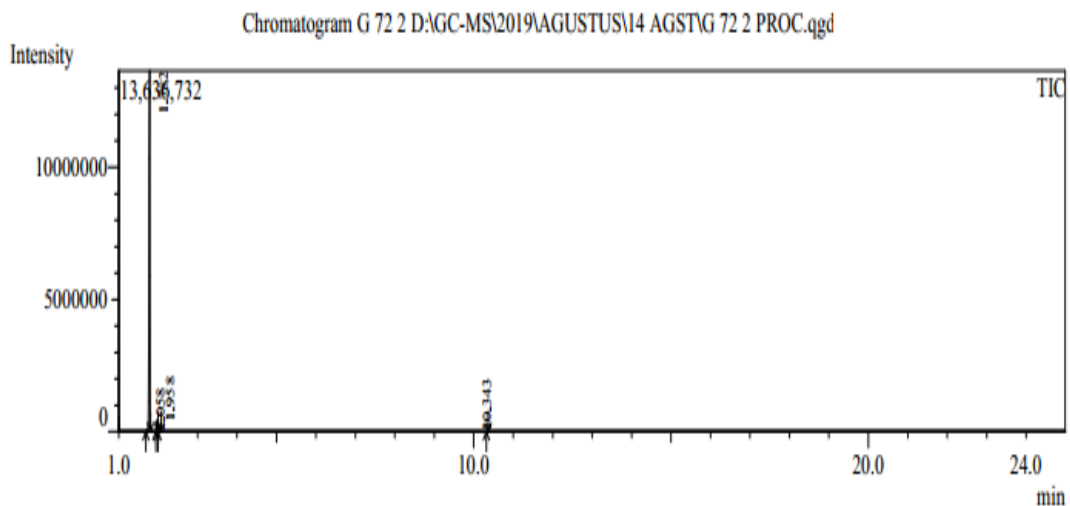


Gambar 4.1 Hasil Uji FTIR

Berdasarkan uji FTIR ekstrak kulit langsung menunjukkan bahwa, muncul puncak pada panjang gelombang 3010-3095 dan 675-995 cm^{-1} yang kemungkinan menunjukkan adanya gugus fungsi C-H Alkena yang biasanya muncul pada panjang gelombang tersebut. Yang kedua, muncul puncak pada panjang gelombang 3010-3100 dan 690-900 cm^{-1} yang kemungkinan menunjukkan adanya gugus fungsi C-H cincin aromatik yang biasanya muncul pada panjang gelombang tersebut. Yang ketiga, muncul puncak pada panjang gelombang 2850-2970 dan 1340-1470 cm^{-1} yang kemungkinan

menunjukkan adanya gugus fungsi C-H Alkana yang biasanya muncul pada panjang gelombang tersebut. Yang keempat, muncul puncak pada panjang gelombang 1300-1370 cm^{-1} yang kemungkinan menunjukkan adanya gugus fungsi NO_2 Senyawa-senyawa nitro yang biasanya muncul pada gelombang 1300-1370 dan 1500-1570 cm^{-1} . Yang kelima, muncul puncak pada panjang gelombang 1180-1360 cm^{-1} yang kemungkinan menunjukkan adanya gugus fungsi C-N Amina/ amida yang biasanya muncul pada panjang gelombang tersebut. Dan yang terakhir, muncul puncak pada panjang gelombang 1050-300 cm^{-1} yang kemungkinan menunjukkan adanya gugus fungsi C-O Alkohol/ eter/ asam karboksilat/ ester yang biasanya muncul pada panjang gelombang tersebut. Komponen pada buah langsung diketahui memiliki efek pestisida yang terdapat pada golongan terpenoid. Kulit buah langsung diketahui banyak mengandung *secoonoceranoids*, salah satu tipe dari golongan triterpenoid yang berupa asam lansat dan asam lansiolat.

b. Analisis uji GC-MS



Gambar 4.2 Hasil Uji GC-MS

Berdasarkan uji GC-MS diketahui bahwa pada ekstrak kulit langsung mengandung beberapa senyawa seperti 3-Methylpentane, Hexaborane-12, 2,3,3-Trimethyl-1-butene, dan 1,3-Dimethyl-8-(1-methylethyl)-tricyclo [4.4.0.02,7]dec-3-ene. 3-Methylpentane termasuk dalam golongan Alkana.

Hexaborane-12 termasuk dalam golongan Borona. Trimethyl-1-butene termasuk dalam golongan Alkana. 1,3-Dimethyl-8-(1-methylethyl)-tricyclo[4.4.0.0.2,7]dec-3-ene termasuk dalam golongan Terpenoid. 3-Methylpentane termasuk dalam golongan Alkana. Hexaborane-12 termasuk dalam golongan Borona. 2,3,3-Trimethyl-1-butene termasuk dalam golongan Alkana. 1,3-Dimethyl-8-(1-methylethyl) tricyclo[4.4.0.0.2,7]dec-3-ene termasuk dalam golongan Terpenoid

Berdasarkan uji GCMS diketahui kulit buah langsung mengandung senyawa-senyawa sebagai berikut, seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Uji GC-MS Ekstrak Kulit Buah Langsung

Peak	R. Time	Nama Senyawa	Rumus Kimia	BM	Peak Area%
1.	1.783	3-Methylpentane	C ₆ H ₁₄	86	96,96
2.	1.958	Hexaborane-12	B ₆ H ₁₂	78	2,91
3.	2.058	2,3,3-Trimethyl-1-butene	C ₇ H ₁₄	98	0.05
4.	10.342	1,3-Dimethyl-8-(1-methylethyl)-tricyclo[4.4.0.0.2,7]dec-3-ene	C ₁₅ H ₂₄	204	0.08

2. Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Langsung

Tabel 4.2 Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Langsung

NO.	Sampel	Konsentrasi (K), ppm	Hidup Awal	Hidup Akhir	Mati	Hidup
1	LKIR	50	25	23	2	23
		100	25	22	3	22

Berdasarkan Tabel 4.2 ekstrak kulit buah langsung bersifat toksik dengan LC 50 < 200 ppm, sehingga dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti*

sebanyak 12%, inilah yang menyebabkan ekstrak kulit langsung dapat dimanfaatkan sebagai anti nyamuk *Aedes aegypti*.



3. Uji Manfaat Sediaan Topikal Anti Nyamuk *Aedes aegypti*

Tabel 4.3 Uji Manfaat Sediaan Topikal (Krim dan Spray) Anti Nyamuk *Aedes aegypti*

NO.	Perlakuan	Jumlah nyamuk yang hinggap pada kulit	Ulangan ke-		
			I	II	III
1.	Krim		Hinggap 5 ekor nyamuk pada 10 menit pertama dan 4 ekor nyamuk menghisap pada 10 menit pertama	Hinggap 12 ekor nyamuk pada 5 menit pertama dan 6 ekor nyamuk pada 15 menit pertama	
2.	Spray		Hinggap 12 ekor nyamuk pada 10 menit pertama dan 15 ekor nyamuk menghisap pada 15 menit pertama	Hinggap 20 nyamuk pada 10 menit pertama dan 23 nyamuk menghisap pada 15 menit pertama	
3.	Kontrol		Krim	Spray	Spray
			15 ekor nyamuk mulai menghisap pada 15 menit pertama	Hinggap 20 ekor nyamuk dan 10 ekor nyamuk menghisap pada 15 menit pertama	Hinggap 20 ekor nyamuk dan 12 ekor nyamuk menghisap pada 15 menit pertama

4. Uji Stabilitas Krim Anti Nyamuk

Tabel 4.4 Uji Stabilitas Krim Anti Nyamuk *Aedes aegypti*

Hari Pertama		Hari ke Tujuh	
pH	Foto	pH	Foto
6,7		6,5	

5. Uji Karakterisasi Sifat Fisik Krim Anti Nyamuk *Aedes aegypti*

Tabel 4.5 Uji Karakterisasi Sifat Fisik Krim Anti Nyamuk *Aedes aegypti*

Indeks Bias	nD 1,35919
pH	6,7
Ukuran Partikel	65,17516 (µm)
Viscositas	cP 6590

4.2 Pembahasan

Kulit buah langsung dapat didapat dengan mudah dengan mengambilnya setelah kita memakan buahnya. Kulit buah langsung diketahui banyak mengandung

secoonoceranoids, salah satu tipe dari golongan triterpenoid yang berupa asam lansat dan asam lansiolat. Asam lansat pada kulit buah langsung bersifat beracun. Kandungan asam lansat pada kulit buah langsung dapat dimanfaatkan sebagai bahan alami alternatif anti nyamuk. Berdasarkan pada hasil uji FTIR menunjukkan bahwa pada ekstrak kulit buah langsung terdapat senyawa yang memiliki gugus C-H, gugus NO₂, gugus C-N, dan gugus C-O yang merupakan gugus penyusun senyawa pestisida yang terdapat pada golongan terpenoid. Diketahui bahwa kulit buah langsung mengandung senyawa terpenoid. terpenoid merupakan senyawa hidrokarbon dan hidrokarbon teroksigenasi yang terdapat dalam tumbuhan yang berfungsi sebagai pengatur pertumbuhan (seskuiterpenoid absisin dan diterpenoid giberelin), antiseptik, ekspektoran, antibiotik, dan toksin [14].

Berdasarkan hasil uji GC-MS pada ekstrak kulit buah langsung mengandung beberapa senyawa seperti 3-Methylpentane, Hexaborane-12, 2,3,3-Trimethyl-1-butene, dan 1,3-Dimethyl-8-(1-methylethyl)-tricyclo[4.4.0.0^{2,7}]dec-3-ene. Diketahui bahwa isolasi terpenoid menjadi triterpen *secoonoceranoids* bersifat menurunkan aktivitas makan serangga (*antifeedant*) [15].

Berdasarkan hasil uji toksisitas, ekstrak kulit buah langsung bersifat toksik dengan LC 50 < 200 ppm, sehingga dapat membunuh nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 12%, inilah yang menyebabkan ekstrak kulit langsung dapat dimanfaatkan sebagai anti nyamuk *Aedes aegypti*.

Berdasarkan hasil karakterisasi sifat fisik krim anti nyamuk *Aedes aegypti* diketahui bahwa memiliki indeks bias sebesar nD 1,35919, pH sebesar 6,7, dan ukuran partikel sebesar 65,17516 (µm).

Berdasarkan hasil uji manfaat sediaan topikal spray dan krim anti nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa pada perlakuan pertama, sediaan topikal spray dengan konsentrasi 10% disemprotkan ke tangan sebanyak 15 kali semprot lalu dimasukkan ke dalam sangkar yang berisi 25 nyamuk *Aedes aegypti*, dari menit pertama sampai menit akhir hampir semua nyamuk hinggap dan menghisap secara berkala dalam kurun waktu 30 menit. Sedangkan replikasi yang menggunakan konsentrasi 50% dengan cara pengujian yang sama juga tidak

terlalu menunjukkan perbedaan yang mencolok, hanya saja pada replikasi durasi hinggap dan menghisapnya hanya sampai 20 menit pertama.

Berdasarkan hasil uji manfaat menggunakan sediaan topikal krim 10%, diketahui bahwa pada perlakuan pertama, sediaan topikal krim anti nyamuk *Aedes aegypti* ketika dioleskan ke tangan lalu dimasukkan ke dalam sangkar yang berisi 25 nyamuk *Aedes aegypti*, hampir sebagian nyamuk *Aedes aegypti* menghinggapi dan ada 4 ekor nyamuk yang menghisap tangan pada 5 menit pertama dan pada menit-menit berikutnya hanya menghinggapi tanpa menghisap sampai menit ke 60. Sedangkan replikasi sediaan topikal krim anti nyamuk dengan konsentrasi 10% dengan cara pengujian yang sama menunjukkan pada 80 menit terakhir banyak nyamuk yang sudah tidak menghinggapi tangan.

Berdasarkan kedua uji di atas sediaan topikal krim anti nyamuk *Aedes aegypti* lebih efektif dengan daya proteksi hinggap sebesar 79,9%, proteksi daya hisapnya sebesar 92,3%, dan waktu proteksi mutlak 1 menit 12 detik. Sedangkan sediaan topikal spray anti nyamuk *Aedes aegypti* hasilnya tidak signifikan, karena sediaan topikal spray anti nyamuk *Aedes aegypti* lebih cepat menguap sehingga kurang efektif sebagai anti nyamuk *Aedes aegypti*. Sementara pada sediaan topikal krim anti nyamuk *Aedes aegypti* dapat lebih efektif karena adanya pengemulsi sehingga dapat menghambat penguapan senyawa aktif pada ekstrak kulit buah langsung.

Berdasarkan hasil uji stabilitas dengan cara memasukkan krim ke dalam kulkas 1 kali 24 jam dipindah ke oven dengan suhu 40°C selama 1 kali 24 jam bergantian selama satu minggu diketahui bahwa terjadi perubahan pH yang awalnya 6,7 menjadi 6,5 dan fisik krim secara visual tampak tetap. Dari hasil uji stabilitas krim ini relative stabil dalam perbedaan suhu dan ruang, sehingga efektif sebagai krim anti nyamuk.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kulit buah langsung dapat digunakan sebagai sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti* yang menggunakan kulit langsung dapat efektif dalam mengusir nyamuk *Aedes aegypti*.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan sehubungan dengan penelitian ini adalah:

1. Masih perlu didalami lebih lanjut lagi mengenai kemampuan sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti* dari kulit buah langsung sebagai alternatif pengusir nyamuk *Aedes aegypti* sehingga bisa lebih jelas dan ilmiah alasan dan anjuran untuk menggunakannya sebagai krim anti nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Diharapkan kulit buah langsung dikembangkan menjadi produk sediaan anti nyamuk *Aedes aegypti* agar masyarakat mudah menggunakannya.
3. Diharapkan sediaan topikal anti nyamuk *Aedes aegypti* tidak hanya dapat mencegah gigitan nyamuk *Aedes aegypti*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Milana Salim, dkk.. (2016). *Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Kulit Buah Duku (Lancium domesticum Corr)* dari Provinsi Sumatera Selatan dan Jambi. Badan Litbang Kesehatan, Jakarta, Indonesia. (Diakses pada 6 Juli 2019)
- [2] Mirnawaty, Supriadi dan Budiman Jaya. (2012). *Uji Efektifitas Eksrak Kulit Langsung (Lancium domesticum) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Pendidikan Kimia/FKIP – University of Tadulako, Palu. (Diakses pada 6 Juli 2019)
- [3] Alimuddin, Indrayani. (2010). *Uji Efek Ekstrak Daun Langsung (Lancium domesticum L) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit (Mus musculus)*. Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar. (Diakses pada 6 Juli 2019)
- [4] Nishizawa, M., dkk. (1989). *Isolation of a new cycloartanoid triterpenes from leaves lancium domesticum*. Novel skin-tumor promotion inhibitors. tetrahedron letter. (Diakses pada 7 Juli 2019)
- [5] Oktavianti, D., (2009). *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah langsung (Lancium domesticum) terhadap staphylococcus aureus ATCC 25923 dan echerichia coli ATCC 85218 beserta profil kromatografinya*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan. (Diakses pada 7 Juli 2019)
- [6] <http://anadhif.com/cara-mengusir-nyamuk/> (Diakses pada 6 Juli 2019)
- [7] Selvyany, Ayu. (2017). *Perkembangan dan Ketahanan Hidup Larva Aedes aegypti Pada Beberapa Air Limbah*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. (Diakses pada 6 Juli 2019)
- [8] Beasley, M.M., E.J. Bartelink, L. Tailor & R.M. Miller. (2014). *Comparison of Transmission FT-IR, ATR, and DRIFT Spectra: Implication for Assessment of Bone Biopatite Diagenesis, Journal of Archaeological Science*. (Diakses pada 8 Juli 2019)
- [9] Sulistyani, Martin dan Nuril Huda. (2017). *Optimasi Pengukuran Spektrum Vibrasi Sampel Protein Menggunakan Spektrofotometer Fourier Transform Infrared (FT-IR)*. Indonesian Journal of Chemical Science. Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang. (Diakses pada 8 Juli 2019)
- [10] Drozd, J., (1985). *Chemical Derivatization in Gas Chromatography, Journal of Chromatography Library*. (Diakses pada 8 Juli 2019)
- [11] Sprakman, O.D., Penton, Z., Fulton, G., (2011). *Gas chromatography and mass spectrometry : a practical guide*, Elsevier. (Diakses pada 8 Juli 2019)
- [12] David, G. W., (2005). *Analisis Farmasi*, Edisi kedua, EGC, Jakarta. (diakses pada 8 Juli 2019)

- [13] Pusparini, Eka Wahyu. (2014). *Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Mat Serbuk Kulit Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Terhadap Kematian Nyamuk Aedes SP.* Departemen Biostatistika dan Kependudukan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. (Diakses pada 11 Agustus 2019)
- [14] Doloksaribu, Florida dan Lusia Narsia Amsad. *Pra-Intervensi Pengembangan Model Perkuliahan Kimia Organik Bahan Alam berbasis Etno-Brainstorming Problem Solving Decision Making (EBPSDM), Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Riset Mahasiswa Dalam Mengelola Sda Papua dan Mencegah Sikap Plagiat.* Proceeding Biology Education Conference. Universitas Cenderawasih-Jayapura. (Diakses pada 22 September 2019)
- [15] Salim, Milana, dkk.. (2016). *Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Kulit Buah Langsung (Lancium domesticum Corr) dari Provinsi Sumatra Selatan dan Jambi.* Jurnal Kefarmasian Indonesia. (Diakses pada 22 September 2019)
- [16] Everett, J. (2006). *Paten No. US20060182775A1.* Amerika Serikat. (Diakses pada 29 September 2019)
- [17] Irawati, S. (2010). *Memfaatkan Kekayaan Flora di Daerah Tropis sebagai Alternatif Solusi untuk Menurunkan Angka Kasus DBD di Indonesia.* Jurnal UI untuk Bangsa Seri Kesehatan, Sains, dan Teknologi (I), 39-49. (Diakses pada 29 September 2019)
- [18] Kardinan, A. (2007). *Potensi Selasih sebagai Repellent terhadap Nyamuk Aedes aegypty.* Jurnal Littri , 13(2), 39-42. (Diakses pada 22 September 2019)
- [19] Repository.usu.ac.id .Tinjauan Pustaka Sediaan Topikal (diakses pada 2 Oktober 2019)

Lampiran

FTIR (*Fourier Transform Infra Red*)

Alat yang diperlukan:

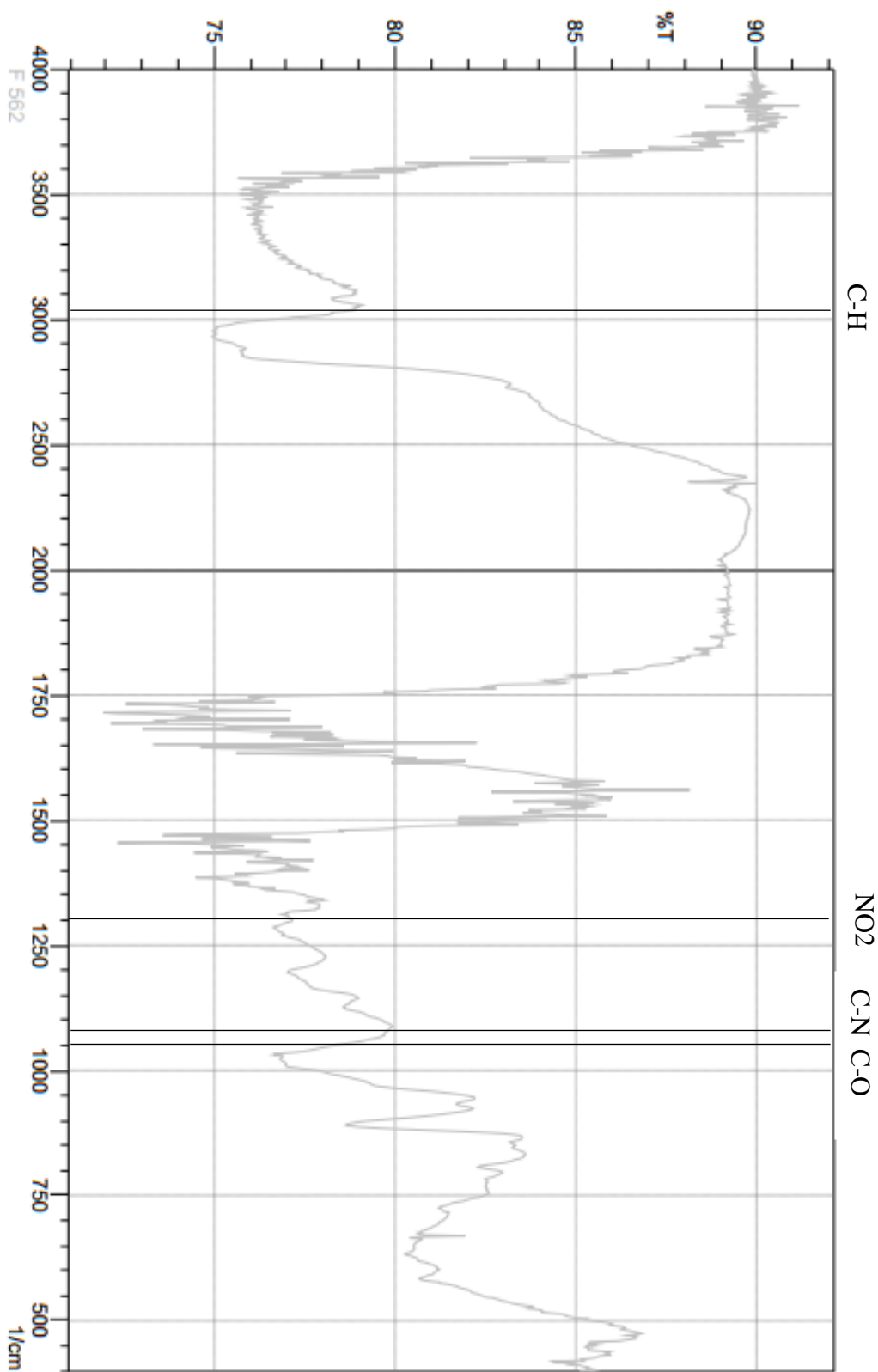
- IRPrestige-21 (1 buah)
- Spatula (1 buah)
- Penggerus (1 buah)
- Tempat senyawa KBR (1 buah)

Bahan yang dibutuhkan:

- Ekstrak kulit buah langsung

Cara kerja:

- Menyiapkan alat dan bahan.
- Menyalakan dan memanaskan IRPrestige-21 selama 15 menit.
- Memasukkan ekstrak kulit buah langsung ke IRPrastige-21.
- Menunggu scanning selama 40 detik.
- Melihat hasil di computer.
- Membaca hasil.
- Mencetak hasil analisis FTIR.



GC-MS (Gass Cromathogرافy Mass Sprectometry)

Alat yang dibutuhkan:

- Spatula (1 buah)
- Botol fia (1 buah)
- Alat Gas Cromatografi (GC) (1 buah)
- Alat MSD (1 buah)
- Pipet (1 buah)

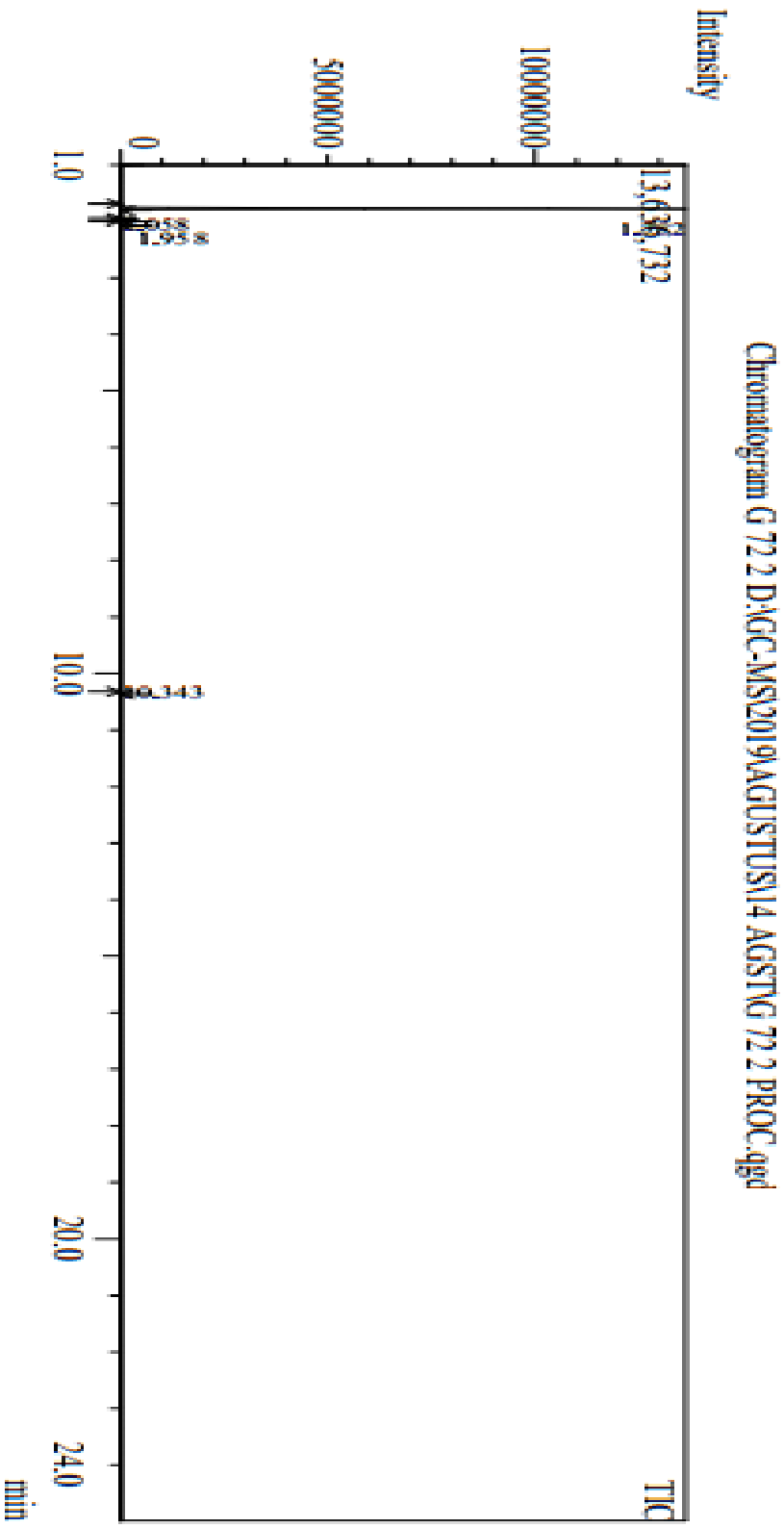
Bahan yang dibutuhkan:

- Ekstrak kulit buah langsung
- Pelarut

Langkah kerja:

- Melarutkan ekstrak kulit buah langsung dalam botol fia.
- Memasukkan larutan ekstrak kulit buah langsung ke alat GC menggunakan pipet.
- Menunggu alat GC memisahkan senyawa sampel.
- Menunggu alat MSD menganalisis senyawa yang telah dipisahkan alat GC.
- Melihat hasil di monitor.

Hasil uji GC-MS



Uji toksisitas

Bahan:

- Ekstrak kulit buah langsung
- Nyamuk *Aedes aegypti*

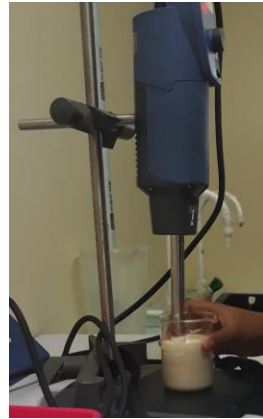
Alat:

- Alat uji toksisitas

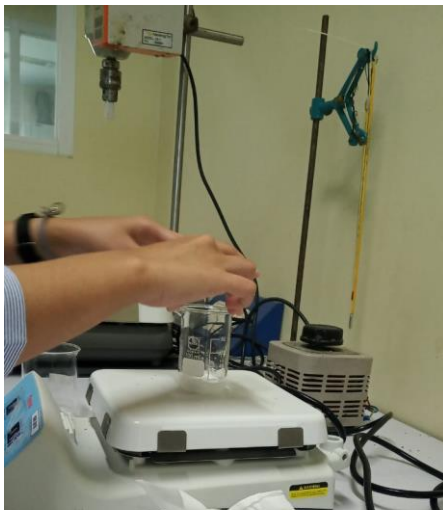
NO.	Sampel	Konsentrasi (K), ppm	Hidup Awal	Hidup Akhir	Mati	Hidup
1	LKIR	50	25	23	2	23
		100	25	22	3	22



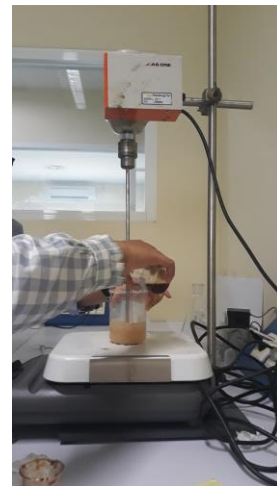
Gambar bahan krim anti nyamuk *Aedes aegypti*



Gambar alat krim anti nyamuk *Aedes aegypti*



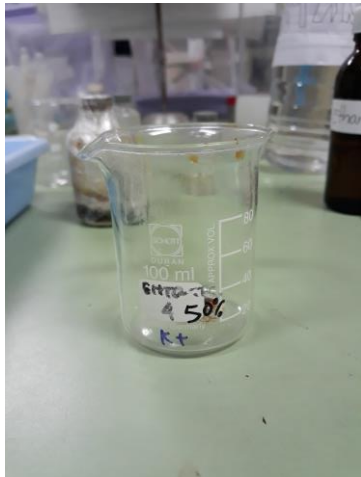
Gambar pembuatan fasa air dan fasa minyak



Gambar pencampuran fasa minyak dan fasa air



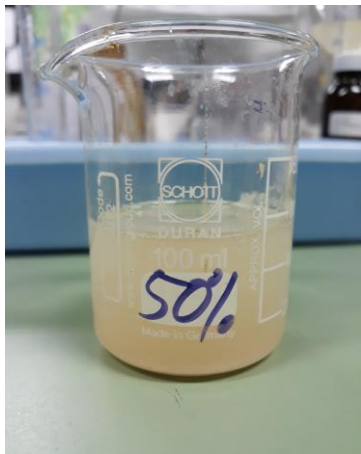
Gambar krim yang sudah jadi



Gambar bahan spray anti nyamuk *Aedes aegypti*



Gambar penambahan methanol dan aquades



Gambar campuran larutan ekstrak



Gambar uji efektifitas daya usir spray

NO.	Perlakuan	Jumlah nyamuk yang hinggap pada kulit	Ulangan ke-		
			I	II	III
1.	Krim		Hinggap 5 ekor nyamuk pada 10 menit pertama dan 4 ekor nyamuk menghisap pada 10 menit pertama	Hinggap 12 ekor nyamuk pada 5 menit pertama dan 6 ekor nyamuk pada 15 menit pertama	
2.	Spray		Hinggap 12 ekor nyamuk pada 10 menit pertama dan 15 ekor nyamuk menghisap pada 15 menit pertama	Hinggap 20 nyamuk pada 10 menit pertama dan 23 nyamuk menghisap pada 15 menit pertama	
3.	Kontrol		Krim	Spray	Spray
			15 ekor nyamuk mulai menghisap pada 15 menit pertama	Hinggap 20 ekor nyamuk dan 10 ekor nyamuk menghisap pada 15 menit pertama	Hinggap 20 ekor nyamuk dan 12 ekor nyamuk menghisap pada 15 menit pertama