



**POTENSI EKSTRAK DAUN KUMIS KUCING (*Orthosiphon aristatus*)
SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA
NYAMUK *Aedes Aegypti***

TESIS

Oleh:

**Nurullia Arisandy S.Tr.Keb
NIM. 202520102020**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
JEMBER
2024**



**POTENSI EKSTRAK DAUN KUMIS KUCING (*Orthosiphon aristatus*)
SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA
NYAMUK *Aedes Aegypti***

TESIS

diajukan guntuk memenuhi Sebagian persyaratan memperoleh gelar Magister pada
program studi Ilmu Kesehatan Masyarakat

Oleh:

**Nurullia Arisandy S.Tr.keb
NIM. 202520102020**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
JEMBER
2024**

PERSEMBAHAN

Penulisan tesis ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya Bapak Abdullah Ariyadi dan Ibu Sri Andayani yang selalu mendoakan saya.
2. Suami saya Dody Djati Ashari S.Kom atas cinta dan materi yang diberikan untuk saya, anak saya Diajeng Ayudia yang menjadi motivasi saya untuk menjadi ibu yang baik dan berpendidikan agar dapat memberikan ilmu yang bermanfaat.
3. Kakak kandung saya Warinda Etika Ramadhani S.Tr. Keb terimakasih atas doa dan dukungannya.

MOTTO

“Menyesali basib tidak akan mengubah keadaan. Terus berkarya dan bekerja yang membuat kita berharga” - KH. Abdurrahman Wahid (Gus Dur)

“With education, you’re given tools to help other people” – Maudy Ayunda



PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurullia Arisandy

NIM : 202520102020

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Potensi Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*” adalah benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Januari 2024

Yang menyatakan,

Nurullia Arisandy

NIM: 202520102020

HALAMAN PERSETUJUAN

Tesis berjudul “Potensi Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari/ Tanggal :

Tempat :

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama: Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes

NIP : 1960030919870220022 (.....)

2. Pembimbing Anggota

Nama : Dr. apt. Nuri, S.Si., M.Si

NIP : 196904122001121007 (.....)

Penguji

1. Penguji Utama

Nama : Dr. dr. Wiwien Sugih Utami, M.Sc

NIP : 19760922 200501 2 001 (.....)

2. Penguji Anggota

Nama : Dr. dr. Aris Prasetyo M.Kes

NIP : 19690203 199903 1 001 (.....)

ABSTRACT

Background: One of the mosquito species that is a vector of disease is the *Aedes aegypti* mosquito. The use of chemical larvicides as an effort to control larvae can leave residues and resistance. Cat's whiskers are plants that can produce secondary metabolite compounds that can be used as anti-insects. **Purpose:** This research aims to determine the potential of cat's whisker leaves as a larvicide against *Aedes aegypti* mosquito larvae, and to determine the secondary metabolite compounds contained based on the GC-MS test. **Methods:** This research is a true experimental study with a RAL research design. The research was conducted in March-May 2023. Research data was processed using the SPSS application, data analysis used ANOVA followed by the Duncan test. The stages of the research began with the preparation of extracts and fractions using methanol, n-hexane, and ethyl acetate solvents followed by making concentrations of 500 µg/mL, 1000 µg/mL, 2000 µg/mL, 3000 µg/mL, 4000 µg/mL. The larvicidal test was carried out using 20 *Aedes aegypti* mosquito larvae with 3 repetitions and then counting the number of dead larvae after 24 hours in each treatment. **Result:** **Result:** The solvent-dependent variable of the extract and fraction of the cat's whiskers leaves showed a significance value of $0.00 < 0.05$. This value indicated that the solvent used had a significant effect on the mortality of *Aedes aegypti* larvae. Based on Duncan's test, the residue fraction of Kumis Kucing leaves had a significantly the highest effectiveness against the death of *Aedes aegypti* mosquito larvae. Based on the GC-MS test results, cat's whisker leaf extracts and fractions were identified as containing many secondary metabolite compounds that are known to have biological activity. **Conclusion:** Cat's whiskers leaves have the potential to be used as a larvicidal in *Aedes aegypti* mosquito larvae.

RINGKASAN

Potensi Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*; Nurullia Arisandy; 2024; 105 halaman; Program Studi Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Pascasarjana Universitas Jember.

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah nyamuk yang dapat menularkan virus dengue yang menyebabkan demam berdarah. Nyamuk ini memiliki karakteristik ukuran tubuh yang relatif kecil, tubuh berwarna hitam dengan belang putih di sekujur tubuhnya, dan senang berada di tempat penampungan air yang bersih dan jernih. Salah satu upaya untuk melakukan pengendalian terhadap vector nyamuk *Aedes aegypti* pada stadium larva yaitu dengan menggunakan larvasida kimia. Penggunaan larvasida kimia memiliki risiko kontaminasi residu pestisida dalam air, yang dapat berdampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Selain itu, penggunaan larvasida kimia secara berulang dapat menyebabkan resistensi nyamuk terhadap bahan aktif dalam larvasida tersebut. Hal ini dapat mengurangi efektivitas pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti* dan peningkatan risiko penularan penyakit yang dibawanya. Sebagai alternatif, penggunaan larvasida alami dari bahan-bahan alami seperti tanaman dapat menjadi pilihan yang lebih aman karena memiliki risiko rendah terhadap pencemaran lingkungan dan toksisitas yang rendah bagi manusia. Tanaman kumis kucing yang pada bagian daunnya diketahui memiliki senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tannin. Tanaman yang mengandung senyawa alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, terpenoid, minyak atsiri dan senyawa fenolik lainnya berpotensi digunakan sebagai antiserangga.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai LC_{50} ekstrak dan fraksi daun kumis kucing sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain penelitian RAL. Variable bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak metanol daun kumis kucing, fraksi n-heksana daun kumis kucing, fraksi etil asetat daun kumis kucing dan fraksi residu daun kumis kucing dalam waktu dedah 24 jam. Variable terikat dalam penelitian ini adalah kematian larva. Sampel nyamuk dipilih secara acak dengan memperhatikan kriteria inklusi dan eksklusi sesuai panduan dari WHO. Data yang

diperoleh diolah menggunakan analisis ANOVA untuk mengetahui adanya pengaruh dari variable bebas terhadap variable terikat, selanjutnya dianalisis menggunakan uji DMRT untuk mengetahui aktifitas terbaik dari ekstrak dan fraksi daun kumis kucing. Untuk mengetahui nilai LC_{50} dilakukan dengan analisis Probbit. Pada larutan ekstrak metanol daun kumis kucing, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi residu daun kumis kucing dilakukan uji GC-MS untuk mengetahui senyawa yang terkandung di dalamnya.

Berdasarkan hasil analisis statistik menunjuk ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki efektivitas terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Fraksi residu memiliki aktivitas terbaik sebagai larvasida. Hal ini dapat disebabkan karena tingkat kepolaran pelarut yang digunakan dan jumlah senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam fraksi residu daun kumis kucing. Nilai LC_{50} pada ekstrak metanol daun kumis kucing adalah sebesar 1718 $\mu\text{g/ml}$, Nilai LC_{50} pada fraksi n-heksana daun kumis kucing adalah sebesar 2535 $\mu\text{g/ml}$, Nilai LC_{50} pada fraksi etil asetat daun kumis kucing adalah sebesar 1990 $\mu\text{g/ml}$, Nilai LC_{50} pada fraksi residu daun kumis kucing adalah sebesar 1442 $\mu\text{g/ml}$.

Berdasarkan hasil uji GC-MS ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki senyawa metabolit sekunder. Senyawa mayor yang terkandung pada masing-masing sampel memiliki perbedaan. Jumlah senyawa yang teridentifikasi berbeda pada masing-masing sampel larutan.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah daun kumis kucing memiliki potensi tidak aktif sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* karena nilai LC_{50} yang besar / > 1000 mg/L. Berdasarkan hasil uji GC-MS ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki banyak senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis yang berpotensi memiliki aktivitas sebagai larvasida.

PRAKATA

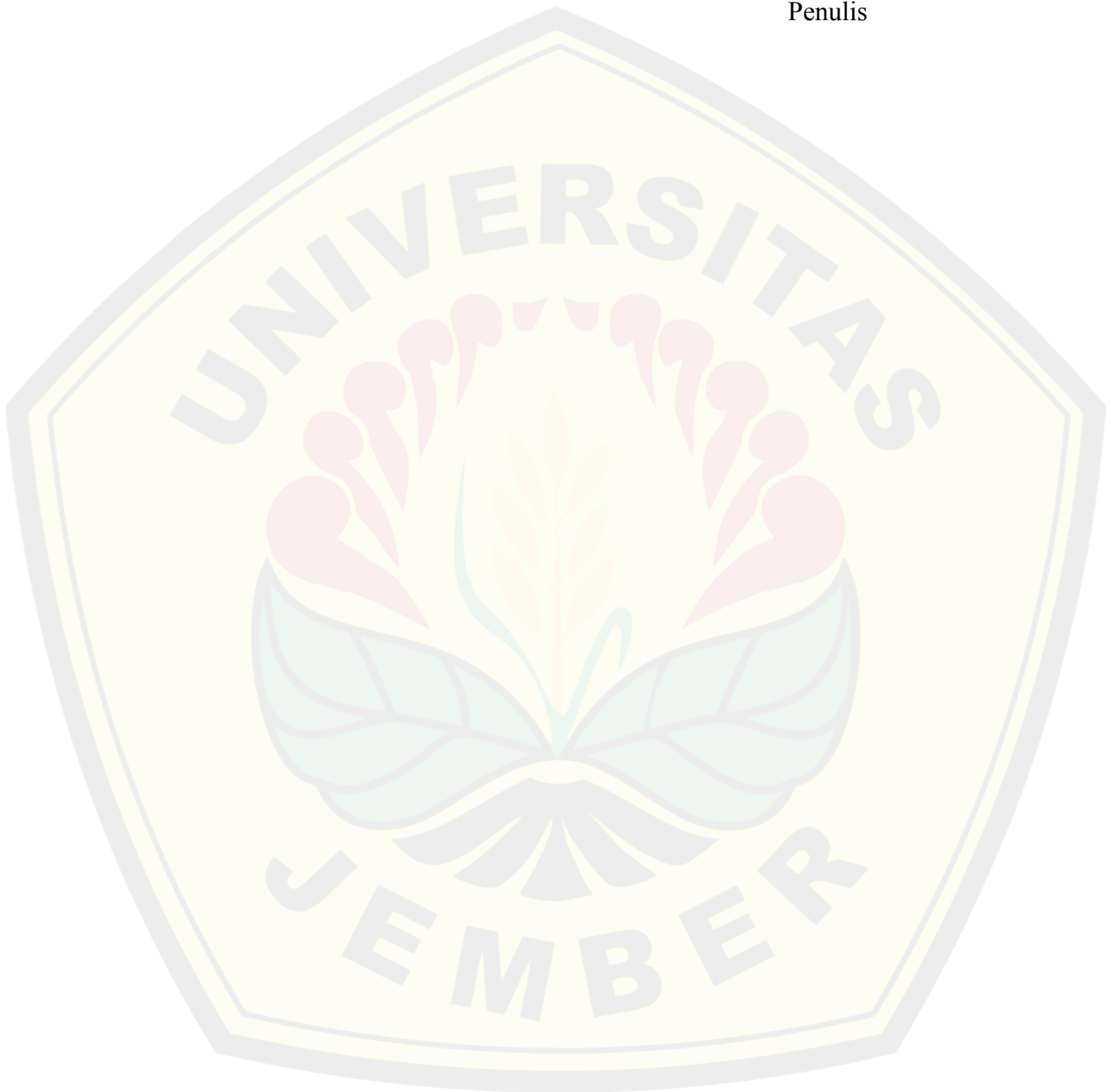
Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga dapat terselesaikannya tesis dengan judul Toksisitas Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-2 Kesehatan Masyarakat di Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal thesis ini terdapat banyak kekurangan, maka penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan dan penyempurnaan penulisan proposal thesis ini. Penulisan proposal thesis ini tentunya tidak akan dapat terselesaikan tanpa adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu ijinkan penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Budi Setyono, M.A selaku Direktur Pascasarjana Universitas Jember.
2. Dr. Isa Ma'rufi., M.Kes selaku Kaprodi Ilmu Kesehatan Masyarakat Pascasarjana Universitas Jember.
3. Dr. dr Wiwien Sugih Utami, M.Sc selaku dosen penguji utama dalam penyusunan tesis ini.
4. Dr. dr. Aris Prasetyo, M.Kes selaku dosen penguji anggota dalam penyusunan tesis ini.
5. Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku dosen pembimbing utama dalam penyusunan thesis ini.
6. Dr. apt. Nuri, S.Si., M.Si selaku pembimbing anggota dalam penyusunan tesis ini
7. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jember serta seluruh Civitas Akademika Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih terdapat banyak kesalahan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengucapkan mohon maaf sebesar-besarnya atas ketidak sempurnaan proposal thesis ini.

Jember, Januari 2024

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
ABSTRACT	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	5
2.2 Tinjauan Tentang Insektisida	13
2.3 Biolarvasida/ Larvasida Alami	15
2.4 Tanaman Kumis Kucing.....	16
2.5 Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Kumis Kucing.....	18
2.6 Fitokimia	20
2.7 Uji Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)	21
2.8 Jurnal dan Hasil Penelitian yang Relevan	21
2.9 Kerangka Teori Pengendalian Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	25
2.10 Kerangka Konsep	26
2.11 Hipotesis Penelitian.....	27

BAB 3 METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Jenis Penelitian	28
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.3 Populasi dan Sampel	28
3.4 Desain Penelitian	29
3.5 Variabel Penelitian	32
3.6 Definisi Operasional.....	33
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	34
3.8 Prosedur Penelitian.....	34
3.9 Analisis Data	37
3.10 Alur Penelitian.....	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Data Penelitian	40
4.2 Hasil Penelitian.....	40
4.3 Pembahasan Penelitian.....	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.1 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	6
Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	6
Gambar 2.3 Telur Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	7
Gambar 2.4 Larva Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	8
Gambar 2.5 Pupa Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	8
Gambar 2.6 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dewasa	9
Gambar 2.7 Tanaman Kumis Kucing.....	17
Gambar 2.8 Kerangka Konsep PenelitianPengendalian larva <i>Aedes aegypti</i>	25
Gambar 2.9 Kerangka Teori Penelitian.....	25
Gambar 2.10 Kerangka Konsep Penelitian	26
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak dan Fraksi Daun Kumis Kucing	31
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	38
Gambar 3.3 Alur pembuatan ekstrak dan fraksi daun kumis kucing.....	39
Gambar 4.1 Kromatogram ekstrak metanol daun kumis kucing.....	41
Gambar 4.2 Kromatogram fraksi n-heksana daun kumis kucing.....	43
Gambar 4.3 Kromatogram fraksi etil asetat daun kumis kucing.....	44
Gambar 4.4 Kromatogram fraksi residu daun kumis kucing.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jurnal Penelitian Terdahulu	21
Tabel 3.1 Jumlah dan Presentase larva <i>Aedes aegypti</i> yang mati pada berbagai konsentrasi ekstrak daun kumis kucing	29
Tabel 3.2 Jumlah dan Presentase larva <i>Aedes aegypti</i> yang mati pada berbagai konsentrasi fraksi n-heksane daun kumis kucing	30
Tabel 3.3 Tabel 3. Jumlah dan Presentase larva <i>Aedes aegypti</i> yang mati pada berbagai konsentrasi etil asetat daun kumis kucing	30
Tabel 3.4 Jumlah dan Presentase larva <i>Aedes aegypti</i> yang mati pada berbagai konsentrasi fraksi residu daun kumis kucing	30
Tabel 4.1 Hasil Uji GCMS Pada Ekstrak Daun Kumis Kucing.....	41
Tabel 4.2 Hasil Uji GCMS Pada Fraksi n-heksana Daun Kumis Kucing.....	43
Tabel 4.3 Hasil Uji GCMS Pada Fraksi Etil Asetat Daun Kumis Kucing.....	44
Tabel 4.4 Hasil Uji GCMS Pada Fraksi Residu Daun Kumis Kucing.....	45
Tabel 4.5 Hasil Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Metanol Daun Kumis Kucing 47	
Tabel 4.6 Hasil Uji Larvasida Fraksi n- heksana Daun Kumis.....	47
Tabel 4.7 Hasil Uji Larvasida Fraksi Etil Asetat Daun Kumis Kucing	47
Tabel 4.8 Hasil Uji Larvasida Fraksi Residu Daun Kumis Kucing	48
Tabel 4.9 Uji Normalitas Data Hasil Penelitian.....	49
Tabel 4.10 Hasil Uji ANOVA.....	49
Tabel 4.11 Hasil uji lanjut DMRT	50
Tabel 4.12 Hasil Uji Probit LC ₅₀	50
Tabel 4.13 Senyawa Bioaktif yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi daun kumis kucing dan aktivitas biologisnya	58

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

Singkatan/ Istilah	Arti dan Keterangan
DBD	Demam Berdarah Dengue
Ditjen P2PL	Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit
DMRT	<i>Duncan Multiple Range Test</i>
DMSO	Dimetil sulfoksida
dkk	dan kawan-kawan
C	Celcius
Cm	Centi meter
GCMS	Gas Chromatography-Mass Spectrometry
g	gram
Jatim	Jawa Timur
Kemendes RI	Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
Kominfo	Komunikasi dan Infromasi
L	Liter
LC	<i>Lethal Concentration</i>
mg	Mili gram
mm	Mili meter
mL	Mili liter
Permenkes	Peraturan Menteri kesehatan
pH	<i>Power of hydrogen</i>
PSM	Peran Serta Masyarakat
PSN	Pemberantasan Sarang Nyamuk
PubChem	Database molekul kimia dan aktivitas biologinya
PV	Pengendalian Vektor
Sp	Spesies
Spp	Bentuk jamak dari spesies
TOGA	Tanaman Obat Keluarga
WHO	World Health Organization

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyamuk merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat terutama di wilayah iklim tropis seperti Indonesia. Bertambahnya jumlah nyamuk pada musim pancaroba menjadi salah satu ketakutan masyarakat, salah satunya adalah meningkatnya jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor beberapa penyakit serius yang menyerang manusia seperti malaria, demam kuning atau penyakit kuning, demam berdarah, demam berdarah dengue, filariasis, dan arbovirus (Suprobowati, 2018).

Kasus demam dengue di dunia terjadi setiap tahun dengan angka perkiraan sebanyak 390 juta kasus dan 96 juta kasus diantaranya termanifestasi secara klinis (dengan tingkat keparahan penyakit yang berbeda-beda) (Ikawati, 2018). Sepanjang tahun 2010-2016 kasus DBD (Demam Berdarah Dengue) di Indonesia tertinggi terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah kasus sebanyak 204.171 kasus (Arisanti dkk., 2021). Kasus DBD yang terjadi selama pada tahun 2017-2020 di Jawa Timur jumlah kasus tertinggi terjadi pada 2019 dengan jumlah kasus sebanyak 18.937 dengan kasus kematian sebanyak 184 orang (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur., 2020). Kasus DBD di Jawa Timur terkini per tanggal 1-24 Januari 2022, jumlah penderita demam berdarah dengue (DBD) sebanyak 977 orang, dengan jumlah kematian sebanyak 17 orang, mengalami peningkatan jika dibandingkan pada bulan Januari 2021 (668 kasus) (Dinas Kominfo Jatim, 2022).

Kasus DBD yang terjadi di Indonesia setiap tahunnya, pemerintah menganjurkan masyarakat untuk tetap melakukan tindakan pencegahan (preventif) dan tindakan promotif/ peningkatan Kesehatan. Selain itu pemerintah juga melakukan pengendalian vector dengue salah satunya penggunaan pestisida. Abate (temesphos) merupakan salah satu insektisida yang biasa digunakan untuk mengendalikan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penggunaan bahan kimia sebagai larvasida yang berlebihan dapat menimbulkan resistensi terhadap serangga target, pencemaran lingkungan, dan sisa bahan kimia (residu) (Martini dkk., 2019).

Penggunaan temesphos juga dapat menimbulkan efek samping keracunan pada manusia, hewan ternak, dan menyebabkan polusi pada lingkungan (Pramudyo dkk., 2015). Dengan beberapa efek samping yang dapat ditimbulkan oleh penggunaan insektisida berbasis kimia maka perlu dikembangkan penggunaan pestisida nabati (biopestisida) untuk menghambat perkembangan larva nyamuk menjadi nyamuk dewasa.

Biopestisida merupakan pestisida yang berasal tanaman yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama serangga. Biopestisida termasuk ke dalam pestisida biokimia, karena mengandung bahan kimia alami (ekstrak) yang bersifat toksik (beracun) yang dapat mengendalikan hama dengan cara non toksik (Surahmida & Umarudin, 2019). Dibandingkan dengan pestisida kimia, biopestisida memiliki kelebihan yaitu sifatnya mudah terurai (*biodegradable*) sehingga aman bagi kesehatan manusia dan tidak mencemari lingkungan karena sifatnya yang tidak meninggalkan residu (Wahyuni, 2016). Penggunaan biopestisida sebagai insektisida dan larvasida merupakan salah satu alternatif yang tepat karena di Indonesia terdapat banyak sekali tumbuhan yang dapat berpotensi dan dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida. Beberapa jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai larvasida alami salah satunya adalah tanaman kumis kucing.

Tanaman kumis kucing di Indonesia dikenal sebagai tanaman obat keluarga (TOGA), karena tanaman kumis kucing memiliki khasiat mampu melawan infeksi bakteri pada pembengkakan gusi atau luka pada kulit. Daun kumis kucing memiliki senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa organik yang dihasilkan oleh suatu organisme yang berbeda antara satu spesies dengan spesies lainnya. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun kumis kucing antara lain minyak atsiri, senyawa alkaloid, tannin, flavonoid, dan saponin (Surahmida & Umarudin, 2019) Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Surahmida dkk., (2019), hasil analisa spektrum GCMS (*Gas Chromatography–Mass Spectrometry*) senyawa bioaktif pada daun kumis kucing ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol dan n-Heksana menunjukkan hasil bahwa pada daun kumis kucing terdapat senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas biologis dan farmakologis. Tanaman yang mengandung senyawa

alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, terpenoid, minyak atsiri dan senyawa fenolik lainnya berpotensi digunakan sebagai antiserangga. (Swantara dkk., 2016).

Penelitian terkait daun kumis kucing sebagai insektisida pernah dilakukan pada hama wereng namun belum pernah dilakukan penelitian potensi daun kumis kucing sebagai biolarvasida, selain itu penelitian tentang senyawa metabolit sekunder daun kumis kucing berdasarkan uji GC- MS terbatas pada ekstrak metanol saja. Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Potensi Ekstrak Daun Kumis Kucing Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dirumuskan sebagai berikut :

- a. Berapa LC_{50} ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi mtanol daun kumis kucing terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* dalam waktu dedah 24 jam?
- b. Ekstrak atau fraksi apakah yang menunjukkan aktivitas larvasida terbaik pada larva nyamuk *Aedes aegypti*?
- c. Bagaimana profil senyawa bioaktif ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi mtanol daun kumis kucing yang dapat dimanfaatkan sebagai biolarvasida?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun kumis kucing dengan menggunakan berbagai macam pelarut terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk menganalisis LC_{50} ekstrak metanol, fraksi etil asetat dan fraksi mtanol daun kumis kucing terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* dalam waktu dedah 24 jam.

- b. Untuk menganalisis ekstrak dan fraksi yang menunjukkan aktivitas larvasida terbaik pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.
- c. Untuk menganalisis profil senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak metanol, fraksi etil asetat dan fraksi metanol daun kumis kucing.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat baik secara teoritis dan praktis bagi peneliti, masyarakat dan peneliti selanjutnya, berikut manfaat yang diharapkan dari penelitian berikut:

- a. Manfaat teoritis sebagai sumber ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan tumbuhan sebagai biolarvasida sebagai salah satu upaya pengendalian vektor khususnya larva *Aedes Aegypti*.
- b. Bagi peneliti dapat membuktikan secara ilmiah bahwa kandungan ekstrak daun kumis kucing mempunyai kemampuan sebagai biolarvasida sebagai upaya pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* dengan bahan alami.
- c. Bagi peneliti selanjutnya penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dan bisa dikembangkan menjadi lebih sempurna.
- d. Bagi masyarakat sebagai pengetahuan bahwa daun kumis kucing mempunyai kemampuan sebagai biopestisida sebagai upaya pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* dengan bahan alami.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk merupakan salah satu di antara serangga yang sangat penting di dunia kesehatan. Nyamuk termasuk dalam subfamily Culicinae, family Culicidae (Nematocera: Diptera) merupakan vektor atau penular utama dari penyakit penyakit arbovirus (demam berdarah, chikungunya, demam kuning, encephalitis, dan lain-lain), serta penyakit-penyakit nematode (filariasis), riketsia, dan protozoa (malaria). Di seluruh dunia terdapat lebih dari 2500 spesies nyamuk, meskipun sebagian besar dari spesies-spesies nyamuk ini tidak berasosiasi dengan penyakit virus (arbovirus) dan penyakit-penyakit lainnya. Jenis-jenis nyamuk yang menjadi vector utama, biasanya adalah *Aedes spp*, *Culex spp*, *Anopheles spp*, dan *Mansonia spp* (Sembel, 2009). Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan penyebab terjadinya penyakit demam berdarah. Menurut Wormack (1993) di dalam sistem nomenklatur, *Aedes aegypti* menempati sistematika sebagai berikut:

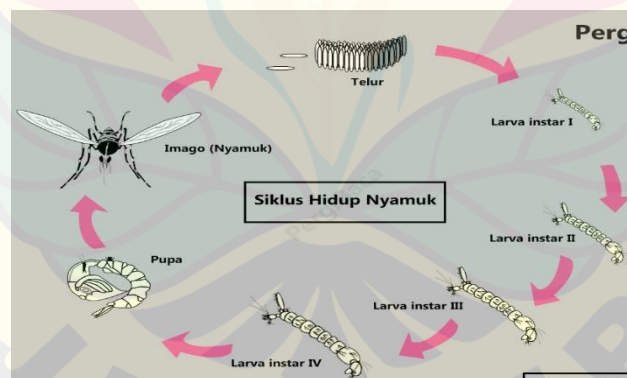
Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Ordo : Diptera
Sub ordo : Nematocera
Family : Culicidae
Sub famili : Culicinae
Genus : Aedes
Species : Aedes aegypti



Gambar 2.1 Nyamuk *Aedes Aegypti*
 Sumber: <https://mediakom.kemkes.go.id/>

2.1.1 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* seperti juga jenis nyamuk lainnya mengalami metamorphosis sempurna, yaitu : telur-jentik (larva)-pupa-nyamuk. Stadium telur, jentik dan pupa hidup di dalam air. Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik/larva dalam waktu \pm 2 hari setelah telur terendam air. Stadium jentik/larva biasanya berlangsung 608 hari, dan stadium kepompong (pupa) berlangsung antara 24 hari. Pertumbuhan dan telur menjadi nyamuk dewasa selama 9-10 hari. Umur nyamuk betina dapat mencapai 2-3 bulan (Kemenkes RI)



Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*
 Sumber: <https://pergibaca.com>

1. Stadium Telur

Telur *Aedes* berukuran kecil (± 50 mikron), berwarna hitam, sepintas lalu, tampak bulat panjang dan berbentuk jorong (oval) menyerupai torpedo dibawah mikroskop, pada dinding luar (exochorion) telur nyamuk ini, tampak adanya garis-garis yang membentuk gambaran menyerupai sarang lebah. Telur *Aedes* akan menetas dalam waktu 1-3 hari pada suhu 30°C . (Ditjen P2PL, 2014).



Gambar 2.3 Telur Nyamuk *Aedes Aegypti*
 Sumber: <https://iskalastory.tumblr.com/>

2. Stadium Larva (Jentik)

Telur nyamuk akan menetas menjadi larva, larva nyamuk *Aedes Aegypti* terdiri dari 4 stadium yaitu larva instar I, larva instar II, larva instar III, dan larva instar IV. Tubuh larva *Aedes Aegypti* terdiri dari kepala, dada, dan perut. Terdapat ciri khas pada tubuh larva *Aedes Aegypti* yaitu pada bagian perut larva tersusun atas 8 segmen. Pada segmen ke VIII dari perut larva terdapat duri sisir. Pada larva *Aedes aegypti* memiliki duri samping sedangkan pada larva *Aedes albopictus* sisir tidak terdapat duri samping.

Larva *Aedes sp.* Dapat bertahan hidup pada air yang memiliki pH 4-8 dan dalam 7-9 hari larva nyamuk *Aedes Aegypti* akan berubah menjadi pupa. Selain dipengaruhi oleh pH, perkembangan larva *Aedes aegypti* menjadi pupa juga dipengaruhi oleh suhu air, dimana suhu optimum yang dibutuhkan oleh larva untuk berkembang menjadi pupa adalah berkisar antara $25-27^{\circ}\text{C}$. Bila suhu air kurang dari optimum maka perkembangan larva menjadi dewasa dapat memerlukan waktu hingga berminggu-minggu untuk berubah menjadi pupa (Wahyuni, 2016).



Gambar 2.4 Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*
 Sumber: <https://www.medicalogy.com/>

3. Stadium Pupa

Pada kondisi optimum, larva akan berkembang menjadi pupa dalam waktu 4 hari. Pupa nyamuk *Aedes Aegypti* berbentuk bengkok, dengan bagian kepala hingga dada (cephalothorax) lebih besar dari perutnya sehingga berbetuk seperti tanda baca “koma”. Pada segmen ke 8 pada pupa nyamuk *Aedes Aegypti* terdapat siphon yang berfungsi sebagai alat pernapasan. Siphon berbentuk seperti terompet dan memiliki fungsi untuk mengambil oksigen dari udara maupun tumbuhan. Pada segmen ke 8 juga terdapat alat pengayuh untuk berenang. Pada dua segmen terakhir melengkung ke ventral yang terdiri dari brushes dan gills. Posisi pupa pada waktu istirahat sejajar dengan bidang permukaan air.



Gambar 2.5 Pupa Nyamuk *Aedes Aegypti*
 Sumber: <http://repository.um-surabaya.ac.id/>

4. Nyamuk Dewasa

Setelah stadium pupa, dalam waktu 2-3 hari pupa berkembang menjadi nyamuk dewasa. Tubuh nyamuk *Aedes Aegypti* terbagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian kepala, dada, dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antenna yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-penghisap (piercing-sucking) dan termasuk lebih menyukai manusia (anthropophagus), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (phytophagus). Nyamuk betina mempunyai antena tipe-pilose, sedangkan nyamuk jantan tipe plumose (Ditjen P2PL,2014).



Gambar 2.6 Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa
Sumber: <https://www.alodokter.com>

2.1.2 Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk *Aedes Aegypti* aktif pada waktu siang hari, mereka biasanya meletakkan telur-telurnya di tempat penampungan air bersih atau air hujan seperti bak mandi, tangki penampungan air, vas bunga (di rumah, sekolah, kantor, atau di pekuburan), kalengkaleng, atau kantung-kantung plastic bekas, di atas lantai gedung terbuka, talang rumah, bambu pagar, kulit-kulit buah seperti kulit buah rambutan, tempurung kelapa, ban-ban bekas, dan semua bentuk container yang dapat menampung air bersih. Jentik-jentik nyamuk (nyamuk muda) dapat terlihat berenang naik turun di tempat-tempat penampungan air tersebut (Sembel,2009).

Menurut Direktorat Jenderal pencegahan dan Pengendalian Penyakit (2014), tempat perkembangbiakan Larva *Aedes aegypti* dibedakan sebagai berikut :

1. Artificial (Buatan)

Tempat perkembangbiakan nyamuk buatan merupakan tempat penampungan air buatan yang dimanfaatkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti* untuk tempat perindukan dengan meletakkan telur-telurnya. Beberapa contoh tempat perkembangbiakan buatan antara lain bak mandi, ember, dispenser, vas bunga, kaleng dan lain-lain.

2. Natural (Alamiah)

Tempat perkembangbiakan alamiah merupakan tempat perindukan nyamuk *Aedes Aegypti* yang dimanfaatkan sebagai tempat perindukan alami. Adapun contoh tempat, berupa tempat perindukan nyamuk pada tempat alamiah yakni tanaman yang dapat menampung air, ketiak daun, tempurung kelapa, lubang bambu, ataupun pelepah daun atau tanaman yang tergolong phitotelmata.

2.1.3 Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk *Aedes Aegypti* banyak diketahui sebagai nyamuk yang memiliki sifat menyukai air bersih untuk tempat perindukannya. Beberapa faktor yang mempengaruhi nyamuk betina memilih tempat bertelur antara lain faktor temperatur dan kelembaban tempat perindukan, kadar pH air, kadar ammonia, nitrat, sulfat, serta biasanya nyamuk *Aedes Aegypti* meletakkan telur di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung (Olayemi, et, al, 2010).

Kemampuan nyamuk *Aedes Aegypti* menjadi vector berkaitan dengan aktivitas menghisap darah yang dilakukan oleh nyamuk betina. Aktivitas menghisap darah dilakukan oleh nyamuk sebagai upaya untuk melanjutkan keturunannya. Nyamuk betina memerlukan darah untuk proses pematangan telur (Hadi dan Koesharto, 2006). Secara teori, nyamuk *Aedes aegypti* lebih menyukai menghisap darah manusia pada siang hari (diurnal) dengan puncak aktifitas menghisap darah biasanya terjadi pukul 08.00-12.00 dan 15.00-17.00 (Heriyanto dkk, 2011).

2.1.4 Penyakit yang Disebabkan Oleh Nyamuk *Aedes Aegypti*

1. Demam Dengue / Demam Berdarah Dengue

Demam dengue dan Demam Berdarah Dengue merupakan salah satu penyakit yang dapat ditularkan dan disebarakan oleh nyamuk *Aedes Aegypti*. Demam

Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi virus akut yang disebabkan oleh virus dengue yang ditandai dengan gejala demam selama 2-7 hari disertai dengan manifestasi perdarahan, penurunan trombosit (trombositopenia), adanya hemokonsentrasi yang ditandai kebocoran plasma (peningkatan hematokrit, asites, efusi pleura, hipoalbuminemi. Selain gejala tersebut, terdapat pula gejala khas yang dapat dirasakan oleh penderita seperti nyeri kepala, nyeri otot & tulang, ruam kulit atau nyeri belakang bola mata (Kemenkes RI, 2018).

Menurut Kemenkes RI, 2017 penyakit DBD diperkirakan akan masih cenderung meningkat dan meluas persebarannya. Hal ini dapat terjadi karena vector penular DBD tersebar luas di daerah pemukiman dan di tempat umum. Meningkat dan meluasnya vector DBD juga dipengaruhi oleh aktivitas dan kepadatan penduduk yang selama 3 dekade terakhir terus mengalami peningkatan.

2. Chikungunya

Penyakit chikungunya merupakan penyakit lama yang kemudian merebak kembali (re-emerging disease). Chikungunya menyebabkan morbiditas yang signifikan. Perubahan iklim global yang menyebabkan suhu hangat dan perubahan pola curah hujan memungkinkan nyamuk vektor chikungunya untuk berkembang biak pada ketinggian dan lokasi dimana mereka sebelumnya tidak ada. Gejala utama penyakit chikungunya ini antara lain tiba-tiba tubuh terasa demam diikuti dengan linu di persendian. Meski tidak menimbulkan kematian, namun efek yang ditimbulkan dari penyakit ini berpengaruh pada perekonomian masyarakat, karena penderita tidak dapat melakukan pekerjaan dalam waktu cukup lama.

3. Virus Zika

Virus Zika merupakan salah satu dari jenis Arbovirus genus Flavivirus. Virus Zika memiliki hubungan yang erat dengan Arbovirus lainnya seperti Dengue, Demam Kuning, Japanese Encephalitis, dan West Nile Virus. Penyakit virus Zika pada umumnya ditularkan melalui gigitan nyamuk Aedes yang juga merupakan vector Arbovirus lainnya. Gejala dari penyakit ini serupa dengan penyakit arbovirus lainnya biasanya muncul setelah 3 - 2 hari masa inkubasi. Gejala tersebut diantaranya ruam, demam, konjungtivitis, myalgia, arthralgia, lemah, dan sakit

kepala. Gejala tersebut biasanya berlangsung selama 4 - 7 hari (Kemenkes RI, 2017).

4. Demam Kuning

Demam kuning merupakan penyakit demam berdarah (hemoragik) virus akut yang ditularkan oleh nyamuk yang terinfeksi penyakit Demam Kuning. Penyakit Demam Kuning merupakan salah satu penyakit yang paling berbahaya karena tingkat kematian yang disebabkan oleh penyakit ini sekitar 20-50%, pada beberapa kasus berat dapat melebihi dari 50%. Belum ada obat yang spesifik untuk mengobati penyakit ini. Namun dengan pemberian vaksin dan pengendalian vektor dapat mencegah tersebarnya dan tertular dari penyakit ini. (Kemenkes RI, 2017).

2.1.5 Teknik Pengendalian Nyamuk *Aedes Aegypti*

Menurut Permenkes RI No. 374 Tahun 2010 Tentang Pengendalian Vektor yang dimaksud dengan pengendalian vector adalah semua kegiatan atau tindakan yang ditujukan untuk menurunkan populasi vektor serendah mungkin sehingga keberadaannya tidak lagi berisiko untuk terjadinya penularan penyakit tular vektor di suatu wilayah atau menghindari kontak masyarakat dengan vektor sehingga penularan penyakit tular vektor dapat dicegah.

Metode pengendalian vektor DBD bersifat spesifik lokal, dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan fisik (cuaca/iklim, permukiman, habitat perkembangbiakan); lingkungan sosial-budaya (Pengetahuan Sikap dan Perilaku) dan aspek vektor. Pada dasarnya metode pengendalian vektor DBD yang paling efektif adalah dengan melibatkan peran serta masyarakat (PSM). Sehingga berbagai metode pengendalian vektor cara lain merupakan upaya pelengkap untuk secara cepat memutus rantai penularan. Berbagai metode Pengendalian Vektor (PV) DBD, yaitu:

- a. Kimiawi
- b. Biologi
- c. Manajemen lingkungan
- d. Pemberantasan Sarang Nyamuk/PSN
- e. Pengendalian Vektor Terpadu (Integrated Vector Management/IVM)

2.2 Tinjauan Tentang Insektisida

Pengertian insektisida menurut Pasal 1 Dalam peraturan Pemerintahan nomor 7 tahun 1973 tentang Pengawasan atas peredaran, penyimpanan dan penggunaan Insektisida, adalah salah satu jenis pestisida selain jenis fungisida, bakterisida, rodentisida, herbisida, virusida, nematisida, mitusida, acorisida, lamprisida dan lain-lain. Pada bidang kesehatan di Indonesia, insektisida sangat berperan penting untuk pengendalian vektor, baik oleh pemerintah maupun oleh masyarakat. Insektisida digunakan oleh pemerintah dan masyarakat untuk memutus mata rantai penularan penyakit bersumber vektor seperti DBD (Prayudo dkk., 2015).

2.2.1 Cara Kerja Insektisida

Cara kerja atau dapat disebut *Mode of Action* insektisida adalah kemampuan dalam mematikan hama atau penyakit sasaran menurut cara masuknya bahan beracun ke jasad hama atau penyakit sasaran dan menurut sifat dari bahan kimia tersebut.

Menurut Hudaya dan Jayanti, 2012 berdasarkan cara masuknya ke dalam tubuh sasaran, insektisida dibedakan menjadi 6 jenis, yaitu (Hudayya & Jayanti, 2013):

1. **Racun perut/ lambung** merupakan bahan beracun pestisida yang dapat merusak sistem pencernaan apabila tertelan oleh serangga.
3. **Racun kontak** merupakan bahan beracun pestisida yang dapat membunuh atau mengganggu perkembangbiakan serangga, jika bahan beracun tersebut mengenai tubuh serangga.
4. **Racun nafas** merupakan bahan racun pestisida yang biasanya berbentuk gas atau bahan lain yang mudah menguap (fumigan) dan dapat membunuh serangga jika terhisap oleh sistem pernafasan serangga tersebut.
5. **Racun saraf** :merupakan pestisida yang cara kerjanya mengganggu sistem saraf jasad sasaran
6. **Racun protoplasmik** merupakan racun yang bekerja dengan cara merusak protein dalam sel tubuh jasad sasaran

7. **Racun sistemik** merupakan bahan racun pestisida yang masuk ke dalam sistem jaringan tanaman dan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman, sehingga bila dihisap, dimakan atau mengenai jasad sasarannya bisa meracuni. Jenis pestisida tertentu hanya menembus ke jaringan tanaman (translaminar) dan tidak akan ditranlokasikan ke seluruh bagian tanaman.

2.2.2 Dampak Penggunaan Pestisida Terhadap Lingkungan

Pestisida mencakup berbagai macam bahan kimia, yang semakin banyak digunakan di seluruh dunia. Pestisida umumnya digunakan dalam pertanian untuk meningkatkan produksi tanaman dan mengendalikan hama. Meskipun formulasi modern relatif aman untuk spesies non-target, banyak data teoretis dan eksperimental menunjukkan bahwa residu pestisida dapat menghasilkan efek negatif jangka panjang pada kesehatan manusia dan hewan serta stabilitas ekosistem. (Kalyabina dkk., 2021).

Insektisida merupakan salah satu dari jenis pestisida yang digunakan untuk membunuh/ mengendalikan serangga/ hama. Racun dari bahan aktif insektisida tersebut tidak hanya berdampak pada serangga sasaran, tetapi juga dapat berdampak pada hewan yang bukan menjadi sasaran, bahkan dapat berdampak pada kesehatan manusia. Produk insektisida yang beredar di pasaran antara lain bakar, aerosol, oles, mat, dan cair elektrik (Hidayati, 2014).

1. Dampak Pestisida Terhadap Udara

Pestisida turut berperan sebagai polutan di udara, pestisida kimiawi dapat tersuspensi keudara dan terbawa oleh angin sehingga terjadi kontaminan yang berbahaya terhadap lingkungan.

2. Dampak Pestisida Terhadap Tanah dan Air

Organofosfat merupakan salah satu insektisida yang paling banyak diaplikasikan di bidang pertanian seperti di sekitar 40% dari semua pestisida yang diproduksi dan digunakan secara komersial. Selain digunakan sebagai pestisida, organofosfat juga telah diterapkan sebagai herbisida sampai batas tertentu. Residu ini sangat beracun dan telah ditemukan pada air bawah tanah dengan cara merembes ke dalam tanah, di sungai di mana air limpasan pertanian dibuang, dan

di udara disemprotkan ke tanaman sehingga menimbulkan ancaman bagi semua strata hidup terkena bahan kimia ini dalam berbagai cara (Kaushal dkk., 2021).

3. Dampak Pestisida Terhadap Hewan

Pestisida kimiawi yang digunakan dapat meninggalkan residu baik pada tumbuhan, tanah, udara maupun air. Hewan dapat mengalami keracunan akibat adanya residu pestisida tertinggal pada tanaman yang disemprotkan dengan pestisida, hewan yang berada disekitar tanaman itu akan berinteraksi dengan tanaman tersebut dari dekat sehingga akan mengalami keracunan yang disebabkan oleh residu pestisida. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas hidup hewan yang tidak dapat mempartahankan dirinya dari efek keracunan yang disebabkan oleh pestisida.

4. Dampak Pestisida Terhadap Manusia

Pencemaran tanah dari residu pestisida menjadi perhatian utama karena akumulasi pestisida yang tinggi di tanah dan toksisitasnya pada manusia (Alshemmari dkk., 2021). Penggunaan pestisida perlu diwaspadai karena dapat berdampak negative bagi Kesehatan manusia. Terdapat banyak jenis pestisida yang memakan korban manusia baik dengan sengaja maupun tidak sengaja (Adel & Akefiwad, 2020). Terbukti secara ilmiah bahwa penggunaan pestisida yang berlebihan dan tidak tepat akan mempengaruhi kesehatan manusia. Yang meliputi infertilitas, masalah ginjal, gangguan endokrin, apoptosis, sitotoksitas, dan efek neurotoksik (Balderrama dkk., 2020).

2.3 Biolarvasida/ Larvasida Alami

Biolarvasida berasal dari penggabungan dari dua kata yaitu kata “Bio” yang berarti makhluk hidup dan “larvasida” yang berarti insektisida yang khusus ditujukan terhadap larva pada siklus hidup serangga. Biolarvasida merupakan larvasida yang berbahan dasar berasal dari makhluk hidup.

Biolarvasida merupakan larvasida alami yang dapat digunakan untuk pengendalian vector larva nyamuk *Aedes aegypti*. Larvasida alami merupakan larvasida yang dibuat dari tanaman yang mempunyai kandungan beracun terhadap serangga pada stadium larva dan tidak menimbulkan efek samping terhadap lingkungan (Martias & Simbolon, 2020).

Larvasida alami merupakan larvasida yang dibuat dari tanaman yang mempunyai kandungan beracun terhadap serangga pada stadium larva. Penggunaan larvasida alami ini diharapkan tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan, manusia dan tidak menimbulkan resistensi bagi serangga (Melita et al., 2022).

Beberapa contoh larvasida alami meliputi:

1. *Bacillus thuringiensis* (Bt) adalah bakteri yang menghasilkan protein toksin yang dapat membunuh larva serangga, khususnya caterpillar (ulat). Bt telah digunakan secara luas dalam pertanian organik sebagai agen pengendalian hama.
2. *Steinernema feltiae* dan *Heterorhabditis bacteriophora* adalah jenis nematoda entomopatogen yang dapat digunakan untuk mengendalikan larva serangga tertentu. Nematoda ini dapat mencari dan menginfeksi inangnya.
3. Tanaman yang dapat dijadikan sebagai larvasida alami adalah tanaman yang memiliki senyawa metabolit sekunder seperti senyawa alkaloid, saponin, tanin, dan senyawa fenol (Agustini et al., 2020). Beberapa contoh tanaman yang memiliki senyawa metabolit sekunder dan memiliki aktivitas sebagai larvasida berdasarkan hasil penelitian sebelumnya adalah daun duwet, daun serai wangi dan daun mangga.

2.4 Tanaman Kumis Kucing

2.4.1 Taksonomi Tanaman Kumis Kucing

Tanaman kucing kucing dengan nama ilmiah *Orthosiphon aristatus* dapat mudah ditemukan pada daerah yang teduh dan tidak terlalu kering di daerah pulau Jawa dan pulau-pulau lain di Nusantara. Tanaman kumis kucing banyak dimanfaatkan sebagai tanaman obat. Tanaman ini termasuk dalam

famili *Lamiaceae* dengan ordo *Lamiales* yang memiliki bentuk menyerupai kumis kucing (Fredikurniawan, 2022).

Berikut adalah Klasifikasi tanaman kumis kucing :

Kingdom : Plantae
Super divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Asteridae
Ordo : Lamiales
Famili : Lamiaceae
Genus : *Orthosiphon*
Spesies : *Orthosiphon aristatus/ stamineus*



Gambar 2.7 Tanaman Kumis Kucing
Sumber: <https://www.pertanianku.com>

Ekstrak daun kumis kucing mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan minyak atsiri; sedangkan ekstrak n-Heksana daun kumis kucing mengandung alkaloid, saponin dan minyak atsiri (Surahmaida & Umarudin, 2019). Uji fitokimia pada tanaman kumis kucing kandungan flavonoid utama yang terkandung di dalam daun kumis kucing yaitu sinensetin yang merupakan golongan dari flavon polimetoksi (Faramayuda dkk., 2019).

2.4.2 Morfologi Tanaman Kumis Kucing

- a. Akar kumis kucing merupakan akar tunggang. Akar tunggang tanaman kumis kucing berbentuk kerucut dan Panjang, tumbuh lurus kebawah permukaan tanah dan memiliki banyak cabang.
- b. Batang tanaman kumis kucing memiliki bentuk segi empat, sedikit beralur dan terdapat banyak bulu-bulu halus. Batang tumbuh tegak lurus ke atas. Batang tanaman kumis kucing dapat tumbuh hingga 2-3 meter tergantung dari varietasnya.
- c. Bunga tanaman kumis kucing merupakan tandan yang muncul pada bagian ujung cabang. Mahkota bunga kumis kucing berukuran 13-27 mm, dimana bagian atas mahkotanya tertutup bulu-bulu pendek yang berwarna ungu yang selanjutnya berubah menjadi putih. Bunga terdiri dari dua bagian yaitu bunga tunggal dan bunga majemuk. Bunga tunggal berbentuk bibi, mahkota berwarna putih hingga keunguan, bagian tas di tutupi dengan rambul halus dan pendek berwarna keunguan.
- d. Daun tanaman kumis kucing berbentuk oval memanjang dengan ukuran 1-2 cm, memiliki bagian tepi merata, dan juga pertulangan yang tampak berwarna keputihan. Daun ini berwarna hijau muda hingga hijau tua. Daun juga memiliki pertangkai pendek dengan ukuran kurang dari 1 cm dengan warna kecoklatan hingga kehijauan.

2.5 Ekstraksi dan Fraksinasi Daun Kumis Kucing

Ekstraksi secara umum merupakan sebuah proses pemisahan zat aktif suatu padatan atau cairan dengan menggunakan zat pelarut. Pemilihan pelarut sangat diperlukan saat proses ekstraksi, , karena pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak atau memisahkan substansi yang diinginkan tanpa melarutkan zat-zat lainnya yang tidak diinginkan (Prayudo, dkk, 2015). Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi yang terdapat pada sel tanaman. Setelah proses ekstraksi selesai, kemudian pelarut dipisahkan dari sampel dengan cara penyaringan (Mukhtarini, 2014).

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Target ekstraksi perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum memilih metode ekstraksi. Ada beberapa target ekstraksi, diantaranya (Satyajit, dkk, 2006):

1. Senyawa bioaktif yang tidak diketahui.
2. Senyawa yang telah diketahui ada pada suatu organisme.
3. Sekelompok senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural.

Proses ekstraksi terutama untuk bahan-bahan yang berasal dari tumbuhan adalah sebagai berikut (Mukhtarini, 2014):

1. Melakukan pengelompokan bagian tumbuhan seperti batang, bunga, daun, dan lainnya dilanjutkan dengan pengeringan dan penggilingan bagian tumbuhan yang digunakan.
2. Pemilihan zat pelarut
3. Pelarut polar dapat berupa air, etanol, metanol dan sebagainya.
4. Pelarut semipolar : diklorometan, etil asetat dan sebagainya.
5. Pelarut nonpolar: klorofom, n-heksan, petroleum eter dan lain-lain.

Ada beberapa metode ekstraksi yang sering dilakukan yaitu ekstraksi menggunakan pelarut atau maserasi, destilasi, SFE (*Supercritical Fluid Extraction*), pengepresan mekanik dan sublimasi, serta dengan cara enzimatik. Ekstraksi dengan metode maserasi didasarkan pada sifat kepolaran suatu zat dalam proses ekstraksi, senyawa polar akan larut dalam pelarut yang memiliki sifat polar, sedangkan senyawa yang memiliki sifat non-polar akan larut dalam pelarut non-polar. Pelarut polar dapat melarutkan senyawa yang bersifat polar seperti alkaloid, karotenoid, komponen fenolik, gula, tannin, glikosida dan asam amino. Pelarut non-polar dapat dapat mengekstrak zat/ senyawa kimia seperti lipid, lilin, dan minyak yang mudah menguap (Harborne, 2006).

Fraksinasi berasal dari kata *fraction* atau bagian, dapat diartikan sebagai mekanisme untuk memilah-milah atau memisah-misahkan suatu kumpulan/kesatuan menjadi beberapa bagian (*fraction/part*) atau lebih mudahnya dapat dikatakan sebagai proses pembagian kelompok. Sebuah ekstrak dari suatu tanaman dapat mengandung ratusan senyawa di dalamnya (Agung, 2017). Tujuan

dari fraksinasi adalah untuk memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya, sehingga jumlah dan jenisnya menjadi fraksi berbeda (Bona dkk., 2015). Fraksinasi dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya adalah fraksinasi cair-cair yaitu dengan pemisahan sekelompok senyawa dari kumpulan senyawa dalam sebuah ekstrak yang telah dilarutkan pada suatu pelarut dengan cara menambahkan jenis pelarut lain yang memiliki polaritas berbeda dan tidak dapat bercampur antara keduanya (*immiscible*).

2.6 Fitokimia

Fitokimia adalah kajian ilmu yang mempelajari interaksi dan sifat senyawa kimia metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan. Metabolit sekunder sangat penting bagi tumbuhan untuk mempertahankan dirinya dari predator seperti serangga (Julianto, 2018). Senyawa metabolit sekunder merupakan produk dari detoksifikasi timbunan metabolic beracun yang tidak dapat diekskresi oleh organisme tersebut (Endarini, 2016). Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai anti serangga terutama nyamuk (Kishore dkk., 2014). Senyawa fenolik adalah senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan, salah satu senyawa fenolik yang terdapat pada tumbuhan adalah flavonoid yang berfungsi sebagai pertahanan (Julianto, 2018).

- d. Flavonoid merupakan suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan. Fungsi flavonoid pada tumbuhan adalah sebagai zat pengatur fotosintesis, zat pengatur tumbuh serta dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan, antimikroba, dan antiinsektisida (Endarini, 2016).
- e. Alkaloid merupakan metabolit sekunder terpenting yang ditemukan pada tumbuhan. Alkaloid memiliki sifat rasa pahit, sedikit larut dalam air dan dapat larut dalam pelarut organik non polar seperti dietil eter, kloroform dan lain-lain (Julianto, 2018). Alkaloid dapat dimanfaatkan sebagai insektisida pada konsentrasi kecil dan bersifat *toxic* bagi vertebrata. Mode aksi alkaloid sebagai insektisida bermacam-macam, namun pada umumnya sebagai racun kontak yang mengganggu system syaraf (Rattan, 2010).

- f. Tannin Tanin adalah suatu senyawa fenolik yang memberikan rasa pahit dan sepat/kelat, dapat bereaksi dan menggumpalkan protein atau senyawa organik lainnya yang mengandung asam amino dan alkaloid. Tannin berperan penting untuk tumbuhan sebagai perlindungan dari serangga.

2.7 Uji Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)

Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) adalah Teknik kromatografi gas yang penggunaannya dengan spektometri massa. Kromatografi gas digunakan untuk mencari senyawa yang bersifat mudah menguap pada kondisi tekanan rendah jika dipanaskan dan saat kondisi vakum tinggi. Sedangkan spektometri massa digunakan untuk menentukan bobot molekul, rumus molekul dan menghasilkan molekul bermuatan (Darmapatni, 2016).

Analisis *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) dilakukan untuk mencari senyawa bioaktif yang terdapat pada fraksinasi ekstrak metanol, n-heksana, dan etil asetat daun kumis kucing menggunakan proses maserasi. Hasil identifikasi komponen senyawa bioaktif yang diekstrak dapat dipengaruhi oleh pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi (Hotmian dkk., 2021).

2.8 Jurnal dan Hasil Penelitian yang Relevan

Tabel 2. 1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Surahmaida, Umarudin, Junairiah (2019)	Senyawa Bioaktif Daun Kumis Kucing	Hasil spektrum GCMS menunjukkan senyawa-senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas biologi dan farmakologis yang penting. Keberadaan berbagai senyawa bioaktif pada daun kumis kucing ini menegaskan bahwa tanaman ini dapat digunakan untuk aplikasi farmasi atau bidang ilmu yang lain.
2.	Nur Fitriyah Ningsih, Evie	Pengaruh Ekstrak Daun Kumis Kucing terhadap	Konsentrasi yang efektif memengaruhi mortalitas hama wereng coklat

	Ratnasari, Ulfi Faizah (2016)	Mortalitas Hama Wereng Coklat (<i>Nilaparvata lugens</i>)	sebesar 50% (LC50) yaitu 3,550% dan 90% (LC90) yaitu 41,073% pada 72 jam setelah pengaplikasian. Selain itu, pemberian ekstrak daun kumis kucing berpengaruh terhadap produktivitas padi.
3.	Jyoti Kaushal, Madhu Khatri, Shailendra Kumar Arya (2021)	<i>A treatise on Organophosphate pesticide pollution: Current strategies and advancements in their environmental degradation and elimination</i>	Residu pestisida bahan kimia yang sangat beracun telah menemukan air bawah tanah dengan merembes ke dalam tanah, di sungai di mana air limpasan pertanian dibuang, dan di udara 22 tatis disemprotkan ke tanaman sehingga menimbulkan ancaman bagi semua lapisan kehidupan
4.	Surahmaida, Umarudin (2019)	Aplikasi Miana, Kemangi, dan Kumis Kucing Sebagai Pestisida Nabati	Kandungan metabolit sekunder (alkaloid, flavonoid, tannin) yang terdapat pada daun kemangi dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Penelitian yang dilakukan ekstrak metanol daun kumis kucing terhadap lalat nyamuk menunjukkan konsentrasi 30% dan 40% ekstrak metanol merupakan konsentrasi ideal untuk membunuh lalat rumah.
5.	Tampubolon, K. · F.N. Sihombing · Z. Purba · S.T.S. Samosir · S. Karim (2018)	Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia	Terdapat potensi pestisida metabolit sekunder yang berasal dari beberapa jenis tanaman gulma.

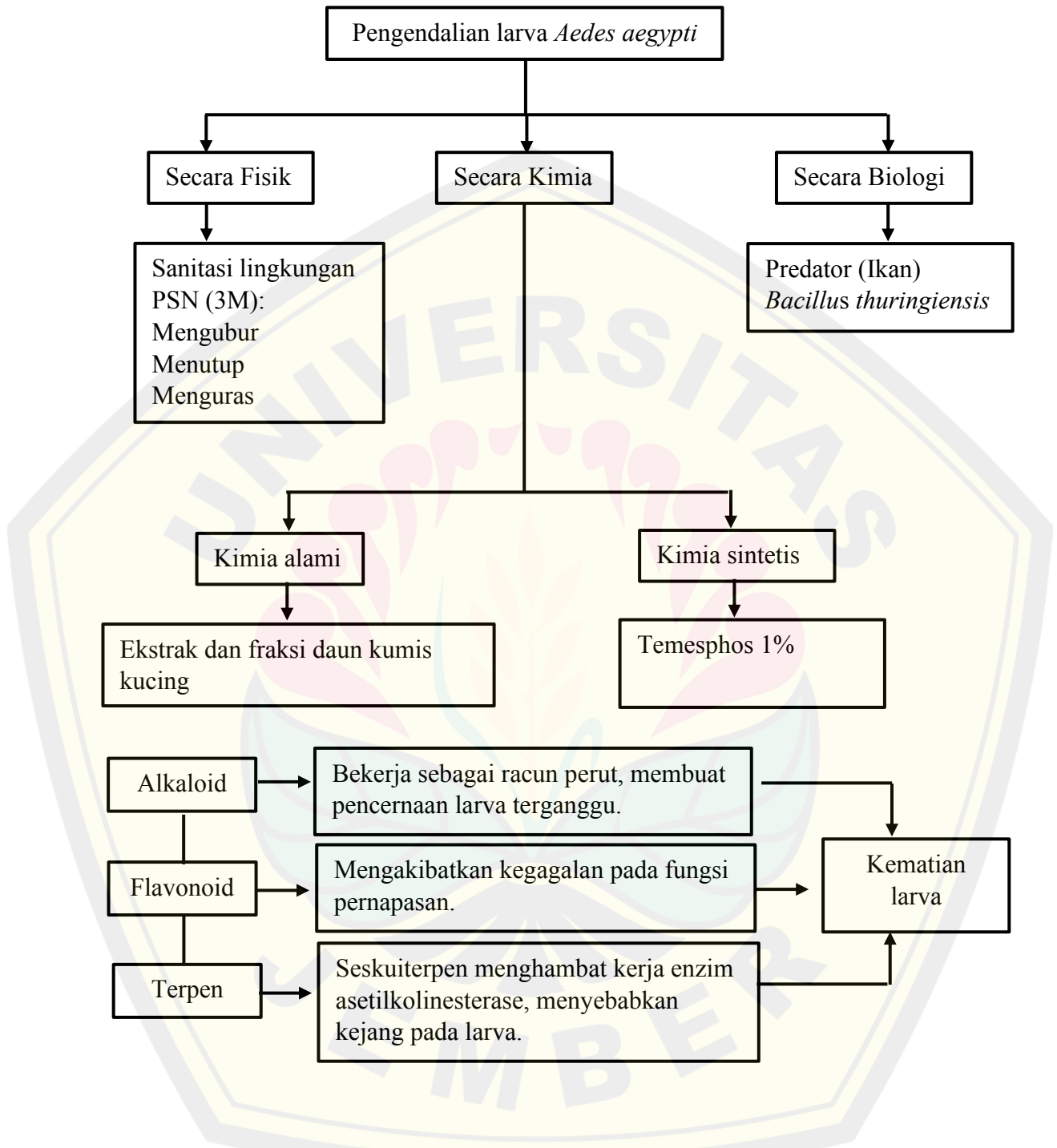
6.	Ika Prastiani dan Corie Indria Prasasti (2016)	<i>Relationship between Temperature, Density Residential, Knowledge, Attitude with Density of Larvae in Sub District Gunung Anyar, Surabaya</i>	Terdapat hubungan antara suhu, kepadatan hunian, pengetahuan dan sikap tentang DBD dan PSN dengan kepadatan jentik <i>Aedes aegypti</i> di Kecamatan Gunung Anyar, Kota Surabaya
7.	Khotafiatun , Sugiharto2, Wiwiek Natalya (2021)	Survei Kepadatan Jentik Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Pada Penampungan Air Dalam Rumah dan Implikasinya Terhadap Keperawatan Komunitas	Hasil penelitian menunjukkan nilai House Index sebesar 32,1%, Container Index 13,7%, Breteau Index 42,7% dan Angka Bebas Jentik 68%. Indiator-indikator tersebut menunjukkan Desa Jeruksari termasuk dalam kategori risiko tinggi penularan penyakit Demam Berdarah Dengue
8.	Tatang Shabur Julianto (2019)	Fitokimia: Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia	Keberadaan metabolit sekunder sangat penting bagi tumbuhan untuk dapat mempertahankan dirinya dari makhluk hidup lainnya, mengundang kehadiran serangga untuk membantu penyerbukan dan lain-lain
9.	Maria G. Catur Yuantari, Budi Widianarko, Henna Rya Sunoko (2015)	Analisis Risiko Paparan Pestisida Terhadap Kesehatan Petani	40,7% petani menggunakan bahan aktif dalam sekali pencampuran lebih dari 10 jenis serta 51,9% petani melakukan penyemprotan menghabiskan 6-10 tangki dalam sehari. Semakin besar peluang paparan pestisida dapat meningkatkan tingginya kejadian keracunan kronis pada petani. Analisis risiko dapat

			memberikan gambaran pajanan pestisida dalam tubuh petani, melalui tahapan identifikasi bahaya, dosis response, penentuan pajanan serta penetapan karakteristik risiko
10.	Dr. Herlin Perliana. M.Kes	Profil Kesehatan Jawa Timur 2020	Laporan profil Kesehatan provinsi Jawa Timur tahun 2020. Data kasus DBD dan distribusinya

2.8.1 *Research Gap*

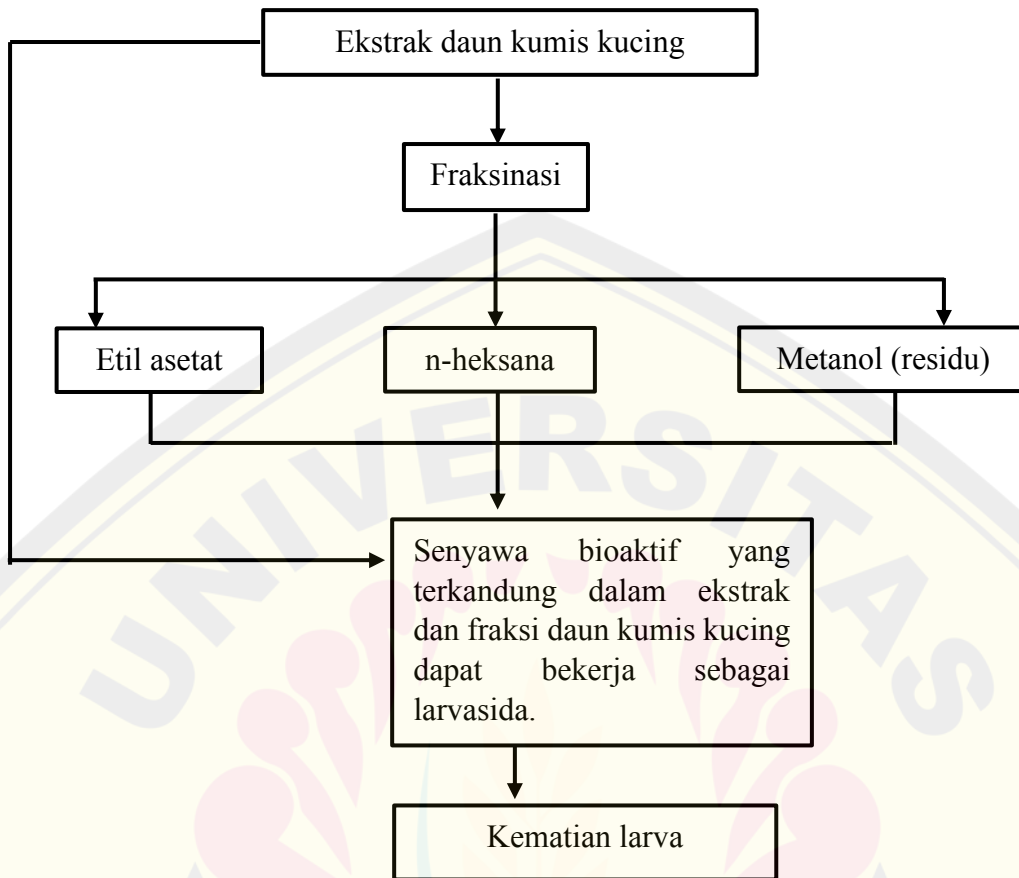
Penelitian tentang penggunaan bahan alam khususnya daun kumis kucing sebagai insektisida sudah pernah dilakukan oleh Ningsih., dkk pada 2016. Dalam penelitian tersebut daun kumis kucing diteliti sebagai insektisida dan diujikan pada hama wereng. Penelitian tentang pemanfaatan daun kumis kucing sebagai biolarvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti* belum pernah dilakukan sebelumnya. Dalam penelitian ini selain menguji potensi ekstrak dan fraksi daun kumis kucing sebagai larvasida juga dilakukan uji GC-MS pada ekstrak dan fraksi daun kumis kucing untuk mengetahui senyawa bioaktif apa saja yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi daun kumis kucing. Uji GC-MS pada ekstrak daun kumis kucing sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Surahmaida., dkk pada 2019, namun terbatas hanya pada ekstrak metanol saja.

2.9 Kerangka Teori Pengendalian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*



Gambar 2.9 Kerangka Teori Penelitian

2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2.10 Kerangka Konsep Penelitian

2.11 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Daun kumis kucing berpotensi tinggi dapat dimanfaatkan sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*
2. Perbedaan konsentrasi ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi metanol daun kumis kucing memiliki pengaruh sebagai biolarvasida terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*.
3. Perbedaan pelarut yang digunakan memiliki aktivitas yang berbeda terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*.
4. Berdasarkan profiling senyawa bioaktif pada ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi metanol daun kumis kucing diketahui senyawa bioaktif dapat bekerja sebagai biolarvasida.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *true experimental* dengan desain *RAL* (Rancangan Acak Lengkap) dengan menggunakan 5 konsentrasi masing-masing pada ekstrak metanol dan fraksinasi n-heksana, etil asetat dan metanol daun kumis kucing.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan ekstrak daun kumis kucing dan konsentrasi daun kumis kucing di lakukan di laboratorium Biologi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember, Uji GC-MS dilakukan di Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember. Daun kumis kucing didapatkan dari Dinas Kesehatan UPT Laboratorium Herbal Materia Medika, Kota Batu. Uji larvasida dilakukan di perumahan Purbosari Bondowoso. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2023- Mei 2023.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam sebuah penelitian adalah keseluruhan dari objek penelitian yang terdiri dari, manusia, hewan, benda, tumbuhan, nilai tes, peristiwa atau gejala sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu (Margono, 2004). Populasi dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dan IV.

3.3.2 Sampel

Berdasarkan WHO (2005) dalam "*Guidelines for Laboratory and Field Testing Mosquito Larvicide*" besar sampel (n) untuk penelitian larvasida pada laboratorium adalah sebanyak 25 ekor larva dan 5 kali pengulangan. Namun dalam penelitian ini jumlah sampel penelitian dimodifikasi menjadi 20 ekor larva dan 3 kali pengulangan pada setiap perlakuan karena keterbatasan larva yang dimiliki (Yuliasih & Widawati, 2017b).

Maka dalam penelitian ini besar sampel yang akan digunakan adalah sebanyak 1200-1600ekor larva nyamuk *Aedes aegypti*.(Waldetensai, 2019).Sampel larva nyamuk *Aedes aegypti* didapatkan dari pemasangan larvitrap menggunakan bejana berwarna hitam yang telah dimodifikasi dan diberi atraktan. Bejana air tersebut disebar di beberapa sudut rumah seperti di kamar mandi, halaman rumah, garasi rumah dan dibiarkan terbuka hingga terdapat larva nyamuk yang kemudian diidentifikasi berdasarkan morfologi sifonnya.

3.4 Desain Penelitian

3.4.1 Desain Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi metanol daun kumis kucing yang dapat mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 5% hingga 90%. Uji pendahuluan menggunakan 10 ekor larva nyamuk pada setiap pengujian. Pada uji pendahuluan tidak dilakukan pengulangan. Dalam uji pendahuluan ini digunakan beberapa konsentrasi ekstrak metanol, fraksinasi n-heksana, etil asetat dan metanol daun kumis kucing yaitu 100 µg/mL, 200 µg/mL, 300, 500 µg/mL,1000 µg/mL,2000 µg/mL,3000 µg/mL,4000 µg/mL.

Berikut adalah hasil uji pendahuluan:

Tabel 3.1 Jumlah dan Presentase larva *Aedes aegypti* yang mati pada berbagai konsentrasi ekstrak daun kumis kucing

No.	Konsentrasi (ppm)	Jumlah Larva Uji	Kematian	Persentase (%)
1.	100ppm	10	0	0
2.	200ppm	10	0	0
3.	300ppm	10	0	0
4.	500ppm	10	1	10%
5.	1000ppm	10	3	30%
6.	2000ppm	10	5	50%
7.	3000ppm	10	7	70%
8.	4000ppm	10	10	100%

Tabel 3.2 Jumlah dan Presentase larva *Aedes aegypti* yang mati pada berbagai konsentrasi fraksi n-heksane daun kumis kucing

No.	Konsentrasi (ppm)	Jumlah Larva Uji	Kematian	Persentase (%)
1.	100ppm	10	0	0
2.	200ppm	10	0	0
3.	300ppm	10	0	0
4.	500ppm	10	0	0%
5.	1000ppm	10	2	20%
6.	2000ppm	10	5	50%
7.	3000ppm	10	8	80%
8.	4000ppm	10	9	90%

Tabel 3.3 Tabel 3. Jumlah dan Presentase larva *Aedes aegypti* yang mati pada berbagai konsentrasi etil asetat daun kumis kucing

No.	Konsentrasi (ppm)	Jumlah Larva Uji	Kematian	Persentase (%)
1.	100ppm	10	0	0
2.	200ppm	10	0	0
3.	300ppm	10	0	0
4.	500ppm	10	1	10%
5.	1000ppm	10	3	30%
6.	2000ppm	10	5	50%
7.	3000ppm	10	8	80%
8.	4000ppm	10	10	100%

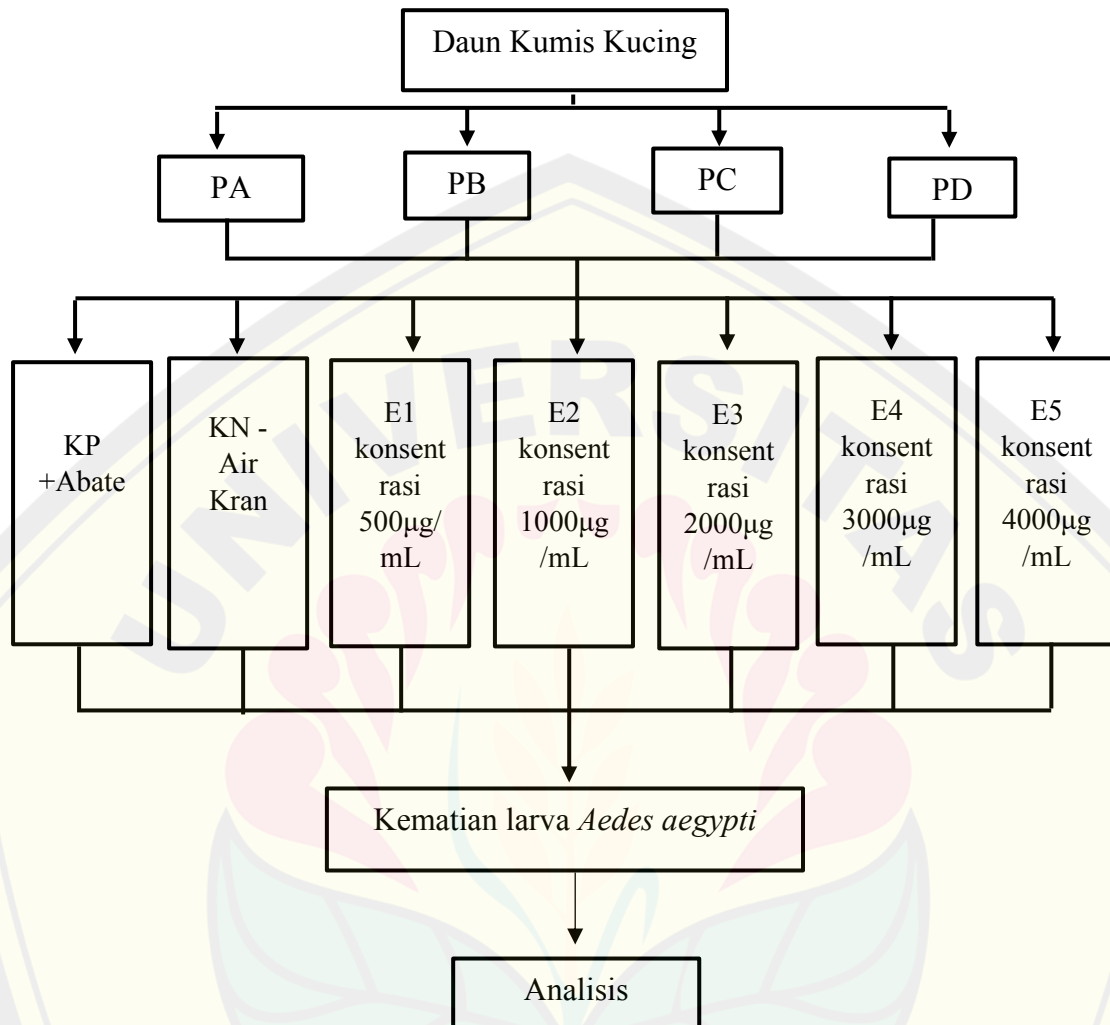
Tabel 3.4 Jumlah dan Presentase larva *Aedes aegypti* yang mati pada berbagai konsentrasi fraksi residu daun kumis kucing

No.	Konsentrasi (ppm)	Jumlah Larva Uji	Kematian	Persentase (%)
1.	100ppm	10	0	0
2.	200ppm	10	0	0
3.	300ppm	10	0	0
4.	500ppm	10	2	20%
5.	1000ppm	10	4	20%
6.	2000ppm	10	6	60%
7.	3000ppm	10	9	90%
8.	4000ppm	10	10	100%

3.4.2 Desain Uji Akhir

Penelitian ini menggunakan desain penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Control negatif

menggunakan kran sedangkan kontrol positif menggunakan aquades + 100 μ g/mL abate. Tiap perlakuan menggunakan 20 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti*.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak dan Fraksi Daun Kumis Kucing

Keterangan:

PA: Perlakuan A pemberian ekstrak metanol daun kumis kucing

PB: Perlakuan B pemberian fraksi n-Heksan daun kumis kucing

PC: Perlakuan C pemberian fraksi etil asetat daun kumis kucing

PD: Perlakuan D pemberian fraksi metanol daun kumis kucing

3.5 Variabel Penelitian

Dalam penelitian terdapat objek yang akan diteliti dapat berupa benda, hewan, manusia, kejadian atau transaksi. Kemudian, sekumpulan objek yang diteliti disebut dengan populasi. Dalam mempelajari populasi saat penelitian, peneliti berfokus pada satu atau lebih karakteristik atau sifat dari objek penelitian. Sifat atau karakteristik tersebut dinamakan variable penelitian (Hardani, 2020).

Pada penelitian ini terdapat variable bebas, variable terikat, dan variable control/ terkendali. Berikut adalah variable pada penelitian ini:

a. Variabel Bebas

Variable bebas merupakan variabel yang menjadi penyebab atau memiliki kemungkinan teoritis berdampak pada variabel lain. Pada penelitian ini yang menjadi variable bebas adalah ekstrak metanol, n-hfjueksan, dan etil asetat daun kumis kucing masing-masing dengan konsentrasi 500 $\mu\text{g/mL}$, 1000 $\mu\text{g/mL}$, 2000 $\mu\text{g/mL}$, 3000 $\mu\text{g/mL}$, 4000 $\mu\text{g/mL}$.

b. Variable Terikat

Variable terikat adalah variabel yang secara struktur berpikir keilmuan menjadi variabel yang dipengaruhi oleh variable lainnya. Pada penelitian ini variable terikat adalah mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam waktu 24 jam dan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi daun kumis kucing.

c. Variabel Kontrol/ Terkendali

Variabel (terkendali) adalah variabel lain yang ikut berpengaruh yang dibuat sama pada setiap media percobaan dan terkendali. Perlakuan yang sama dalam percobaan. Dalam penelitian ini variable kontrolnya adalah umur larva, kualitas air, volume air, tempat hidup larva, kepadatan larva, suhu dan Ph air.

3.6 Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan definisi yang diberikan kepada suatu variable atau konstruk dengan cara memberikan arti, atau menspesifikkan kegiatan, maupun memberikan sebuah operasionalisasi yang dibutuhkan untuk mengukur konstruk atau variabel tertentu. Berikut adalah definisi operasional dalam penelitian ini:

3.6.1 Ekstrak Daun Kumis Kucing

Ekstrak daun kumis kucing didapatkan dengan cara ekstraksi dengan pelarut metanol metode maserasi, dan dilakukan fraksinasi dengan pelarut n-Heksan, dan etil asetat dengan. Satuan yang digunakan adalah konsentrasi dalam $\mu\text{g/mL}$ dan skala rasio.

3.6.2 Larva *Aedes Aegypti*

Larva *Aedes aegypti* instar III dan IV yang berukuran 4-5mm atau larva yang berumur 3-4 hari setelah telur menetas. Satuan yang digunakan adalah umur larva dalam hari dan menggunakan skala rasio.

3.6.3 Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Jumlah kematian larva nyamuk yang telah diberikan perlakuan dalam waktu 24 jam. Larva yang mati adalah larva yang tidak bergerak setelah disentuh dengan lidi/ larva yang 33tatis mati dihitung larva mati. Satuan yang digunakan adalah ekor dan menggunakan skala rasio.

3.6.4 Senyawa Zat Aktif yang Terkandung Dalam Ekstrak Daun Kumis Kucing

Senyawa zat aktif yang diidentifikasi dengan metode GC-MS yang terdapat pada ekstrak metanol daun kumis kucing dan fraksi n-Heksana, fraksi etil asetat serta fraksi metanol. Satuan yang digunakan adalah persen.

3.6.5 Lethal Concentration 50 (LC₅₀)

Lethal concentration 50 (LC₅₀) adalah konsentrasi ekstrak daun kumis kucing yang dapat membunuh sebanyak 50% larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam waktu 24 jam. Satuan yang digunakan konsentrasi dalam $\mu\text{g/mL}$ dan menggunakan skala rasio.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

a. Alat Untuk Pembuatan Larutan Uji

1. Timbangan untuk mengukur daun kumis kucing yang dibutuhkan
2. Blender untuk menghaluskan daun kumis kucing yang sudah kering
3. Oven untuk mengeringkan daun kumis kucing
4. Toples bening dan kain kasa untuk maserasi ekstrak daun kumis kucing
5. Pipet tetes
6. *Rotary evaporator*
7. Gelas ukur 1000 ml

b. Alat Untuk Uji Efektivitas

1. Gelas ukur 1000 ml
2. Pipet larva
3. Gelas plastic 400 ml
4. Kassa nilon
5. jarum
6. Karet gelang

3.7.2 Bahan Penelitian

1. Larva *Aedes aegypti* instar III dan IV
2. Daun kumis kucing
3. Metanol 100%
4. N-Heksan 100%
5. Etil asetat 100%
6. Aqua destilata
7. Air kran

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Ekstrak dan Fraksi Daun Kumis Kucing

1. Serbuk daun kumis kucing ditimbang sebanyak 500 gram kemudian dimaserasi menggunakan pelarut metanol sebanyak 3 kali pengulangan.

Perbandingan pertama serbuk daun kumis kucing : pelarut ialah 1 : 5, perendaman kedua dan ketiga 1 : 3 masing-masing selama 24 jam.

2. Hasil maserasi disaring dengan kain sehingga dihasilkan filtrat metanol, kemudian filtrat daun kumis kucing diuapkan secara rotary evaporator.
3. Fraksinasi dilakukan dengan metode cair-cair yaitu ekstrak metanol daun kumis kucing dilarutkan dalam metanol : air dengan perbandingan 4:1 kemudian diaduk hingga seluruh ekstrak tercampur.
4. Campuran dimasukkan ke dalam corong pemisah dengan kapasitas 250mL. selanjutnya dilakukan fraksinasi menggunakan pelarut n-heksana sejumlah banyaknya air yang dimasukkan.
5. Hasil fraksinasi n-heksana dan etil asetat masing-masing diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga mendapatkan fraksi kental
6. Residu metanol-air yang diperoleh kemudian difraksinasi menggunakan pelarut etil asetat hingga diperoleh residu metanol-air Kembali

3.8.2 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak dan Fraksi Daun Kumis Kucing

1. Untuk membuat larutan stok 20.000 µg/mL 2 gram ekstrak kental dan fraksi kental daun kumis kucing ditimbang menggunakan timbangan mikro
2. Menambahkan DMSO sebanyak 10,0 ml
3. Memindahkan larutan stok yang telah dibuat ke dalam wadah/ botol berukuran 100 ml
4. Pembuatan seri konsentrasi dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan $v_1.m_1 = v_2.m_2$. Dengan penghitungan menggunakan rumus tersebut maka untuk membuat larutan konsentrasi 500 µg/mL, 1000 µg/mL, 2000 µg/mL, 3000 µg/mL, 4000 µg/mL maka larutan stok yang diambil masing-masing adalah 2,5 ml, 5 ml, 10ml, 15 ml, dan 20 ml kemudian ditambahkan air hingga 100 ml

3.8.3 Pembuatan Sampel Uji GC-MS

1. Sebanyak 1 mg ekstrak metanol daun kumis kucing dilarutkan menggunakan pelarut metanol sebanyak 1 ml

2. Sebanyak 1 mg fraksi n-heksana daun kumis kucing dilarutkan menggunakan pelarut n-heksana sebanyak 1ml
3. Sebanyak 1 mg fraksi etil asetat daun kumis kucing dilarutkan menggunakan pelarut etil asetat sebanyak 1ml
4. Sebanyak 1 ml residu fraksi metanol diambil dan dimasukkan ke dalam wadah yang telah disiapkan

3.8.4 Pengujian Larvasida

1. Menyiapkan larva *Aedes aegypti* instar III dan IV sebanyak 20 ekor pada setiap wadah
2. Menyiapkan konsentrasi ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi metanol daun kumis kucing dan dimasukkan ke dalam wadah
3. Memasukkan larva *Aedes aegypti* instar III dan IV kedalam wadah yang masing-masing telah diberi ekstrak daun kumis, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi metanol kucing pada beberapa konsentrasi
4. Tutup wadah uji dengan menggunakan kassa nilon dan membiarkannya selama 24 jam
5. Setelah 24 jam mengamati larva *Aedes aegypti* dengan cara disentuh menggunakan lidi/ jarum untuk mengetahui larva mati/ hidup dan dihitung jumlah larva yang mati.
6. Masing-masing konsentrasi diulang sebanyak 3 kali pengulangan

3.8.5 Pengujian LC₅₀

1. Mencatat jumlah larva yang mati dalam 24 jam perlakuan
2. Menghitung rata-rata jumlah larva yang mati pada setiap konsentrasi
3. Menentukan presentasi kematian larva pada masing-masing perlakuan
4. Melakukan analisis untuk menentukan konsentrasi yang dapat membunuh 50% larva.

3.9 Analisis Data

3.9.1 Analisis Data

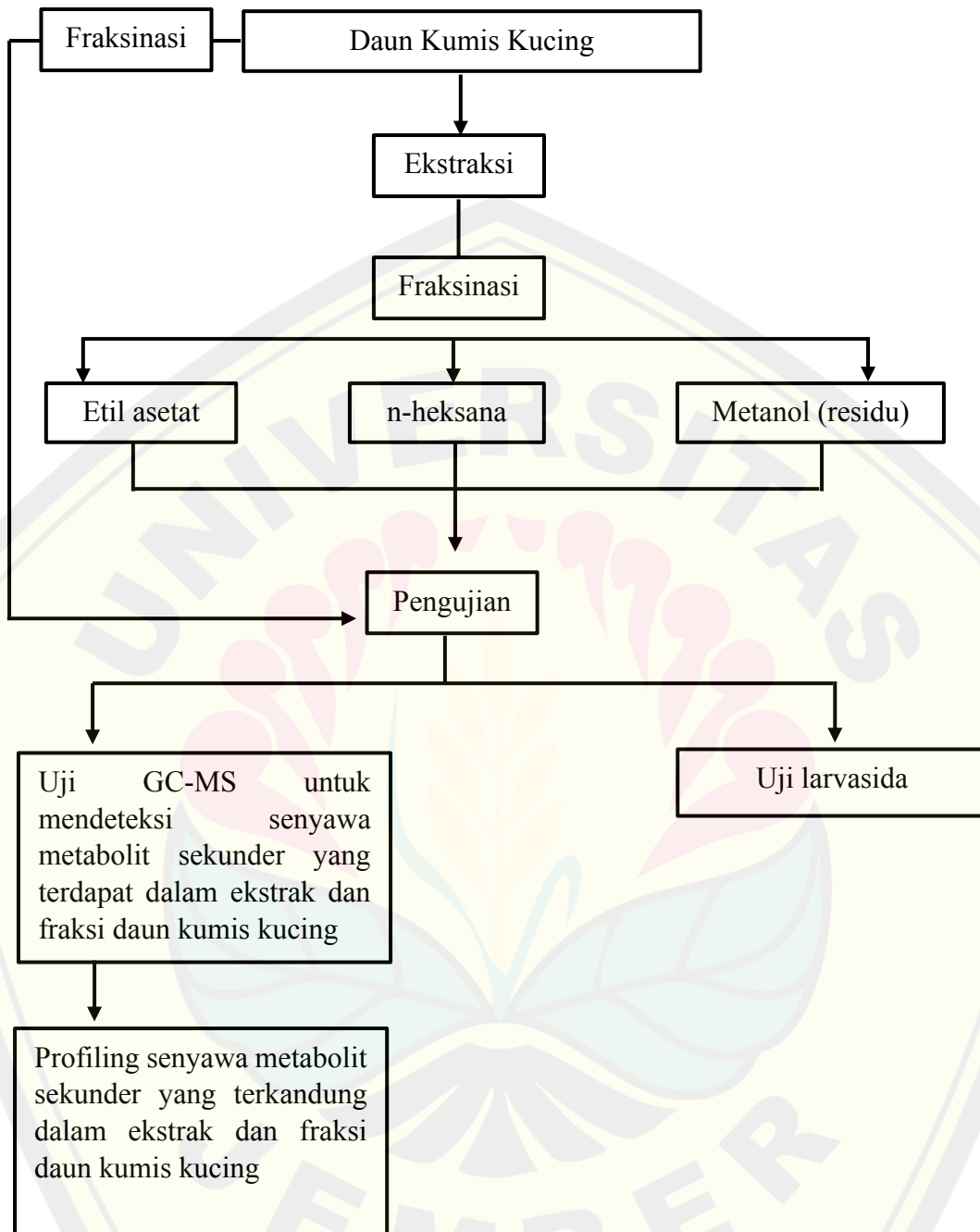
Setelah diperoleh data jumlah larva yang hidup dan yang mati, maka dilakukan uji statistik yaitu :

a. Uji Analisis Varian (ANOVA)

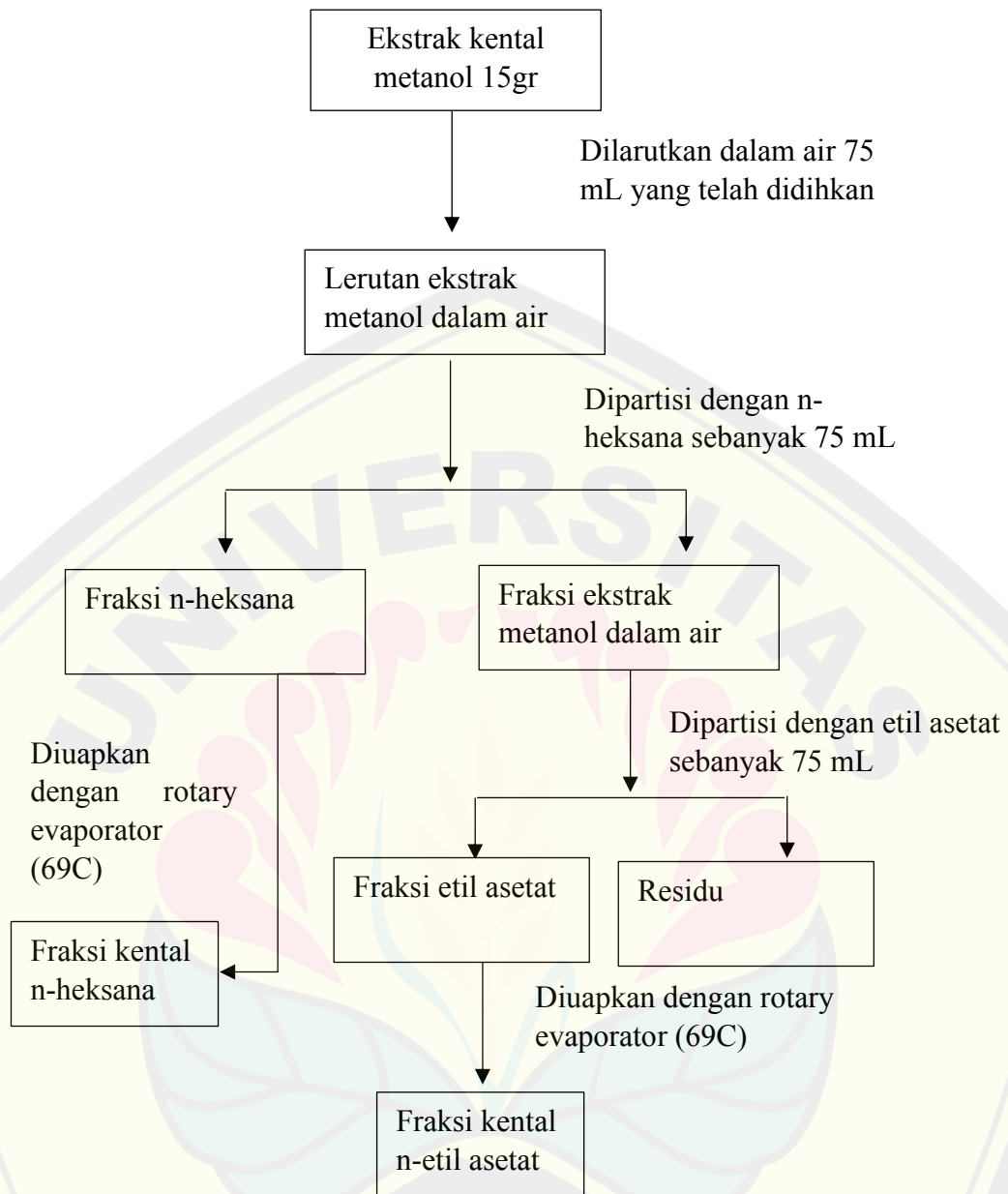
Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS 22. Untuk dilihat ada tidaknya perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* semua kelompok uji. Uji ANOVA dapat digunakan apabila sebaran data (distribusi data) normal dan varians data sama. Jika syarat terpenuhi dilanjutkan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Jika sebaran data tidak normal dan atau varians data tidak sama maka digimakan uji alternatif yaitu uji Kruskal Wallis, yang kemudian dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.

b. Analisis Probit

Untuk mengetahui daya bunuh ekstrak metanol, N-Heksan, etil asetat, dan residu daun kumis kucing terhadap larva *Aedes aegypti* yang dinyatakan dengan LC (Lethal Concentration).

3.10 Alur Penelitian

Gambar 3.2 Alur Penelitian



Gambar 3.3 Alur pembuatan ekstrak dan fraksi daun kumis kucing

BAB 4**HASIL DAN PEMBAHASAN****4.1 Data Penelitian**

Dalam bab ini akan dibahas mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan meliputi hasil uji GC-MS, hasil uji efektivitas ekstrak dan fraksi daun kumis kucing, hasil pengujian hipotesis dan pembahasan terhadap hipotesis yang diuji secara statistic dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22.0.

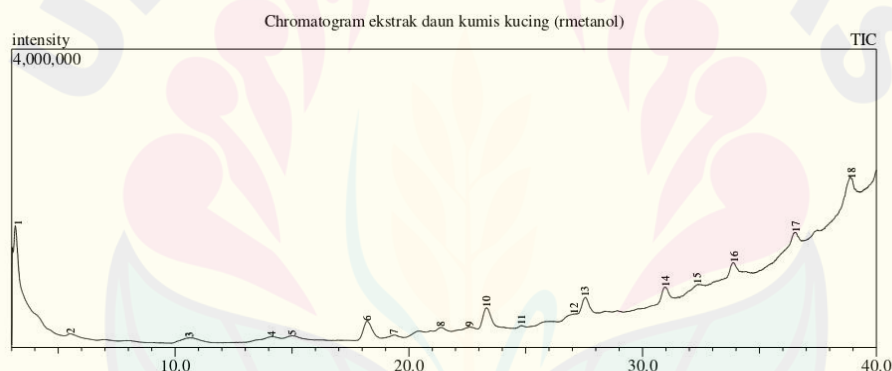
4.2 Hasil Penelitian**4.2.1 Hasil Pembuatan Ekstrak dan Fraksi**

Pembuatan ekstrak daun kumis kucing dilakukan dengan metode maserasi. Ekstraksi maserasi digunakan bertujuan untuk memaksimalkan proses ekstraksi dimana senyawa akan terekstraksi berdasarkan sifat kepolarannya (Herdiana & Aji, 2020). Dalam penelitian ini pelarut yang digunakan adalah metanol yang merupakan pelarut yang bersifat polar. Hasil ekstrak maserasi daun kumis kucing dengan pelarut metanol didapatkan berupa ekstrak padat berwarna hijau pekat dan memiliki aroma khas. Ekstrak kental metanol daun kumis kucing didapatkan sebanyak 34,202 gram dengan nilai rendemen 6,8404%. Nilai rendemen ekstrak didapatkan dari hasil perhitungan dengan membandingkan massa ekstrak kering (gr) dengan massa awal sebelum dilakukan proses ekstraksi (gr).

Setelah mendapatkan ekstrak kental daun kumis kucing, selanjutnya adalah melakukan fraksinasi dengan metode partisi cair-cair menggunakan pelarut n-heksana kemudian di fraksinasi kembali dengan pelarut etil asetat. Hasil fraksi n-heksana didapatkan fraksi kental sebanyak 3,544 gram. Fraksi kental n-heksana memiliki ciri-ciri warna hijau pekat dengan aroma khas daun kumis kucing. Hasil fraksi etil asetat didapatkan sebanyak 2,1298 gram dengan ciri-ciri berwarna hijau, dan menyisakan residu dalam bentuk cair sebanyak 100 ml berwarna merah kecoklatan.

4.2.2 Hasil Uji GC-MS Ekstrak dan Fraksi Daun Kumis Kucing

Uji GC-MS pada ekstrak dan fraksi daun kumis kucing dilakukan di Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember. Uji GC-MS dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolik sekunder yang terdapat pada masing-masing sampel ekstrak daun kumis kucing, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan residu daun kumis kucing. Setelah dilakukan uji GC-MS selanjutnya dilakukan *profiling*/pemetaan senyawa yang terkandung pada masing-masing sampel. Area dalam persen merupakan jumlah senyawa yang teridentifikasi dan R.time adalah keterangan waktu yang menunjukkan senyawa tersebut teridentifikasi pada saat uji GC-MS. Berikut adalah senyawa metabolik sekunder yang teridentifikasi dari hasil uji GC-MS pada ekstrak dan fraksi daun kumis kucing:

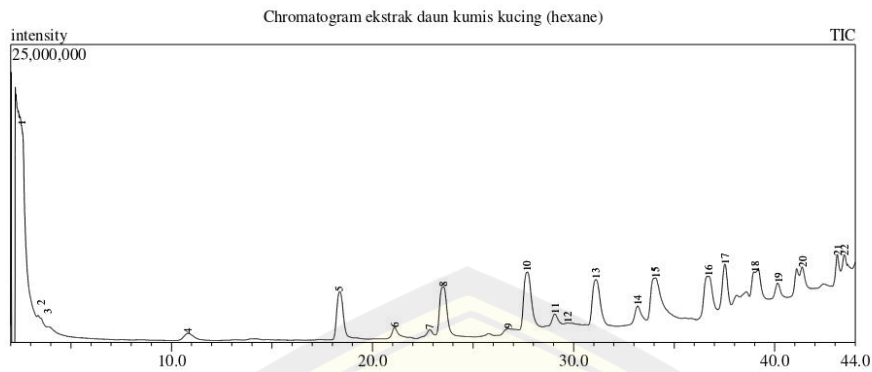


Gambar 4.1 Kromatogram ekstrak metanol daun kumis kucing

Tabel 4.1 Hasil Uji GCMS Pada Ekstrak Daun Kumis Kucing

No.	Komponen Bioaktif	Rumus Kimia	Area (%)	R.time
1.	<i>2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol</i>	$C_3H_6O_2$	31,04	3.160
2.	<i>Propanoic acid, 2-oxo-, methyl ester (CAS)</i>	$C_4H_6O_3$	4,56	5.535
3.	<i>Cyclopentasiloxane, decamethyl- (CAS)</i>	$C_{10}H_{30}O_5Si_5$	3,61	10.622
4.	<i>Cyclohexanone (CAS) Anon</i>	$C_6H_{10}O$	2,24	14.125
5.	<i>Ethanol, 2-[(triethylsilyl)oxy]</i>	$C_5H_{14}OSi$	2,09	15.045
6.	<i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS)</i>	$C_{12}H_{36}O_6Si_6$	6,08	18.221

7.	<i>Silane, dimethoxymethylphenyl- (CAS)</i>	C ₉ H ₁₄ O ₂ Si ₂	1,12	19.384
8.	<i>1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-</i>	C ₄ H ₇ N	0,92	21.366
9.	<i>Oxetane, 2-propyl- (CAS) 2-N-PROPYL</i>	C ₆ H ₁₂ O	1,52	22.613
10.	<i>3-Isopropoxy-1,1,1,7,7,7-hexamethyl-3,5,5-tris</i>	C ₁₈ H ₅₂	6,12	23.324
11.	<i>1-(2-hydroxymethyl-pyrrolidin</i>	C ₁₀ H ₁₉ NO ₃	0,85	24.809
12.	<i>Glycine, N-benzoyl- (CAS) Hippuric acid</i>	C ₉ H ₉ NO ₃	2,03	27.067
13.	<i>Hexadecamethylcyclooctasiloxane</i>	C ₁₆ H ₄₈ O ₈ Si ₈	5,59	27.562
14.	<i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS)</i>	C ₁₃ H ₃₆ O ₆ Si ₆	4,10	30.965
15.	<i>1,4-Benzenediol (CAS) Hydroquinone</i>	C ₆ H ₆ O ₂	3,31	32.347
16.	<i>Eicosamethylcyclododecasiloxane</i>	C ₂₀ H ₆₀ O ₁₀ Si	8,78	33.908
17.	<i>Tetracosamethylcyclododecasiloxane</i>	C ₂₄ H ₇₂ O ₁₂ Si ₁₂	6,14	36.554
18.	<i>1H-Purin-6-amine, [(2fluorophenyl)methyl]</i>	C ₁₂ H ₁₀ FN ₅	9,91	38.943

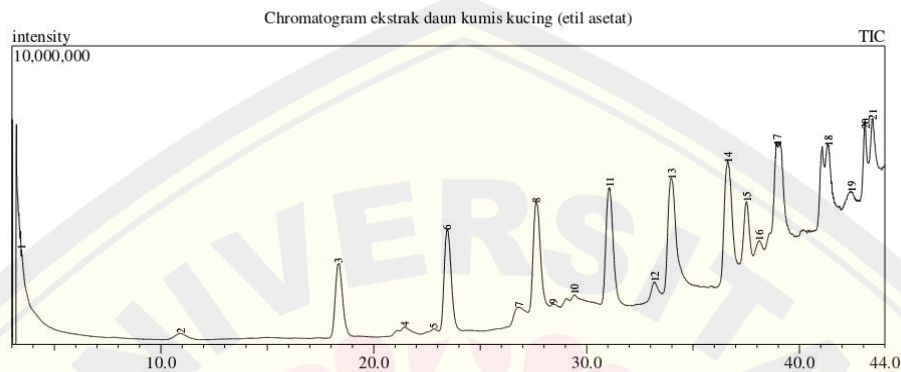


Gambar 4.2 Kromatogram fraksi n-heksana daun kumis kucing

Tabel 4.2 Hasil Uji GCMS Pada Fraksi n-heksana Daun Kumis Kucing

No	Komponen Bioaktif	Rumus Kimia	Area (%)	R.time
1.	<i>2-Hexanone (CAS) Hexan-2-one</i>	$C_6H_{12}O$	1,38	3.499
2.	<i>3-Hexanol (CAS) Hexan-3-ol</i>	$C_6H_{14}O$	1,35	3.840
3.	<i>Cyclopentasiloxane, decamethyl- (CAS)</i>	$C_{10}H_{30}O_5Si_5$	0,92	10.832
4.	<i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS)</i>	$C_{13}H_{36}O_6Si_6$	4,82	18.376
5.	<i>Tetradecane (CAS) n-Tetradecane</i>	$C_{14}H_{30}$	1,18	21.100
6.	<i>Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl- (CAS)</i>	$C_{21}H_{44}$	0,90	22.858
7.	<i>Tetradecamethylcycloheptasiloxane</i>	$C_{14}H_{42}O_7Si_7$	6,14	23.525
8.	<i>Benzoic acid</i>	$C_7H_6O_2$	1,10	26.793
9.	<i>Hexadecamethylcyclooctasiloxane</i>	$C_{16}H_{48}O_8Si_8$	8,20	27.709
10.	<i>Hexadecane (CAS) n-Hexadecane</i>	$C_{16}H_{34}$	2,58	29.074
11.	<i>Phosphonic acid, dioctadecyl ester (CAS)</i>	$C_{24}H_{51}O_3P$	1,52	29.715
12.	<i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS)</i>	$C_{13}H_{36}O_6Si_6$	6,48	31.114
13.	<i>Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl- (CAS)</i>	$C_{20}H_{42}$	2,08	33.194
14.	<i>Eicosamethylcyclodecasiloxane</i>	$C_{20}H_{60}O_{10}Si_{10}$	8,68	34.080
15.	<i>Eicosamethylcyclodecasiloxane</i>	$C_{20}H_{60}O_{10}Si_{10}$	5,73	36.720
16.	<i>Neophytadiene</i>	$C_{20}H_{38}$	4,64	37.545
17.	<i>Octadecamethylcyclononasiloxane</i>	$C_{18}H_{54}O_9Si_9$	8,62	39.023

18.	<i>Tetracosanoic acid, methyl ester (CAS)</i>	$C_{25}H_{50}O_2$	2,85	40.170
19.	<i>Eicosamethylcyclodecasiloxane</i>	$C_{20}H_{60}O_{10}Si_{10}$	6,27	41.388
20.	<i>1H-Purin-6-amine, [(2-fluorophenyl)methyl]</i>	$C_{12}H_{10}FN_5$	3,05	43.137
21.	<i>Quercetin 7,3',4'-trimethoxy</i>	$C_{27}H_{42}O_7Si_4$	4,68	43.493

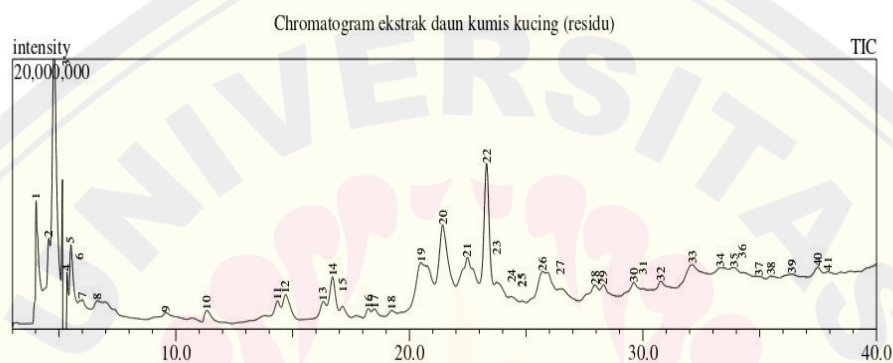


Gambar 4.3 Kromatogram fraksi etil asetat daun kumis kucing

Tabel 4.3 Hasil Uji GCMS Pada Fraksi Etil Asetat Daun Kumis Kucing

No.	Komponen Bioaktif	Rumus Kimia	Area (%)	R.time
1.	<i>Cyclopentasiloxane, decamethyl- (CAS)</i>	$C_{10}H_{30}O_5Si_5$	0,60	10.939
2.	<i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS)</i>	$C_{13}H_{36}O_6Si_6$	4,23	18.366
3.	<i>1H-Pyrrole, 2,5-dihydro</i>	C_4H_7N	0,59	21.460
4.	<i>Nonane, 5-butyl- (CAS) 5-Butylnonane</i>	$C_{13}H_{28}$	0,26	22.832
5.	<i>Tetradecamethylcycloheptasiloxane</i>	$C_{14}H_{42}O_7Si_7$	5,77	23.460
6.	<i>Benzoic acid</i>	$C_7H_6O_2$	1,67	26.840
7.	<i>Hexadecamethylcyclooctasiloxane</i>	$C_{16}H_{48}O_8Si_8$	7,91	27.659
8.	<i>Phenol, 4-ethenyl-2-methoxy-</i>	$C_9H_{12}O_2$	0,85	28.476
9.	<i>Methaqualone metabolite viii</i>	$C_{16}H_{14}N_2O$	3,84	29.452
10.	<i>Octadecamethylcyclononasiloxane</i>	$C_{18}H_{54}O_9Si_9$	7,29	31.084
11.	<i>Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl- (CAS)</i>	$C_{20}H_{42}$	1,12	33.208
12.	<i>Eicosamethylcyclodecasiloxane</i>	$C_{20}H_{60}O_{10}Si_{10}$	9,43	34.000
13.	<i>Tetracosamethylcyclododecasiloxane</i>	$C_{24}H_{72}O_{12}Si_{12}$	7,81	36.651

14.	<i>Neophytadiene</i>	$C_{20}H_{38}$	3,80	37.531
15.	<i>2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-</i>	$C_{20}H_{40}O$	1,85	38.134
16.	<i>Octadecamethylcyclononasiloxane</i>	$C_{18}H_{54}O_9Si_9$	11,64	38.961
17.	<i>Eicosamethylcyclodecasiloxane</i>	$C_{20}H_{60}O_{10}Si_{10}$	11,28	41.352
18.	<i>14-.beta.-h-pregna</i>	$C_{21}H_{36}$	3,86	42.444
19.	<i>1H-Purin-6-amine, [(2-fluorophenyl)methyl]</i>	$C_{12}H_{10}FN_5$	4,34	43.097
20.	<i>Quercetin 7,3',4'-trimethoxy</i>	$C_{27}H_{42}O_7Si_4$	6,22	43.448



Gambar 4.4 Kromatogram fraksi residu daun kumis kucing

Tabel 4.4 Hasil Uji GCMS Pada Fraksi Residu Daun Kumis Kucing

No.	Komponen Bioaktif	Rumus Kimia	Area (%)	R.time
1.	<i>Methanamine, N,N-dimethyl-(CAS) Trimethanamine</i>	C_3H_9N	4,46	4.016
2.	<i>Formic acid (CAS) Bilorin</i>	CH_2O_2	3,80	4.555
3.	<i>Acetic acid (CAS) Ethylic acid</i>	$C_2H_4O_2$	14,45	4.786
4.	<i>-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol</i>	$C_3H_6O_2$	0,86	5.341
5.	<i>Ethanol, 2-(dimethylamino)-(CAS) N,N</i>	$C_4H_{12}ClNO$	3,37	5.507
6.	<i>1-Butanamine, N,N-dimethyl-(CAS) N,N</i>	$C_6H_{15}N$	0,55	5.873
7.	<i>Pyridine (cas) azine</i>	C_5H_5N	0,56	5.998
8.	<i>2-Heptanone, 3-methyl- (CAS) 3-Methyl-2-h</i>	$C_8H_{16}O$	2,75	6.640
9.	<i>Ethene, methoxy- (CAS) Vinyl methyl ether</i>	C_3H_6O	0,59	9.581
10.	<i>Methane, sulfinylbis- (CAS) Dimethyl sulfoxide</i>	C_2H_6OS	0,77	11.320

11.	<i>2(3H)-Furanone, dihydro- (CAS) Butyrolacto</i>	C ₄ H ₆ O ₂	0,82	14.362
12.	<i>2(5H)-Furanone, 5-methyl- (identity?) (CAS)</i>	C ₅ H ₆ O ₂	1,67	14.705
13.	<i>Piperidine, 1,2-dimethyl- (CAS) 1,2-Dimethyl</i>	C ₇ H ₁₅ N	1,01	16.315
14.	<i>2-pyrrolidinone, 5- (hydroxymethyl)</i>	C ₅ H ₉ NO ₂	2,62	16.712
15.	<i>N-(3-butenyl)-dimethylamine</i>	C ₆ H ₁₃ N	0,69	17.140
16.	<i>1H-1,2,4-Triazol-3-amine (CAS) 3-Amino-1</i>	C ₂ H ₄ N ₄	0,36	18.245
17.	<i>1,2-Cyclopentanedione, 3-methyl- (CAS) 3-Methylcopentane</i>	C ₆ H ₈ O ₂	0,41	18.515
18.	<i>Phenol</i>	C ₉ H ₁₂ O ₂	0,22	19.253
19.	<i>2-tert-butylamino-acrylonitril</i>	C ₇ H ₁₁ CIN ₂	7,60	20.507
20.	<i>1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-</i>	C ₄ H ₇ N	9,16	21.439
21.	<i>Piperidine (cas) cypentil</i>	C ₅ H ₁₁ N	7,41	22.499
22.	<i>N-acetylpyrrolidone</i>	C ₆ H ₉ NO ₂	8,95	23.318
23.	<i>2-propyl-tetrahydro-pyran-3-ol</i>	C ₈ H ₁₆ O ₂	2,22	23.758
24.	<i>4-hydroxy-2-methyl-pyrrolidine</i>	C ₆ H ₁₁ NO ₃	0,64	24.380
25.	<i>Piperidine, 2-ethyl- (CAS) 2-Ethylpiperidine</i>	C ₇ H ₁₅ N	0,18	24.843
26.	<i>L-Proline, 1-acetyl-4-hydroxy-, trans- (CAS)</i>	C ₇ H ₁₁ NO ₄	4,88	25.722
27.	<i>Benzoic acid</i>	C ₇ H ₆ O ₂	1,39	26.466
28.	<i>2,3-dihydro-benzofuran</i>	C ₈ H ₈ O	1,30	27.958
29.	<i>Phenol, 4-ethenyl-2-methoxy-</i>	C ₉ H ₁₂ O ₂	0,99	28.325
30.	<i>Phenol, 2,6-dimethoxy- (CAS) 2,6-Dimethoxy</i>	C ₈ H ₁₀ O ₃	1,15	29.625
31.	<i>2(3H)-Furanone, 5-hexyldihydro- (CAS) 4-D</i>	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0,33	30.007
32.	<i>L-leucine (cas) n-leucine</i>	C ₆ H ₁₃ NO ₂	1,31	30.774
33.	<i>1,4-benzenediol (cas) hydroquinone</i>	C ₆ H ₆ O ₂	4,61	32.130
34.	<i>4-methoxyphenyl hydrogen succifid acid</i>	C ₁₁ H ₁₂ O ₅	2,63	33.337
35.	<i>Cyclohexanone, 2-acetyl- (CAS) 2-Acetylcyc</i>	C ₈ H ₁₂ O ₂	1,72	33.907
36.	<i>Megastigmatrie-none 4</i>	C ₁₃ H ₁₈ O	1,08	34.273
37.	<i>(E)-4-(2',6',6'-Trimethyl-1',2'-epoxycyclohexy</i>	C ₁₄ H ₂₂ O ₂	0,54	34.993
38.	<i>3-Isobutyl-4,5-dimethylisoindolin-1-one</i>		0,44	35.480

39.	<i>1-isopropoxy-2,2,3-trimethylaziridine</i>	$C_{10}H_{20}N_2$	0,64	36.403
40.	<i>2(3H)-Furanone, 5-heptyldihydro- (CAS)</i>	$C_{11}H_{20}O_2$	0,64	36.403
41.	<i>12-Nitro-15-hexadecanolide</i>	$C_{16}H_{30}O_2$	0,22	37.922

4.2.3 Hasil Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak dan Fraksi Daun Kumis Kucing

Hasil uji efektivitas larvasida ekstrak dan fraksi daun kumis kucing terhadap larva *Aedes aegypti* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Hasil Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Metanol Daun Kumis Kucing

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Hasil Uji Larvasida Ekstrak Metanol						Total Larva	Jumlah larva mati	Rata- rata
	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3				
	Jumlah larva	Larva mati	Jumlah larva	Larva Mati	Jumlah larva	Larva mati			
500	20	1	20	1	20	0	60	2	3,3%
1000	20	6	20	3	20	5	60	14	23%
2000	20	12	20	11	20	13	60	36	60%
3000	20	16	20	16	20	16	60	48	80%
4000	20	19	20	18	20	18	60	55	91%
Kontrol+	20	20	20	20	20	20	60	60	100%
Kontrol -	20	0	20	0	20	0	60	0	0

Tabel 4.6 Hasil Uji Larvasida Fraksi n- heksana Daun Kumis

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Hasil Uji Larvasida Fraksi n-heksana						Total larva	Jumlah larva mati	Rata- rata
	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3				
	Jumlah larva	Larva mati	Jumlah larva	Larva mati	Jumlah larva	Larva mati			
500	20	1	20	0	20	0	60	1	1,6%
1000	20	2	20	1	20	3	60	6	10%
2000	20	6	20	4	20	6	60	16	20%
3000	20	10	20	12	20	11	60	33	55%
4000	20	18	20	17	20	16	60	51	85%
Kontrol +	20	20	20	20	20	20	60	60	100%
Kontrol -	20	0	20	0	20	0	60	0	0

Tabel 4.7 Hasil Uji Larvasida Fraksi Etil Asetat Daun Kumis Kucing

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Hasil Uji Larvasida Fraksi Etil asetat						Total larva	Jumlah larva mati	Rata- rata
	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3				
	Jumlah larva	Larva Mati	Total larva	Larva Mati	Jumlah larva	Larva Mati			
500	20	1	20	0	20	1	60	2	3,3%
1000	20	4	20	4	20	6	60	14	23%
2000	20	8	20	10	20	9	60	27	45%
3000	20	13	20	11	20	15	60	39	65%
4000	20	16	20	17	20	19	60	52	86%

Kontrol +	20	20	20	20	20	20	60	60	100%
Kontrol -	20	0	20	0	20	0	60	0	0

Tabel 4.8 Hasil Uji Larvasida Fraksi Residu Daun Kumis Kucing

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Hasil Uji Larvasida Fraksi Etil asetat						Total larva	Jumlah larva mati	Rata- rata
	Ulangan 1		Ulangan 2		Ulangan 3				
	Jumlah larva	Larva Mati	Total larva	Larva Mati	Jumlah larva	Larva Mati			
500	20	1	20	2	20	1	60	4	6,6%
1000	20	8	20	7	20	8	60	23	38%
2000	20	11	20	14	20	12	60	37	61%
3000	20	16	20	16	20	17	60	49	81%
4000	20	19	20	18	20	18	60	55	91%
Kontrol +	20	20	20	20	20	20	60	60	100%
Kontrol -	20	0	20	0	20	0	60	0	0

Hasil uji efektivitas larvasida ekstrak dan fraksi daun kumis kucing menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi daun kumis kucing pada semua konsentrasi dapat menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam 24 jam. Larutan yang dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* adalah larutan residu dan kematian larva tertinggi dengan pemberian konsentrasi 4000 $\mu\text{g/mL}$.

Pada kontrol positif yaitu dengan penambahan bubuk abate dan air ledeng sebanyak 100ml dan menyebabkan kematian seluruh larva nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan pada control negatif yaitu air ledeng murni tanpa ditambahkan zat apapun menunjukkan tidak ada larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati.

4.2.4 Analisis Data Hasil Uji

Hasil uji efektivitas larvasida ekstrak dan fraksi daun kumis kucing selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22. Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan uji normalitas data hasil penelitian dari masing-masing sampel. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji non-parametrik *Kolmogorov-Smirnov*.

Berikut adalah tabel hasil uji normalitas data :

Tabel 4.9 Uji Normalitas Data Hasil Penelitian

Variabel	A-Symp.sig	Keterangan
Ekstrak etanol	0,143	Normal
Fraksi n-heksana	0,200	Normal
Fraksi Etil asetat	0,200	Normal
Fraksi Residu	0,200	Normal

Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa masing-masing sampel hasil penelitian memiliki nilai signifikansi $>0,05$ artinya setiap data sampel hasil penelitian berdistribusi normal, karena data berdistribusi normal maka uji parametrik ANOVA dapat dilakukan. Uji ANOVA dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh ekstrak dan fraksi daun kumis kucing terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Berikut adalah hasil uji ANOVA pada setiap perlakuan:

Tabel 4.10 Hasil Uji ANOVA

Variabel Dependen	Mean	Sig.
Toksistas	111,044	0,00

Hasil analisis data menggunakan uji ANOVA pada variable dependen toksistas larutan biolarvasida menunjukkan nilai signifikansi $0,00 < 0,05$ nilai ini menunjukkan bahwa toksistas biolarvasida dengan pelarut ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi residu berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Variable dependen konsentrasi yang digunakan yaitu masing-masing 500 $\mu\text{g/mL}$, 1000 $\mu\text{g/mL}$, 2000 $\mu\text{g/mL}$, 3000 $\mu\text{g/mL}$, 4000 $\mu\text{g/mL}$ berdasarkan tabel hasil uji ANOVA memiliki nilai signifikansi $0,00 < 0,05$ maka dapat disimpulkan penggunaan konsentrasi tersebut pada setiap larutan ekstrak dan fraksi daun kumis kucing berpengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Untuk mengetahui adakah perbedaan efektivitas penggunaan masing-masing pelarut maka selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

Berikut adalah hasil uji DMRT pada masing-masing perlakuan:

Tabel 4.11 Hasil uji lanjut DMRT

Toksisitas (Larutan)	N	Subset			
		1	2	3	4
Fraksi n-heksana	15	7,13			
Fraksi etil asetat	15		8,93		
Ekstrak metanol	15			10,33	
Fraksi Residu	15				11,20
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Berdasarkan tabel hasil uji lanjut DMRT diatas dapat diketahui tingkat toksisitas ekstrak dan fraksi dengan penggunaan pelarut yang berbeda memiliki perbedaan nyata pada kematian larva *Aedes aegypti*. Kelompok perlakuan fraksi n-heksana memiliki nilai rata-rata yang paling kecil yaitu 7,13, kelompok perlakuan etil asetat memiliki nilai rata-rata 8,93, kelompok perlakuan ekstrak metanol memiliki nilai rata-rata 10,33 lebih besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat, kelompok perlakuan residu memiliki nilai rata-rata paling besar yaitu 11,20. Semakin besar nilai rata-rata pada hasil uji DMRT menunjukkan semakin tinggi efektivitas larutan biolarvasida ekstrak dan fraksi daun kumis kucing.

Tabel 4.12 Hasil Uji Probit LC₅₀

Larutan	LC ₅₀ (mg/ml)	Standar Deviasi
Ekstrak metanol	± 1718	123,633
Fraksi n-heksana	± 2535	96,396
Fraksi etil asetat	± 1990	244,559
Fraksi Residu	± 1442	49,409

Berdasarkan hasil uji probit konsentrasi yang diperlukan untuk LC₅₀ pada ekstrak metanol 1718 µg/mL, LC₅₀ fraksi n-heksana adalah 2535 µg/mL, LC₅₀ fraksi etil asetat adalah sebesar 1990 µg/mL dan LC₅₀ fraksi residu daun kumis kucing adalah 1442 µg/mL.

4.3 Pembahasan Penelitian

4.3.1 Nilai LC₅₀ Ekstrak Metanol, Fraksi n-heksana, Fraksi Etil asetat Daun Kumis Kucing

Berdasarkan uji probit yang dilakukan ekstrak metanol daun kumis kucing memiliki nilai L₅₀ 1718µg/mL, fraksi n-heksana daun kumis kucing memiliki LC₅₀ 2535µg/mL, fraksi etil asetat daun kumis kucing nilai LC₅₀ 1990 dan nilai LC₅₀ fraksi residu daun kumis kucing adalah 1442µg/mL. Nilai LC₅₀ baik pada ekstrak metanol maupun fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi residu daun kumis kucing adalah lebih dari 1000µg/mL. Suatu larvasida dapat dikatakan efektif apabila dapat membunuh larva sebanyak 90-100% larva uji dengan nilai LC₅₀ < 1000µg/mL (Ni'mah dkk., 2015), berdasarkan pernyataan tersebut maka ekstrak dan fraksi daun kumis kucing belum efektif sebagai larvasida karena memiliki nilai LC₅₀ 1000µg/mL. Nilai LC₅₀ pada larutan biolarvasida ekstrak dan fraksi daun kumis kucing yang lebih dari 1000 µg/mL membutuhkan bahan yang lebih banyak dan waktu yang dibutuhkan untuk membuat larutan biolarvasida lebih lama. Menurut Muflihati dalam Marini dkk., 2018 semakin tinggi LC₅₀ maka bahan yang dibutuhkan akan semakin banyak sehingga tidak efisien dan tidak ekonomis/ mahal apabila menjadi larvasida alami. Nilai ekonomi juga perlu diperhatikan dalam pembuatan biolarvasida pengganti larvasida kimiawi yang memiliki nilai ekonomi murah sehingga saat diproduksi untuk masal dapat dijangkau oleh seluruh masyarakat sebagai salah satu upaya pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti*.

Nilai LC₅₀ baik pada ekstrak dan fraksi daun kumis kucing lebih dari 1000µg/mL, nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun serai dapur yang memiliki nilai LC₅₀ 38,30µg/mL berdasarkan hasil penelitian sebelumnya. Ekstrak daun serai dapur termasuk tanaman yang menghasilkan minyak atsiri yang termasuk dalam kategori aktif. Perbedaan potensi toksisitas tanaman terhadap larva *Aedes aegypti* dapat disebabkan oleh perbedaan spesies tanaman, umur tanaman, bagian tanaman, dan dapat dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik yaitu kondisi geografis tanaman tersebut tumbuh.

Ekstrak dan fraksi daun kumis kucing dapat dikategorikan sebagai sangat beracun karena memiliki nilai LC₅₀ <1% berdasarkan klasifikasi menurut

Ismatullah dalam Saputri & Marcellia, 2021 menyebutkan apabila nilai $LC_{50} < 1\%$ dikategorikan sangat beracun, $LC_{50} 1-10\%$ beracun, $LC_{50} 10-50\%$ cukup beracun, $LC_{50} 50-99\%$ sedikit beracun, dan LC_{50} pada kisaran 100% tidak beracun. Biolarvasida ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki sifat sangat beracun namun tidak aktif bekerja sebagai biolarvasida, hal ini sejalan dengan pendapat Komalamirsa dkk dalam Astriani & Widawati, 2016 yang menyatakan terdapat klasifikasi pada produk larvasida alami yang dibagi dalam beberapa kelompok yaitu $LC_{50} < 50$ mg/L (aktif), 50 mg/L $< LC_{50} < 100$ mg/L (cukup aktif), 100 mg/L $< LC_{50} < 750$ mg/L (efektif) dan $LC_{50} > 750$ mg/L (tidak aktif). Nilai LC_{50} pada larutan ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki nilai lebih dari 750 mg/L pada kategori tersebut tidak aktif sebagai biolarvasida.

Penggunaan biolarvasida sebagai larvasida alternatif juga perlu memerhatikan ketersediaan bahan, kemudahan pembuatan biolarvasida serta waktu yang diperlukan untuk pembuatan larutan. Meskipun telah ditemukan larvasida alami sebagai alternatif, namun perlu tetap mempertimbangkan aspek ketersediaan bahan, kelimpahan tanaman, kemudahan isolasi, harga serta distribusi geografis ketersediaan sumber obat induk (Piplani dkk., 2019).

Daun kumis kucing memiliki sifat toksik dan memiliki potensi sebagai larvasida alternatif pengganti larvasida kimia. Penggunaan daun kumis kucing sebagai biolarvasida juga perlu memperhatikan keamanan bagi manusia. Daun kumis kucing sebagai produk herbal biolarvasida harus memenuhi syarat efikasi dan keamanan, meskipun beberapa agen biologis yang digunakan sebagai biolarvasida mungkin aman untuk lingkungan dan manusia, tetap perlu dilakukan penelitian dan uji toksisitas untuk memastikan bahwa penggunaannya tidak berbahaya..

Berdasarkan uji toksisitas daun kumis kucing yang dilakukan oleh penelitian terdahulu, pemberian daun kumis kucing pada hewan uji tidak menunjukkan tanda-tanda toksisitas pada dosis kurang dari 5000 mg/KgBB. Daun kumis kucing menyebabkan toksisitas pada system reproduksi setelah jangka waktu lama dengan pemberian 250 mg/KgBB/ hari. Daun kumis kucing juga tidak menyebabkan mutagenik atau menyebabkan perubahan pada sel DNA (Emelda, 2017).

Pada hasil penelitian didapatkan kontrol positif yaitu pemberian temesphos pada larva nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan dapat membunuh larva lebih cepat, rata-rata waktu kematian larva 1 jam setelah pemberian temesphos. Hal tersebut menunjukkan penggunaan temesphos masih lebih efektif dibandingkan penggunaan ekstrak dan fraksi dari daun kumis kucing. Temesphos termasuk dalam insektisida organofosfat yang mengandung gugus dimethoxyphosphorothioyl memiliki peran sebagai inhibitor enzim asetilkolin-esterase sehingga mengakibatkan kematian pada larva (Martha, 2019). Pada *natural larvacidae* mengandung beragam senyawa aktif yang mempunyai cara kerja masing-masing sehingga menyebabkan kematian pada larva. Namun, terkadang senyawa-senyawa tersebut bekerja secara sinergis melekat pada berbagai reseptor yang ada dalam tubuh larva. Hal tersebut dapat mengakibatkan satu senyawa dapat bekerja mempercepat atau bahkan menghentikan efek dari senyawa lain. Berbeda dengan *chemical larvacidae* yang memiliki 1 kandungan senyawa aktif seperti gugus *dimethoxyphosphorothioyl* dan bekerja secara spesifik dalam membunuh larva (Costa dkk., 2018).

4.3.2 Perbandingan efektivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*

Hasil penelitian uji larvasida ekstrak dan fraksi daun kumis kucing terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki pengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dan dapat digunakan sebagai larvasida alami. Ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki efektivitas yang berbeda terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. berdasarkan hasil uji lanjut DMRT fraksi n-heksana memiliki efektivitas paling kecil dan fraksi residu dari ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki efektivitas paling besar terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Fraksi etil asetat daun kumis kucing memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan fraksi n-heksana daun kumis kucing, sedangkan ekstrak metanol memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan fraksi etil asetat daun kumis kucing. Fraksi residu memiliki aktivitas terbaik kemungkinan disebabkan pada fraksi residu terdapat senyawa baru yang terbentuk setelah proses fraksinasi dan senyawa tersebut bekerja secara sinergis sebagai larvasida. Menurut Gosh dalam Yuliasih & Widawati, 2017

perbedaan aktivitas larvasida alami yang berasal dari tumbuhan dapat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi. Perbedaan kepolaran pelarut dapat mempengaruhi senyawa kimia yang terlarut pada tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri. Pada penelitian ini pelarut polar yang digunakan adalah metanol, pelarut non-polar yang digunakan adalah n-heksana dan pelarut semi polar yang digunakan adalah etil asetat. Berdasarkan uji fitokimia yang dilakukan pada penelitian sebelumnya ekstrak etanol daun kumis kucing terdapat senyawa metabolit sekunder antara lain fenol, flavonoid, saponin, tannin dan terpenoid (Waras Nurcholis dkk., 2022). Semua senyawa tersebut terlarut sempurna pada pelarut polar yang dalam penelitian ini yang digunakan adalah pelarut metanol. Senyawa kimia yang terdapat dalam ekstrak mempunyai peran besar dalam kematian larva nyamuk. Tanin bersifat racun pada serangga, senyawa ini akan mengikat protein pada kelenjar ludah dan menurunkan aktivitas enzim pencernaan, sehingga akan menurunkan laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Yuliasih & Widawati, 2017). Senyawa flavonoid pada larva dapat mengakibatkan larva mengalami gangguan stimulus rasa, sehingga larva tidak dapat mengenali makanan yang ada disekitarnya yang dapat berakibat larva tidak mencapai berat maksimal untuk ke tahap perkembangan selanjutnya.

Semakin besar konsentrasi yang digunakan daya bunuh terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* juga semakin tinggi. Penggunaan konsentrasi yang lebih pekat dapat mengandung senyawa metabolit yang lebih banyak dan menyebabkan daya bunuh yang lebih tinggi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* (Munfaati dkk., 2015). Penelitian daun kumis kucing sebagai larvasida larva nyamuk *Aedes aegypti* sebelumnya belum pernah dilakukan. Penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak daun kumis kucing sebagai pestisida hama wereng yang dilakukan oleh Ningsih, dkk.

Berdasarkan pengamatan hasil penelitian larva yang terpapar baik ekstrak metanol maupun fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat mengalami kerusakan atau hancur pada bagian tubuhnya. Aktifitas larvasida daun kumis kucing dapat disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun kumis kucing. Senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid,

minyak atsiri, tannin dan saponin yang terdapat pada ekstrak daun kumis kucing. Senyawa flavonoid yang terkandung pada ekstrak daun kumis kucing merupakan ravun pernapasan dengan cara kerjanya dapat menjadi inhibitor pernapasan. Cara kerja senyawa flavonoid yaitu masuk melalui siphon yang merupakan alat pernapasan pada larva nyamuk *Aedes aegypti* sehingga terjadi kerusakan pada system pernapasan larva (Cania & Setyaningrum, 2013). Mekanisme kerja larvasida alami yang berasal dari daun kumis kucing adalah dengan cara larvasida masuk ke dalam tubuh larva *Aedes aegypti* melalui mulut larva. Senyawa bioaktif yang terkandung pada ekstrak tanaman bertindak sebagai racun perut terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, apabila senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva maka saluran pencernaan larva tersebut akan terganggu (Laksono dkk., 2022). Hancurnya tubuh larva dapat disebabkan oleh senyawa saponin memiliki kemampuan untuk merusak membrane sel sehingga dapat menyebabkan sel lisis (Marini dkk., 2018).

Hasil penelitian terhadap daun kumis kucing sebagai pestisida alami pada lalat rumah dan hama wereng serta pemanfaatannya sebagai biolarvasida dapat disimpulkan jika daun kumis kucing memiliki potensi sebagai pestisida. Ekstrak tanaman dapat dimanfaatkan sebagai anti nyamuk atau larvasida alternatif selama bahan tersebut memiliki potesi senyawa bioaktif (Susheela P dkk., 2016).

4.3.3 Hasil Uji GC-MS

Daun kumis kucing diketahui memiliki senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Surahmaida, 2019 ekstrak metanol daun kumis kucing berdasarkan hasil uji fitokimia mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, tannin, saponin dan minyak atsiri. Daun kumis kucing secara umum diketahui sebagai tanaman obat karena mengandung beberapa senyawa aktif seperti sinensetin, asam rosmariat dan eupatorine (Faramayuda dkk., 2019). Senyawa metabolit sekunder secara umum dibagi menjadi senyawa alkaloid, fenolik dan terpenoid kemudian dibagi lagi menjadi kelompok- kelompok kecil (Silalahi, 2019). Senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun kumis kucing merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga memerlukan pelarut yang bersifat polar agar dapat mengikat flavonoid (Simanjuntak dkk., 2014). Terdapat beberapa pelarut yang bersifat polar antara lain metanol, etanol dan air. Dalam penelitian ini

pelarut yang digunakan akan metanol dengan pertimbangan ketersediaan bahan dan dari segi ekonomis serta pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Surahmaida, 2019 ekstrak metanol daun kumis kucing berdasarkan hasil uji GC-MS memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh Artanti dkk, 2019 metanol sebagai pelarut yang digunakan pada ekstraksi daun kumis kucing menunjukkan hasil terbaik dibandingkan pelarut etanol dan air yang sama-sama bersifat polar karena metanol adalah pelarut yang memiliki sifat sangat polar. Pemilihan pelarut yang tepat bergantung pada sifat-sifat kimia senyawa metabolit sekunder yang ingin diekstraksi serta tujuan dari penelitian atau aplikasi tertentu. Beberapa metode ekstraksi menggunakan campuran pelarut untuk meningkatkan efisiensi dan selektivitas ekstraksi.

Setelah dilakukan ekstraksi dengan pelarut metanol, selanjutnya ekstrak daun kumis kucing difraksinasi dengan menggunakan pelarut n-heksana. Fraksinasi adalah proses/ teknik pengelompokan dan pemisahan kandungan senyawa metabolit sekunder atau senyawa kimia berdasarkan sifat kepolaran (Putri dkk., 2023). Pelarut n-heksana merupakan pelarut yang bersifat non-polar sehingga dapat mengikat senyawa metabolit sekunder yang bersifat non-polar. Berdasarkan penelitian sebelumnya ekstrak n-heksana daun kumis kucing memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain alkaloid dan saponin (Surahmaida & Umarudin, 2019). Saponin adalah senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar namun juga dapat bersifat non-polar karena memiliki gugus hidrofob aglikon, sehingga senyawa tersebut juga dapat larut pada pelarut non-polar (Agustina dkk., 2017). Setelah didapatkan fraksi n-heksana, selanjutnya difraksinasi kembali dengan pelarut etil asetat. Etil asetat merupakan pelarut yang bersifat semi polar sehingga dapat mengikat senyawa metabolit sekunder yang bersifat semi polar. Hasil dari fraksinasi etil asetat adalah fraksi etil asetat dalam bentuk padat dan residu dalam bentuk cairan. Analisis senyawa metabolit sekunder hasil fraksinasi dengan pelarut n-heksana dan etil asetat masih belum banyak dilakukan.

Berdasarkan hasil Uji GC-MS pada sampel ekstrak metanol daun kumis kucing, fraksi n-heksana daun kumis kucing, fraksi etil asetat daun kumis kucing

dan fraksi residu daun kumis kucing diketahui terdapat perbedaan profil metabolit pada setiap sampel ekstrak dan fraksi daun kumis kucing. Berdasarkan hasil interpretasi data yang telah diperoleh dapat diketahui beberapa senyawa mayor, yaitu senyawa yang memiliki persentase area lebih tinggi dibandingkan dengan senyawa yang lain. Berikut adalah senyawa mayor yang terdapat pada ekstrak dan fraksi daun kumis kucing:

1. Senyawa mayor pada ekstrak daun kumis kucing adalah *2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol* sebesar 31,04%
2. Senyawa mayor pada fraksi n-heksana daun kumis kucing adalah sebesar *eicosamethylcyclodecasiloxan* 8,68%.
3. Senyawa mayor pada fraksi etil asetat daun kumis kucing adalah *octadecamethyl cyclononasiloxane* sebesar 11,64%.
4. Senyawa mayor pada fraksi residu daun kumis kucing adalah *Acetic acid* sebesar 14,45%.

Berdasarkan hasil uji GC-MS dapat diketahui senyawa mayor yang terkandung pada masing-masing ekstrak dan fraksi daun kumis kucing. Pada ekstrak metanol diketahui salah satu senyawa mayor yang terdapat pada larutan yaitu *1H-Purin-6-amine, [(2-fluorophenyl)methyl]*, dilaporkan senyawa tersebut memiliki fungsi sebagai anti-oksidan, purin juga memiliki aktivitas biologis sitotoksik, antimikroba dan atiprotozoa. Senyawa mayor pada fraksi etil asetat yaitu *octadecamethyl cyclononasiloxane*. Senyawa tersebut dilaporkan memiliki fungsi sebagai anti-kanker, anti-mikroba, anti-fungi. Senyawa mayor pada fraksi n-heksana yang teridentifikasi adalah *eicosamethylcyclodecasiloxan* yang dilaporkan memiliki fungsi sebagai pencegahan penyakit degenerative, antibakteri, antimikroba dan antifungi. Senyawa mayor yang teridentifikasi pada fraksi residu daun kumis kucing adalah *acetic acid*, senyawa tersebut memiliki manfaat sebagai mikrobiosida, herbisida, dan fungisida (Halstead dkk., 2015).

Hasil analisis dengan menggunakan GC-MS pada ekstrak dan fraksi daun kumis kucing menunjukkan kadar senyawa *hexadecane* pada proporsi yang berbeda. Senyawa ini paling tinggi proporsinya dalam fraksinasi tanaman daun kumis kucing terinfestasi menggunakan pelarut n-heksana, asam *hexadecane*

dilaporkan memiliki aktivitas biologis sebagai antioksidan, penurun kolesterol dan inhibitor hemolisis (Suryowati dkk., 2015). Senyawa asam hexadecane termasuk dalam golongan asam lemak. Senyawa tersebut berperan dalam komunikasi kimia antara tanaman dengan spesies serangga tertentu. Target dari senyawa tersebut meliputi penghambatan enzim, gangguan pada ikatan protein, membentuk kompleks dengan dinding sel, dan kehilangan substrat (Haryadi & Oktavian, 2023). Senyawa asam lemak memiliki potensi sebagai antimikroba dan larvasida. Berikut adalah senyawa metabolit sekunder yang terdeteksi pada ekstrak dan fraksi daun kumis kucing dan dilaporkan memiliki aktivitas biologis.

Tabel 4.13 Senyawa Bioaktif yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi daun kumis kucing dan aktivitas biologisnya

Senyawa Bioaktif	Aktivitas Biologis
<i>Benzoic acid (CAS)</i>	Antiinflamasi
<i>1,4-Benzenediol (CAS)</i> <i>Hydroquinone</i>	Antioksidan, antiinflamaasi, <i>neuroprotective,</i> <i>immunomodulatory</i>
<i>Cyclopentasiloxane, decamethyl- (CAS) Dim</i>	Zat aditif, bahan Omptin inhibitor, <i>phobic disorders treatment</i>
<i>Cyclohexanone (CAS) Anon</i>	Insektisida, Antiseborrheic, Omptin inhibitor
<i>Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS) Do</i>	Antibacterial dan <i>cytotoxicity activity</i>
<i>Tetradecane (CAS) n-</i> <i>Tetradecane</i>	Tetradecane (CAS) n-Tetradecane
<i>Phenol</i>	Antimikroba, antikanker, Antiseborrheic
<i>Methabolite Methaqualone VIII</i>	Methaqualone adalah depresan sistem saraf pusat. Mereka juga disebut obat penenang, downer atau obat penenang. Aktivitas otak melambat, mendorong keadaan relaksasi. Dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan

<i>N,N-Dimethylbutylamine</i>	Antiviral, agen pressor simpatomimetik dan poten,
<i>Pyridine (CAS) Azine</i>	Pestisida, antihipertensi, antiinflamasi, antikoagulan, antibakteri, antihistamin
<i>2-Heptanone, 3-methyl-(CAS) 3-Methyl-2-heptane</i>	Antifungi
<i>Methane, sulfonyl bis-(CAS) Dimethyl sulfox</i>	Antioksidan, anti-inflamasi, antibakteri, anti-jamur
<i>2(5H)-Furanone, 5-methyl-(identity?) (CAS)</i>	Antibakteri, antikanker

Berdasarkan hasil uji GC-MS terhadap ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan residu daun kumis kucing memiliki komponen senyawa bioaktif. Komponen senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi daun kumis kucing yang peneliti lakukan memiliki perbedaan kandungan senyawa bioaktif daun kumis kucing yang dilakukan oleh Surahmaida, dkk. Hal ini diduga karena daun kumis kucing yang digunakan didapatkan dari lokasi yang berbeda. Daun kumis kucing peneliti dapatkan dari Materia Medika Batu, sementara pada penelitian yang dilakukan oleh Surahmaida daun kumis kucing didapatkan dari daerah Juanda Sidoarjo. Kandungan metabolit sekunder pada tanaman dapat bervariasi tergantung faktor lingkungan dan faktor internal tumbuhan itu sendiri. Jumlah metabolit sekunder suatu simplisia sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, umur tanaman sewaktu dipanen, dan waktu panen (Qaderi dkk., 2023). Faktor lingkungan tertentu yang mempengaruhi mempengaruhi banyaknya metabolit sekunder adalah cahaya, suhu, kekeringan. Paparan sinar matahari akan membantu produksi metabolit sekunder, namun jika paparan sinar matahari terlalu berlebihan menyebabkan produksi metabolit sekunder menurun (Hanin & Pratiwi, 2017).

Senyawa bioaktif metabolit sekunder yang teridentifikasi terdapat pada ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi residu ekstrak daun

kumis kucing memiliki aktifitas farmakologis dan biologis. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi baru dan dapat dimanfaatkan secara luas.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan nilai LC_{50} ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi residu daun kumis kucing lebih dari 1000 $\mu\text{g/mL}$. Daun kumis kucing termasuk pada kategori tidak aktif sebagai larvasida. Berdasarkan kategori tersebut daun kumis kucing memiliki potensi tidak aktif sebagai larvasida. Ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi residu daun kumis kucing memiliki aktivitas sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Fraksi residu daun kumis kucing memiliki aktivitas larvasida alami yang paling tinggi. Tingkat kepolaran pelarut yang digunakan mempengaruhi terhadap senyawa metabolit sekunder yang terlarut dan dapat mempengaruhi aktivitas larvasida.

Berdasarkan hasil uji GC-MS pada ekstrak metanol daun kumis kucing teridentifikasi 18 senyawa, pada fraksi n-heksana daun kumis kucing teridentifikasi 21 senyawa, pada fraksi etil asetat daun kumis kucing teridentifikasi 20 senyawa dan pada fraksi residu daun kumis kucing teridentifikasi 41 senyawa. Ekstrak dan fraksi daun kumis kucing memiliki banyak senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis yang berpotensi memiliki aktivitas sebagai larvasida.

5.1 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya :
 - b. Perlu dilakukan ekstraksi senyawa metabolit sekunder untuk mengetahui senyawa yang paling aktif sebagai larvasida.
 - c. Perlu dilakukan uji lanjut untuk mengetahui nilai LC_{50} ekstrak dan fraksi daun kumis kucing dalam waktu dedah 48 dan 72 jam.
 - d. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menguji potensi daun kumis kucing pada stadium pupa atau nyamuk dewasa sebagai insektisida alami.

- e. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan uji kemampuan daun kumis kucing sebagai larvasida pada genus nyamuk yang lain.
2. Bagi masyarakat penelitian ini dapat menjadi informasi baru penggunaan daun kumis kucing selain dimanfaatkan sebagai obat-obatan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adel, A., & Akefiwad, B. (2020). Pesticide use related to pesticide poisoning factors and the impact of pesticide exposure on health. *Journal Wetenskap Health*, 1(2), 1–6. <https://doi.org/10.48173/jwh.v1i2.31>
- Agung, N. (2017). Buku ajar: Teknologi bahan alam. In *Lambung Mangkurat University Press* (Issue January 2017). Perpustakaan Pusat Universitas Lambung Mangkurat.
- Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan beberapa fraksi dari kulit batang jarak (*Ricinus communis L.*). *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 1(2), 117–122.
- Agustini, I., Setyaningsih, Y., & Harfiani, E. (2020). Uji efektivitas ekstrak daun duwet (*Syzygium cumini (L.) Skeels*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Sensorik*, 2(2), 262–271. <https://doi.org/10.26714/medart.2.2.2020.63-70>
- Alshemmari, H., Al-Shareedah, A. E., Rajagopalan, S., Talebi, L. A., & Hajeyah, M. (2021). Pesticides driven pollution in Kuwait: The first evidence of environmental exposure to pesticides in soils and human health risk assessment. *Chemosphere*, 273, 129688. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129688>
- Ana Paola Balderrama-Carmona, Norma Patricia Silva-Beltrán, Luis Alberto Zamora Alvarez, N. P. A. B. and E. F. M. P. (2020). Consequences of herbicide use in rural environments and their effect on agricultural workers. *IntechOpen*, 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.5772/intechopen.90546>
- Arisanti, M., & Hapsari Suryaningtyas, N. (2021). Kejadian demam berdarah dengue (DBD) Di Indonesia tahun 2010-2019. *Journal Litbang Kemkes*, 13(1), 34–41. <http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/spirakel/article/view/5439>
- Astriani, Y., & Widawati, M. (2016). Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes aegypti*. *Spirakel*, Vol. 8(2), 37–46. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v8i2.6166.37-46> POTENSI
- Bona, A. Della, Pecho, O. E., & Alessandretti, R. (2015). Zirconia as a dental biomaterial. *Materials*, 8(8), 4978–4991. <https://doi.org/10.3390/ma8084978>
- Cania, E., & Setyaningrum, E. (2013). Uji efektivitas larvasida ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Journal Medical of Lampung University*, 2(4), 52–60.
- Costa, A. A., Gonzalez, P. V., Harburguer, L. V., & Masuh, H. M. (2018). Effects of temephos, permethrin, and eucalyptus nitens essential oil on survival and swimming behavior of *Aedes aegypti* and *Anopheles pseudopunctipennis* (Diptera: Culicidae) larvae. *Journal of Medical Entomology*, 55(5), 1098–1104. <https://doi.org/10.1093/jme/tjy086>

- Darmapatni, K. A. G. (2016). Pengembangan metode GC-MS untuk penetapan kadar acetaminophen pada spesimen rambut manusia. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 18(3), 255. <https://doi.org/10.20473/jbp.v18i3.2016.255-266>
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2020). Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2019. *Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.*, tabel 53. www.dinkesjatengprov.go.id
- Emelda. (2017). Toksisitas kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) sebagai anti hipertensi. *Afkarindo*, 2(1), 13–18. <https://doi.org/10.37089/jofar.v0i0.16>
- Endarini, L. H. (2016). Farmakognisi dan Fitokimia. In *Modul Bahan Ajar Farmasi* (p. 215). Pusdik SDM Kesehatan.
- Faramayuda, F., Julian, S., Windyaswari, A. S., Mariani, T. sri, Elfahmi, & Sukrasno. (2019). Review: Flavonoid pada Tanaman Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth.). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, April 2021*, 135–138. <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
- Halstead, F. D., Rauf, M., Moiemmen, N. S., Bamford, A., Wearn, C. M., Fraise, A. P., Lund, P. A., Oppenheim, B. A., & Webber, M. A. (2015). The antibacterial activity of acetic acid against biofilm-producing pathogens of relevance to burns patients. *PLoS ONE*, 10(9), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0136190>
- Hanin, N. N. F., & Pratiwi, R. (2017). Kandungan fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun paku laut (*Acrostichum aureum* L.) fertil dan steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 2(2), 51. <https://doi.org/10.22146/jtbb.29819>
- Haryadi, N. T., & Oktavian, nanda P. (2023). "Akselerasi hasil penelitian dan optimalisasi tata ruang agraria untuk mewujudkan pertanian berkelanjutan. *Seminar Nasional UNS*, 7(1), 1067–1081.
- Herdiana, I., & Aji, N. (2020). Fraksinasi ekstrak daun sirih dan ekstrak gambir serta uji antibakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(03), 100–106. <https://doi.org/10.33221/jikes.v19i03.580>
- Hidayati, K. N. (2014). Penggunaan insektisida rumah tangga antinyamuk. *Jurnal Widyariset*, 17(3), 417–424. <http://widyariset.pusbindiklat.lipi.go.id/index.php/widyariset/article/viewFile/286/274>
- Hotmian, E., Suoth, E., Fatimawali, F., & Tallei, T. (2021). Analisis GC-MS (Gas Chromatography - Mass Spectrometri) dari ekstrak umbi rumput teki (*Cyperus rotundus* L.). *Pharmacon*, 10(2), 849. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.34034>
- Hudayya, A., & Jayanti, H. (2013). *Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerja* (T. K. Moekasan & L. Prabaningrum (eds.)). Balai Penelitian Tanaman

dan Sayuran.

- Ikawati, B. (2018). Aspek kekinian tentang penelitian demam berdarah dengue di Pulau Jawa dan sekitarnya. *Balaba*, 14(1), 85–94. <https://doi.org/10.22435/blb.v14i1.303> Aspek
- Julianto, T. S. (2018). Fitokimia tinjauan metabolit sekunder dan skrining fitokimia. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Kalyabina, V. P., Esimbekova, E. N., Kopylova, K. V., & Kratasyuk, V. A. (2021). Pesticides: formulants, distribution pathways and effects on human health – a review. *Toxicology Reports*, 8, 1179–1192. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2021.06.004>
- Kaushal, J., Khatri, M., & Arya, S. K. (2021). A treatise on Organophosphate pesticide pollution: Current strategies and advancements in their environmental degradation and elimination. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 207, 111483. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111483>
- Kementerian Kesehatan RI. (2018). Situasi Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia 2017. In *Journal of Vector Ecology* (Vol. 31, Issue 1, pp. 71–78). <https://www.kemkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/InfoDatin-Situasi-Demam-Berdarah-Dengue.pdf>
- Kishore, N., Mishra, B. B., Tiwari, V. K., Tripathi, V., & Lall, N. (2014). Natural products as leads to potential mosquitocides. *Phytochemistry Reviews*, 13(3), 587–627. <https://doi.org/10.1007/s11101-013-9316-2>
- Laksono, F. W., Sari, N. L. S., Salsabila, S., & Kurniasari, L. (2022). Pengaruh insektisida alami ekstrak daun jelatang (*Urtica Dioica* L.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Prosiding Sains Nasional Dan Teknologi*, 12(1), 1. <https://doi.org/10.36499/psnst.v12i1.7136>
- Marini, Ni, T., Mahdalena, V., Komariah, R. H., & Sitorus, H. (2018). Potensi ekstrak daun marigold (*Tagetes erecta* L.) sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* di laboratorium. *Jurnal Vektor Penyakit*, 12(2), 109–114.
- Martha, E. (2019). Analisis efektifitas penghambat pertumbuhan larva *Aedes aegypti* dengan menggunakan Carica Papaya Linnaeus. *Jurnal Industri Kreatif (Jik)*, 3(1), 21. <https://doi.org/10.36352/jik.v3i1.168>
- Martias, I., & Simbolon, V. A. (2020). Ekstrak daun mengkudu dan daun pepaya sebagai larvasida Alami terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(01), 12–18. <https://doi.org/10.33221/jikm.v9i01.820>
- Martini, M., Hestningsih, R., Widjanarko, B., & Purwantisari, S. (2019). Resistance of *Aedes* as a vectors potential for Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Semarang City, Indonesia. *Journal of Tropical Life Science*, 9(1), 89–94. <https://doi.org/10.11594/jtls.09.01.12>

- Melita, D. A., Elsyana, V., & Ulfa, A. M. (2022). Effectiveness of papaya leaf (*Carica papaya* L.) extract as a larvicide of *Aedes aegypti* mosquito. *IJBP : Indonesia Journal of Biological Pharmacy*, 2(3), 144–151. <https://jurnal.unpad.ac.id/ijbp>
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan, Volume VII*(No. 2), 361–367. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Munfaati, P. N., Ratnasari, E., & Trimulyono, G. (2015). Aktivitas senyawa antibakteri ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* secara In Vitro. *LenteraBio*, 4(3), 64–71.
- Ni'mah, T., Oktarina, R., Mahdalena, V., & Asyati, D. (2015). Potensi ekstrak biji duku (*Lansium domesticum* Corr) terhadap *Aedes aegypti*. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 43(2), 131–136.
- Ningrum, J., Susilowati, F., & Artanti, L. (2019). Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus* Benth) terhadap kadar kalium. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v3i1.3292>
- Olayemi, I. K., Omalu, I. C. J., Famotele, O. I., Shegna, S. P. and Idris, B. (2010). Distribution of Mosquito Larvae in Relation to Physico-chemical Characteristics of Breeding Habitats in Minna, North Central Nigeria. *Reviews in Infection*, 1.
- Piplani, M., Bhagwat, D. P., Singhvi, G., Sankaranarayanan, M., Balana-Fouce, R., Vats, T., & Chander, S. (2019). Plant-based larvicidal agents: An overview from 2000 to 2018. *Experimental Parasitology*, 199(September 2018), 92–103. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2019.02.014>
- Pramudyo, R. W., Albarda, A., & Putra, A. B. (2015). Sistem pencegahan penyakit menular berbasis informasi spasial (Studi kasus Dinas Kesehatan Kabupaten Sragen). *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 1(1), 24–31. <https://doi.org/10.26418/jp.v1i1.10146>
- Prayudo, A., Novian, O., Setyadi, & Antaresti. (2015). Koefisien transfer massa kurkumin dari temulawak. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*, 14(1), 26–31.
- Putri, F. E., Diharmi, A., & Karnila, R. (2023). Identifikasi senyawa metabolit sekunder pada rumput laut cokelat (*Sargassum plagyophyllum*) dengan metode fraksinasi. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 15(02), 41–46. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v15i1.23318>
- Qaderi, M. M., Martel, A. B., & Strugnell, C. A. (2023). Environmental factors regulate plant secondary metabolites. *Plants*, 12(3), 1–27. <https://doi.org/10.3390/plants12030447>
- Rattan, R. S. (2010). Mechanism of action of insecticidal secondary metabolites of plant origin. *Crop Protection*, 29(9), 913–920.

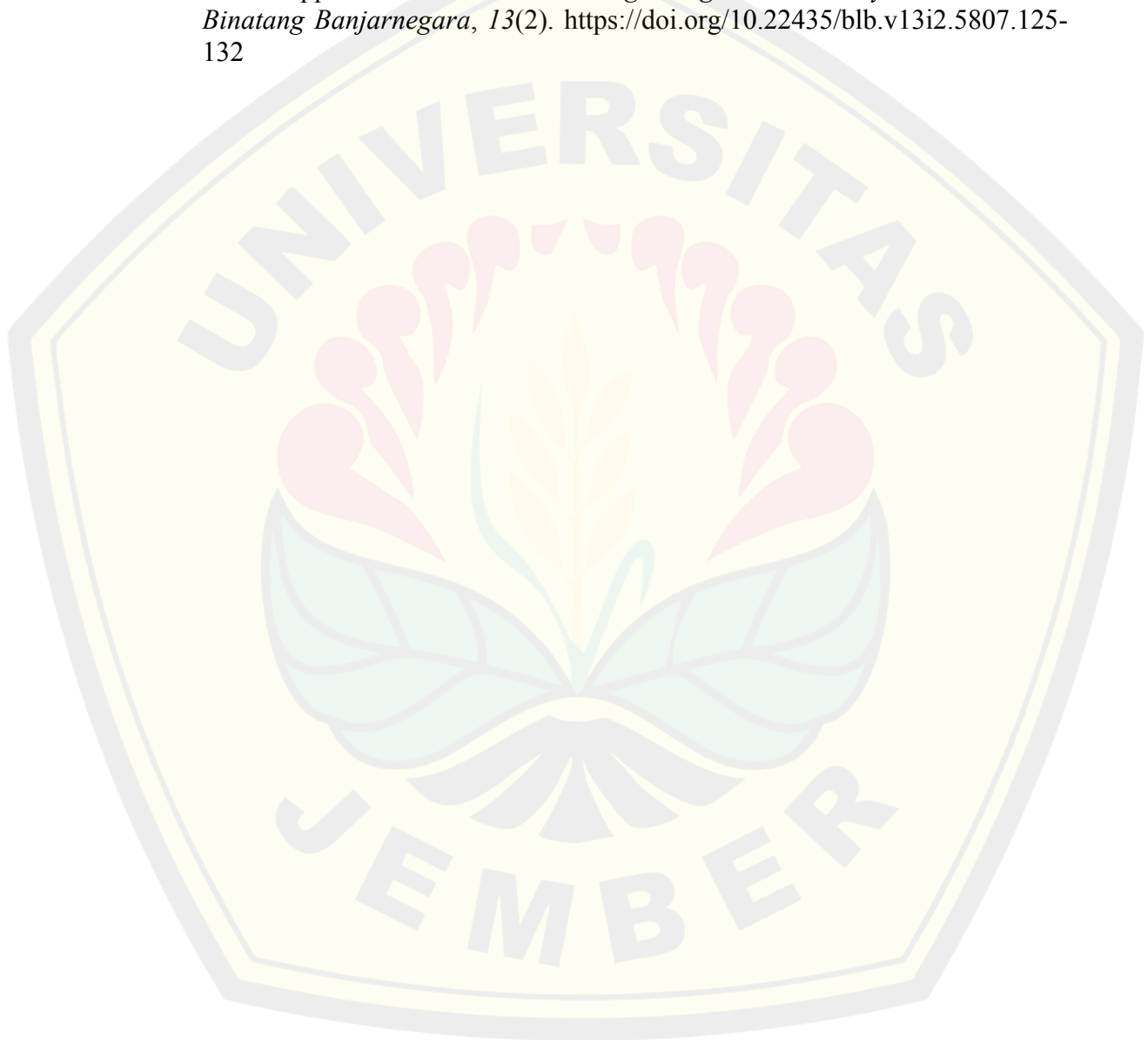
<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2010.05.008>

- Saputri, Marcellia, E. (2021). Uji larvasida ekstrak etanol batang pepaya (. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(Nomor 4), 398–405.
- Satyajit D. Sarker, Zahid Latif, and A. I. G. (2006). Natural Product Isolation. *Methods in Biotechnology*, 20.
- Silalahi, M. (2019). Orthosiphon stamineus Benth (Uses and Bioactivities). *Indonesian Journal of Science and Education*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.31002/ijose.v3i1.729>
- Simanjuntak, L., Sinaga, C., & Fatimah. (2014). Ekstraksi pigmen antosianin dari kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 25–29. <https://doi.org/10.32734/jtk.v3i2.1502>
- Suprobowati, O. D. (2018). Aromatherapy candle made of lime leaves (*Citrus Hystrix*) for mosquito repellent (*Aedes Aegypti*). *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 7(6), 474–476. <https://doi.org/10.21275/ART20183058>
- Surahmaida, S., & Umarudin, U. (2019). Studi Fitokimia Ekstrak Daun Kemangi Dan Daun Kumis Kucing Menggunakan Pelarut Metanol. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 3(1), 1–6. <https://doi.org/10.26740/icaj.v3n1.p1-6>
- Suryowati, T., Damanik, R., Bintang, M., & Handharyani, E. (2015). Identifikasi komponen kimia dan aktivitas antioksidan dalam tanaman tobangun (*Coleus amboinicus* Lour). *Jurnal Gizi Pangan*, 10(3), 217–224.
- Susheela P, Radha R, & Padmapriyanga S. (2016). Evaluation of larvicidal action of natural extracts on mosquito larvae of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). ~ 26 ~ *International Journal of Mosquito Research*, 3(6), 26–30.
- Swantara, I. M. D., Rita, W. S., & Suardhyana, I. M. A. (2016). Toksisitas senyawa flavonoid dari ekstrak etanol daun dewandaru (*Eugenia uniflora* Linn.) sebagai skrining awal antikanker. *Jurnal Kimia*, 10(2), 181–189. <https://doi.org/10.24843/jchem.2016.v10.i02.p03>
- Wahyuni, D. (2016). Toksisitas ekstrak tanaman sebagai dasar biopeptisida baru pembasmi larva nyamuk *Ades aegypti* (ekstrak daun sirih, ekstrak daun biji pepaya, dan ekstrak biji srikaya) berdasar hasil penelitian. In *Media Nusa Creative*. Media Nusa Creative.
- Waldetensai, A. (2019). *Pedoman pengujian efikasi larvasida nyamuk Institut Kesehatan Masyarakat Ethiopia (EPHI)*.
- Waras Nurcholis, Fachrur Rizal Mahendra, Milanda Fiorella Gultom, Safira Khoirunnisa, Mayang Anggita Cahya Kurnia, & Hamdan Hafizh Harahap. (2022). Skrining fitokimia, antioksidan, antibakteri ekstrak daun *Orthosiphon stamineus* dua fenotipe. *Jurnal Jamu Indonesia*, 7(3), 121–129.

<https://doi.org/10.29244/jji.v7i3.280>

Yuliasih, Y., & Widawati, M. (2017a). Aktivitas larvasida berbagai pelarut pada ekstrak biji kayu besi pantai (*Pongamia pinnata*) terhadap mortalitas larva *Aedes* spp. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 13(2), 125–132. <https://doi.org/10.22435/blb.v13i2.5807.125-132>

Yuliasih, Y., & Widawati, M. (2017b). Aktivitas Larvasida Berbagai Pelarut pada Ekstrak Biji Kayu Besi Pantai (*Pongamia pinnata*) terhadap Mortalitas Larva *Aedes* spp. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 13(2). <https://doi.org/10.22435/blb.v13i2.5807.125-132>



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Surat Ijin Etik Penelitian

 <p>KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK) FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS JEMBER (THE ETHICAL COMMITTEE OF MEDICAL RESEARCH FACULTY OF DENTISTRY UNIVERSITY OF JEMBER)</p>	
No.1917/UN25.8/KEPK/DL/2023	
Title of research protocol :	" Potential of Kumis Kucing Leaf Extract (<i>Orthosiphon aristatus</i>) as a Biolarvicidal Against <i>Aedes aegypti</i> Mosquito Larvae."
Document Approved :	Research Protocol
Principal investigator :	Nurullia Arisandy
Member of research :	-
Physician :	-
Date of approval :	Maret 2023 - selesai
Place of research :	Laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Jember
<p>The Research Ethic Committee Faculty of Dentistry University of Jember States That the above protocol meets the ethical principle outlined and therefore can be carried out.</p>	
Jember, March 06 th 2023	
Chairperson of Research Ethics Committee of Dentistry University of Jember	
  Dwi-Prijatmoko, Ph.D.)	

LAMPIRAN 2



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU



Jl. Lahor 87 Kota Batu
Jl. Raya 228 Kejayan Kabupaten Pasuruan
Jl. Kolonel Sugiono 457 – 459 Kota Malang
Email : materiamedicabatu@jatimprov.go.id

Nomor : 074/ 560/ 102.20-A/ 2022
Sifat : Biasa
Perihal : **Determinasi Tanaman Kumis Kucing**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : NURULLIA ARISANDY
NIM : 202520102020
Fakultas : PASCASARJANA ILMU KESEHATAN MASYARAKAT, UNIVERSITAS JEMBER

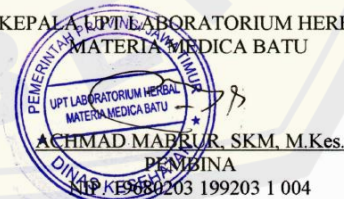
1. Perihal determinasi tanaman kumis kucing

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermae/ Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Dicotyledonae/ Magnoliopsida (Berkeping dua)
Bangsa	: Tubiflorae
Suku	: Labiatae
Marga	: Orthosiphon
Jenis	: <i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq.
Sinonim	: <i>Orthosiphon stamineus</i> Benth.; <i>O. spiralis</i> (Lour.) Merr.; <i>O. spicatus</i> (Thumb.) Backer, Bakh.f. & Steenis.
Kunci Determinasi	: 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-16a-239b-243b-244b-248b-249b-250b-266b-267b-273b-276b-278b-279b-282a:Labiatae-1a-2a-4b-6a:Orthosiphon-6: <i>O.spicatus</i> .
2. Morfologi : Habitus: Semak, tahunan, tinggi 50-150 cm. Batang: Berkayu, segi empat, beruas, bercabang, coklat kehijauan. Daun: Tunggal, bulat telur, panjang 7-10 cm, lebar 8-50 cm, tepi bergerigi, ujung dan pangkal runcing, tipis, hijau. Bunga: Majemuk, bentuk malai, di ujung ranting dan cabang, kelopak berlekatan, ujung terbagi empat, hijau, benang sari empat, kepala sari ungu, putik satu, putih, mahkota bentuk bibir, putih. Buah: Kotak, bulat telur, masih muda hijau setelah tua coklat. Biji: Kecil, masih muda hijau setelah tua hitam. Akar: Tunggang, putih kotor.
3. Bagian yang digunakan : Daun.
4. Penggunaan : Penelitian.
5. Daftar Pustaka
 - Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 11 Agustus 2022

KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL
MATERIA MEDICA BATU



ACHMAD MABRUR, SKM, M.Kes.
PEMBINA
NIP. 19680203 199203 1 004

LAMPIRAN 3



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
 POLITEKNIK NEGERI JEMBER
UNIT PELAYANAN AKADEMIK LABORATORIUM BIOSAINS
 Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember 68101 Telp. (0331) 333532-34 Fax (0331) 333531
 E-mail : politeknik@polije.ac.id Laman : www.polije.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

Report of Analysis
 No: 297/PL17.10.2/PJ/2022

Nomor Permohonan : 290/PL17.10.1/PJ/2022
Number of Order

Nama Customer : NURULLIA ARISANDY
Customer Name

Personil Penghubung : NURULLIA ARISANDY
Contact Person

Alamat : JL. KALIMANTAN 10 NO.1 JEMBER
Address

Jenis Sampel : EKSTRAK DAUN KUMIS KUCING
Type of Sample (s)

Jenis Uji : Identifikasi Metabolit Sekunder (GCMS)
Type of Analysis

Tanggal Penerimaan : 24 November 2022
Received Date

Tanggal Pengujian : 24 Nov s/d 07 Des 2022
Date of Analysis

Hasil Uji / Test Result : Terlampir

Jember, 07 Desember 2022



Netty Ermawati
Netty Ermawati, Ph.D.
 Head of Central Laboratory for Biosciences
 Polytechnic of Jember



Analyzed by :Labororium Biosain
 Sample Type : Unknown
 Level # : 1
 Sample Name : ekstrak daun kumis kucing
 Sample ID : metanol
 IS Amount : (11)=1.000
 Sample Amount : 1.000
 Dilution Factor : 1.000
 Vial # : 1
 Injection Volume : 1.000
 Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\Analisa atsin\ekstrak daun kumis kucing (rmetanol).qgd
 Org Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\Analisa atsin\ekstrak daun kumis kucing (rmetanol).qgd
 Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\Analisa atsin\ekstrak daun kumis kucing (rmetanol).qgm
 Org Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\Analisa atsin\ekstrak daun kumis kucing (rmetanol).qgm

Method

[Comment]

==== Analytical Line 1 =====

[GC-2010]
 Column Oven Temp. :80.0 °C
 Injection Temp. :280.00 °C
 Injection Mode :Splitless
 Sampling Time :0.00 min
 Flow Control Mode :Linear Velocity
 Pressure :99.8 kPa
 Total Flow :5.9 mL/min
 Column Flow :1.46 mL/min
 Linear Velocity :44.5 cm/sec
 Purge Flow :3.0 mL/min
 Split Ratio :1.0
 High Pressure Injection :OFF
 Carrier Gas Saver :ON
 Carrier Gas Saver Split Ratio :5.0
 Carrier Gas Saver Time :2.00 min
 Oven Temp. Program

Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
-	80.0	10.00
5.00	280.0	10.00

< Ready Check Heat Unit >
 Column Oven : Yes
 SPL1 : Yes
 MS : Yes
 < Ready Check Detector(FTD) >
 < Ready Check Baseline Drift >
 < Ready Check Injection Flow >
 SPL1 Carrier : Yes
 SPL1 Purge : Yes
 < Ready Check APC Flow >
 < Ready Check Detector APC Flow >
 External Wait :No
 Equilibrium Time :1.0 min

[GC Program]

[GCMS-QP2010 Plus]
 IonSourceTemp :300.00 °C
 Interface Temp. :300.00 °C
 Solvent Cut Time :3.00 min
 Detector Gain Mode :Relative
 Detector Gain :0.00 kV
 Threshold :1000

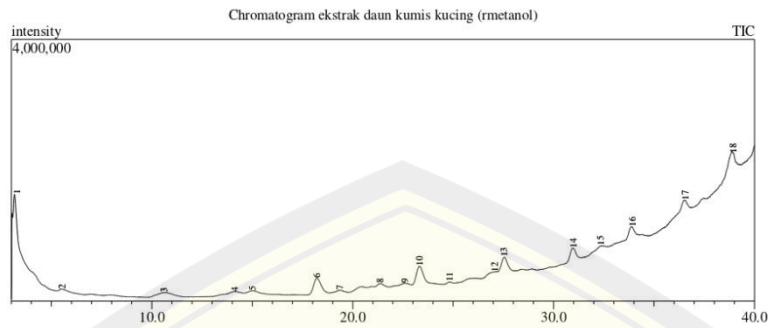
[MS Table]

--Group 1 - Event 1--
 Start Time :3.00min
 End Time :60.00min
 ACQ Mode :Scan
 Event Time :0.40sec
 Scan Speed :1666
 Start m/z :40.00
 End m/z :600.00

Sample Inlet Unit :GC

[MS Program]

Use MS Program :ON



Peak Report TIC

Peak#	R.Time	Area	Area%	Name
1	3.160	30518321	31.04	2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol
2	5.535	4479208	4.56	Propanoic acid, 2-oxo-, methyl ester (CAS) M
3	10.622	3548624	3.61	Cyclopentasiloxane, decamethyl- (CAS) Dim
4	14.125	2199830	2.24	Cyclohexanone (CAS) Anon
5	15.045	2053874	2.09	ETHANOL, 2-[(TRIETHYLSILYL)OXY]-
6	18.221	5973390	6.08	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS) D
7	19.384	1103185	1.12	Silane, dimethoxymethylphenyl- (CAS) Met
8	21.366	900521	0.92	1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-
9	22.613	1491839	1.52	Oxetane, 2-propyl- (CAS) 2-N-PROPYL-OX
10	23.324	6013199	6.12	3-Isopropoxy-1,1,1,7,7,7-hexamethyl-3,5,5-tr
11	24.809	839876	0.85	1-(2-HYDROXYMETHYL)-PYRROLIDIN-
12	27.067	2000061	2.03	Glycine, N-benzoyl- (CAS) Hippuric acid
13	27.562	5491577	5.59	HEXADECAMETHYLCYCLOOCTASILC
14	30.965	4029064	4.10	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS) D
15	32.347	3253742	3.31	1,4-Benzenediol (CAS) Hydroquinone
16	33.908	8636350	8.78	EICOSAMETHYLCYCLODECASILOXA
17	36.554	6032304	6.14	TETRACOSAMETHYLCYCLODODECA
18	38.943	9744964	9.91	1H-Purin-6-amine, [(2-fluorophenyl)methyl]
		98309929	100.00	

Library

Analyzed by :Labororium Biosain
 Sample Type : Unknown
 Level # : 1
 Sample Name : ekstrak daun kumis kucing
 Sample ID : hexane
 IS Amount : [1]=1.000
 Sample Amount : 1.000
 Dilution Factor : 1.000
 Vial # : 1
 Injection Volume : 1.000
 Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsiri\ekstrak daun kumis kucing (hexane).qgd
 Org Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsiri\ekstrak daun kumis kucing (hexane).qgd
 Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsiri\ekstrak daun kumis kucing (hexane).qgm
 Org Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsiri\ekstrak daun kumis kucing (hexane).qgm

Method

[Comment]

==== Analytical Line 1 =====

[GC-2010]
 Column Oven Temp. :80.0 °C
 Injection Temp. :280.00 °C
 Injection Mode :Splitless
 Sampling Time :0.00 min
 Flow Control Mode :Linear Velocity
 Pressure :99.8 kPa
 Total Flow :5.9 mL/min
 Column Flow :1.46 mL/min
 Linear Velocity :44.5 cm/sec
 Purge Flow :3.0 mL/min
 Split Ratio :1.0
 High Pressure Injection :OFF
 Carrier Gas Saver :ON
 Carrier Gas Saver Split Ratio :5.0
 Carrier Gas Saver Time :2.00 min
 Oven Temp. Program

Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
5.00	80.0	10.00
	280.0	10.00

< Ready Check Heat Unit >
 Column Oven : Yes
 SPL1 : Yes
 MS : Yes
 < Ready Check Detector(FTD) >
 < Ready Check Baseline Drift >
 < Ready Check Injection Flow >
 SPL1 Carrier : Yes
 SPL1 Purge : Yes
 < Ready Check APC Flow >
 < Ready Check Detector APC Flow >
 External Wait :No
 Equilibrium Time :1.0 min

[GC Program]

[GCMS-QP2010 Plus]
 IonSourceTemp :300.00 °C
 Interface Temp. :300.00 °C
 Solvent Cut Time :2.00 min
 Detector Gain Mode :Relative
 Detector Gain :0.00 kV
 Threshold :1000

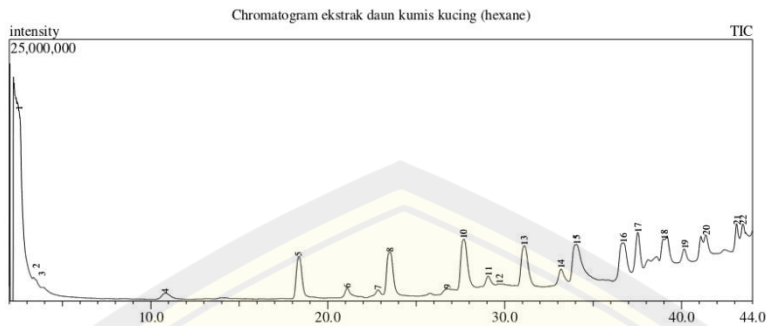
[MS Table]

--Group 1 - Event 1--
 Start Time :2.00min
 End Time :60.00min
 ACQ Mode :Scan
 Event Time :0.40sec
 Scan Speed :1666
 Start m/z :40.00
 End m/z :600.00

Sample Inlet Unit :GC

[MS Program]

Use MS Program :ON



Peak Report TIC

Peak#	R.Time	Area	Area%	Name
1	2.547	310009292	16.86	Hexane (CAS) n-Hexane
2	3.499	25439416	1.38	2-Hexanone (CAS) Hexan-2-one
3	3.840	24791766	1.35	3-Hexanol (CAS) Hexan-3-ol
4	10.832	16925593	0.92	Cyclopentasiloxane, decamethyl- (CAS) Dimethyl
5	18.376	88582546	4.82	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS) Dimethyl
6	21.100	21681227	1.18	Tetradecane (CAS) n-Tetradecane
7	22.858	16603373	0.90	Heptadecane, 2,6,10,15-tetramethyl- (CAS) Dimethyl
8	23.525	113009436	6.14	TETRADECAMETHYLCYCLOHEPTASILOXANE
9	26.793	20289091	1.10	Benzoic acid
10	27.709	150897516	8.20	HEXADECAMETHYLCYCLOOCTASILOXANE
11	29.074	46669618	2.54	Hexadecane (CAS) n-Hexadecane
12	29.715	27956779	1.52	Phosphonic acid, dioctadecyl ester (CAS) Diethyl
13	31.114	119218478	6.48	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS) Dimethyl
14	33.194	38331499	2.08	Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl- (CAS) Dimethyl
15	34.080	159718796	8.68	EICOSAMETHYLCYCLODECASILOXANE
16	36.720	105321441	5.73	EICOSAMETHYLCYCLODECASILOXANE
17	37.545	85360480	4.64	NEOPHYTADIENE
18	39.023	158466586	8.62	OCTADECAMETHYLCYCLONONASILOXANE
19	40.170	52395269	2.85	Tetracosanoic acid, methyl ester (CAS) Methyl
20	41.388	115252156	6.27	EICOSAMETHYLCYCLODECASILOXANE
21	43.137	56111316	3.05	1H-Purin-6-amine, [(2-fluorophenyl)methyl]-
22	43.493	86157282	4.68	QUERCETIN 7,3',4'-TRIMETHOXY
		1839188956	100.00	

Library

Analyzed by :Labororium Biosain
 Sample Type : Unknown
 Level # : 1
 Sample Name : ekstrak daun kumis kucing
 Sample ID : etil asetat
 IS Amount : [1]=1.000
 Sample Amount : 1.000
 Dilution Factor : 1.000
 Vial # : 1
 Injection Volume : 1.000
 Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsir\ekstrak daun kumis kucing (etil asetat).agd
 Org Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsir\ekstrak daun kumis kucing (etil asetat).agd
 Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsir\ekstrak daun kumis kucing (etil asetat).agm
 Org Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsir\ekstrak daun kumis kucing (etil asetat).agm

Method

[Comment]

===== Analytical Line 1 =====

[GC-2010]
 Column Oven Temp. :80.0 °C
 Injection Temp. :280.00 °C
 Injection Mode :Splitless
 Sampling Time :0.00 min
 Flow Control Mode :Linear Velocity
 Pressure :99.8 kPa
 Total Flow :5.9 mL/min
 Column Flow :1.46 mL/min
 Linear Velocity :44.5 cm/sec
 Purge Flow :3.0 mL/min
 Split Ratio :1.0
 High Pressure Injection :OFF
 Carrier Gas Saver :ON
 Carrier Gas Saver Split Ratio :5.0
 Carrier Gas Saver Time :2.00 min
 Oven Temp. Program

Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
5.00	80.0	10.00
	280.0	10.00

< Ready Check Heat Unit >
 Column Oven : Yes
 SPL1 : Yes
 MS : Yes
 < Ready Check Detector(FTD) >
 < Ready Check Baseline Drift >
 < Ready Check Injection Flow >
 SPL1 Carrier : Yes
 SPL1 Purge : Yes
 < Ready Check APC Flow >
 < Ready Check Detector APC Flow >
 External Wait : No
 Equilibrium Time : 1.0 min

[GC Program]

[GCMS-QP2010 Plus]
 IonSourceTemp :300.00 °C
 Interface Temp. :300.00 °C
 Solvent Cut Time :3.00 min
 Detector Gain Mode :Relative
 Detector Gain :0.00 kV
 Threshold :1000

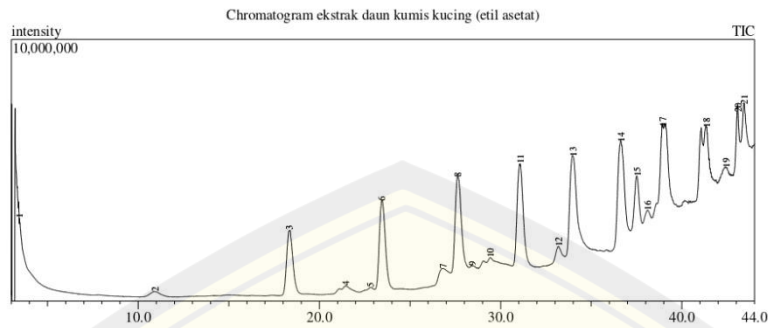
[MS Table]

--Group 1 - Event 1--
 Start Time :3.00min
 End Time :60.00min
 ACQ Mode :Scan
 Event Time :0.40sec
 Scan Speed :1666
 Start m/z :40.00
 End m/z :600.00

Sample Inlet Unit :GC

[MS Program]

Use MS Program :ON



Peak Report TIC

Peak#	R.Time	Area	Area%	Name
1	3.456	77928437	5.62	Acetic acid, ethyl ester (CAS) Acetic acid ethyl ester
2	10.939	8254722	0.60	Cyclopentasiloxane, decamethyl- (CAS) Dimethylcyclopentasiloxane
3	18.366	58672437	4.23	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl- (CAS) Dodecamethylcyclohexasiloxane
4	21.460	8222485	0.59	1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-2H-pyrrole
5	22.832	3558065	0.26	Nonane, 5-butyl- (CAS) 5-Butylnonane
6	23.460	80002249	5.77	TETRADECAMETHYLCYCLOHEPTASILOXANE
7	26.840	23158679	1.67	Benzoic acid (CAS)
8	27.659	109633779	7.91	HEXADECAMETHYLCYCLOOCTASILOXANE
9	28.476	11819071	0.85	Phenol, 4-ethenyl-2-methoxy-
10	29.452	53275703	3.84	METHAQUALONE METABOLITE VIII (METHAQUALONE METABOLITE VIII)
11	31.084	101016810	7.29	OCTADECAMETHYLCYCLONONASILOXANE
12	33.208	15554707	1.12	Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl- (CAS) Hexadecane, 2,6,10,14-tetramethyl-
13	34.000	130726642	9.43	EICOSAMETHYLCYCLODECASILOXANE
14	36.651	108207422	7.81	TETRACOSAMETHYLCYCLODODECASILOXANE
15	37.531	52641311	3.80	NEOPHYTADIENE
16	38.134	25598003	1.85	2-Hexadecen-1-ol, 3,7,11,15-tetramethyl-, [R]-
17	38.961	161336567	11.64	OCTADECAMETHYLCYCLONONASILOXANE
18	41.352	156337664	11.28	EICOSAMETHYLCYCLODECASILOXANE
19	42.444	53565563	3.86	14- BETA- H-PREGNA
20	43.097	60155740	4.34	1H-Purin-6-amine, [(2-fluorophenyl)methyl]-
21	43.448	86255543	6.22	QUERCETIN 7,3',4'-TRIMETHOXY
		1385921599	100.00	

Library

Analyzed by :Labororium Biosain
Sample Type : Unknown
Level # : 1
Sample Name : ekstrak daun kumis kucing
Sample ID : residu
IS Amount : [1]=1.000
Sample Amount : 1.000
Dilution Factor : 1.000
Vial # : 1
Injection Volume : 1.000
Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsim\ekstrak daun kumis kucing (residu).agd
Org Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsim\ekstrak daun kumis kucing (residu).agd
Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsim\ekstrak daun kumis kucing (residu).agm
Org Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\analisa atsim\ekstrak daun kumis kucing (residu).agm

Method

[Comment]

===== Analytical Line 1 =====

[GC-2010]
Column Oven Temp. :80.0 °C
Injection Temp. :280.00 °C
Injection Mode :Splitless
Sampling Time :0.00 min
Flow Control Mode :Linear Velocity
Pressure :99.8 kPa
Total Flow :5.9 mL/min
Column Flow :1.46 mL/min
Linear Velocity :44.5 cm/sec
Purge Flow :3.0 mL/min
Split Ratio :1.0
High Pressure Injection :OFF
Carrier Gas Saver :ON
Carrier Gas Saver Split Ratio :5.0
Carrier Gas Saver Time :2.00 min
Oven Temp. Program

Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
5.00	80.0	10.00
	280.0	10.00

< Ready Check Heat Unit >
Column Oven : Yes
SPL1 : Yes
MS : Yes
< Ready Check Detector(FTD) >
< Ready Check Baseline Drift >
< Ready Check Injection Flow >
SPL1 Carrier : Yes
SPL1 Purge : Yes
< Ready Check APC Flow >
< Ready Check Detector APC Flow >
External Wait : No
Equilibrium Time :1.0 min

[GC Program]

[GCMS-QP2010 Plus]
IonSourceTemp :300.00 °C
Interface Temp. :300.00 °C
Solvent Cut Time :3.00 min
Detector Gain Mode :Relative
Detector Gain :0.00 kV
Threshold :1000

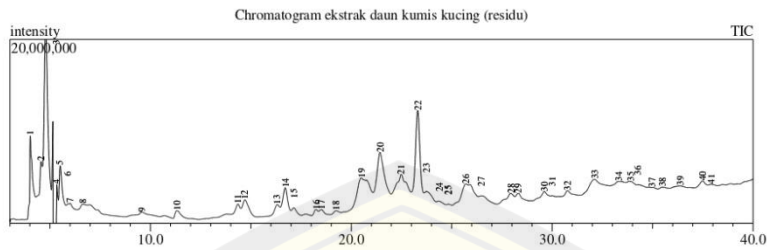
[MS Table]

-Group 1 - Event 1-
Start Time :3.00min
End Time :60.00min
ACQ Mode :Scan
Event Time :0.40sec
Scan Speed :1666
Start m/z :40.00
End m/z :600.00

Sample Inlet Unit :GC

[MS Program]

Use MS Program :ON



Peak#	R.Time	Area	Area%	Name
1	4.016	95525038	4.46	Methanamine, N,N-dimethyl- (CAS) Trimethylamine
2	4.555	81392684	3.80	Formic acid (CAS) Bilorin
3	4.786	309208785	14.45	Acetic acid (CAS) Ethylic acid
4	5.341	18314789	0.86	2-Propanone, 1-hydroxy- (CAS) Acetol
5	5.307	72059614	3.37	Ethanol, 2-(dimethylamino)- (CAS) N,N-Dimethylethanolamine
6	5.873	11708245	0.55	1-Butanamine, N,N-dimethyl- (CAS) N,N-Dimethylbutylamine
7	5.998	12084046	0.56	Pyridine (CAS) Azine
8	6.640	58782100	2.75	2-Heptanone, 3-methyl- (CAS) 3-Methyl-2-heptanone
9	9.581	12568546	0.59	Ethene, methoxy- (CAS) Vinyl methyl ether
10	11.320	16468128	0.77	Methane, sulfinylbis- (CAS) Dimethyl sulfoxide
11	14.362	17536467	0.82	2(3H)-Furanone, dihydro- (CAS) Butyrolactone
12	14.705	35738303	1.67	2(5H)-Furanone, 5-methyl- (identity?) (CAS) 5-Methyl-2-furanone
13	16.315	21577130	1.01	Piperidine, 1,2-dimethyl- (CAS) 1,2-Dimethylpiperidine
14	16.712	56146060	2.62	2-PYRROLIDINONE, 5-(HYDROXYMETHYL)- (CAS) 5-Hydroxymethylpyrrolidin-2-one
15	17.140	14763083	0.69	N-(3-BUTENYL)-DIMETHYLAMINE
16	18.245	7767439	0.36	1H-1,2,4-Triazol-3-amine (CAS) 3-Amino-1,2,4-triazole
17	18.515	8716132	0.41	1,2-Cyclopentanedione, 3-methyl- (CAS) 3-Methyl-1,2-cyclopentanedione
18	19.253	4872925	0.23	Phenol (CAS)
19	20.507	162733586	7.60	2-TERT-BUTYLAMINO-ACRYLONITRILE
20	21.439	196131823	9.16	1H-Pyrrole, 2,5-dihydro-
21	22.499	158711329	7.41	Piperidine (CAS) Cypentil
22	23.318	191560329	8.95	N-Acetylpyrrolidone
23	23.758	47617785	2.22	2-PROPYL-TETRAHYDRO-PYRAN-3-OL
24	24.380	13726070	0.64	4-HYDROXY-2-METHYL-PYRROLIDINE
25	24.843	3780353	0.18	Piperidine, 2-ethyl- (CAS) 2-Ethylpiperidine
26	25.722	104411392	4.88	L-Proline, 1-acetyl-4-hydroxy-, trans- (CAS)
27	26.466	29659537	1.39	Benzoic acid (CAS)
28	27.958	27911334	1.30	2,3-DIHYDRO-BENZOFURAN
29	28.325	21198831	0.99	Phenol, 4-ethyl-2-methoxy-
30	29.625	24547045	1.15	Phenol, 2,6-dimethoxy- (CAS) 2,6-Dimethoxyphenol
31	30.007	6974185	0.33	2(3H)-Furanone, 5-hexyldihydro- (CAS) 4-Dihydro-2H-pyran-2-one
32	30.774	28034322	1.31	L-Leucine (CAS) N-LEUCINE
33	32.130	98685335	4.61	1,4-Benzenediol (CAS) Hydroquinone
34	33.337	56375588	2.63	4-METHOXYPHENYL HYDROGEN SULFIDE
35	33.907	36781731	1.72	Cyclohexanone, 2-acetyl- (CAS) 2-Acetylcyclohexanone
36	34.273	23160513	1.08	MEGASTIGMATRIENONE 4
37	34.993	11536905	0.54	(E)-4-(2,6,6'-Trimethyl-1',2'-epoxycyclohexyl)butane
38	35.480	9521714	0.44	3-Isobutyl-4,5-dimethylisoindolin-1-one
39	36.403	13642956	0.64	1-isopropoxy-2,2,3-trimethylaziridine
40	37.494	13678183	0.64	2(3H)-Furanone, 5-heptyldihydro- (CAS) 5-Heptyldihydro-2H-pyran-2-one
41	37.922	4800737	0.22	12-Nitro-15-hexadecanolide
		2140411097	100.00	

Library

LAMPIRAN 4

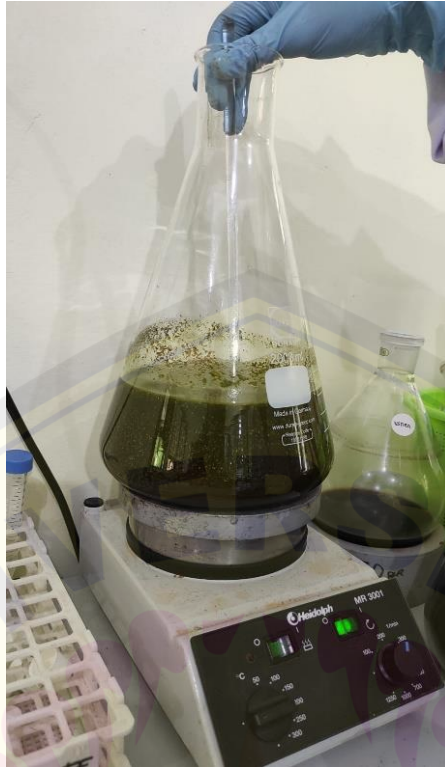
Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Proses maserasi dengan pelarut metanol



Gambar 2. Proses Rotary Evaporatory di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Jember



Gambar 3. Proses perendaman maserat dengan pelarut metanol



Gambar 4. Pengiriman sampel uji GCMS



Gambar 5. Larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan



Gambar 6. Pengujian akhir



Gambar 7. Pemasangan larvitrapp

LAMPIRAN 5**Penghitungan Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Konsentrasi**

1. Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Daun Kumis Kucing 20000 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} 20000 \mu\text{g/mL} &= 20000 \text{ mg}/1000 \text{ ml} \\ &= 2000 \text{ mg}/100\text{ml} \\ &= 2 \text{ g}/100\text{ml} \end{aligned}$$

Dibutuhkan sebanyak 2 gram ekstrak kental daun kumis kucing +DMSO 10% dan ditambahkan aqua destilata hingga 100ml

2. Pembuatan Larutan Induk Fraksi n-heksana Daun Kumis Kucing 20000 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} 20000 \mu\text{g/mL} &= 20000 \text{ mg}/1000 \text{ ml} \\ &= 2000 \text{ mg}/100\text{ml} \\ &= 2 \text{ g}/100\text{ml} \end{aligned}$$

Dibutuhkan sebanyak 2 gram fraksi n-heksana kental daun kumis kucing+ DMSO% dan ditambahkan aqua destilata hingga 100ml

3. Pembuatan Larutan Induk Fraksi etil asetat Daun Kumis Kucing 20000 $\mu\text{g/mL}$

$$\begin{aligned} 20000 \mu\text{g/mL} &= 20000 \text{ mg}/1000 \text{ ml} \\ &= 2000 \text{ mg}/100\text{ml} \\ &= 2 \text{ g}/100\text{ml} \end{aligned}$$

Dibutuhkan sebanyak 2 gram fraksi etil asetat kental daun kumis kucing + DMSO 10% dan ditambahkan aqua destilata hingga 100ml

4. Pembuatan Larutan Induk Fraksi Metanol Daun Kumis Kucing 20000 $\mu\text{g/mL}$

Rumus pembuatan larutan induk

$$V1.M1=V2.M2$$

$$V1.100\%=100.0.02$$

$$100V1 = 2$$

$$V1= 50$$

Dibutuhkan sebanyak 50ml fraksi metanol (residu) dan ditambahkan aqua destilata hingga 100ml

a. Pembuatan seri konsentrasi ekstrak daun kumis kucing

1. Konsentrasi 500 µg/mL

Larutan induk 20000 µg/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20000 = 100.500$$

$$20.000V_1 = 50.000$$

$$V_1 = 2,5$$

Dibutuhkan sebanyak 2,5 ml larutan induk 20000µg/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

2. Konsentrasi 1000µg/mL

Larutan induk 20000 µg/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.1000$$

$$20.000V_1 = 100.000$$

$$V_1 = 5$$

Dibutuhkan sebanyak 5 ml larutan induk 20000µg/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

3. Konsentrasi 2000 µg/mL

Larutan induk 20000 µg/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.2000$$

$$20.000V_1 = 100.000$$

$$V_1 = 10$$

Dibutuhkan sebanyak 10 ml larutan induk 20000µg/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

4. Konsentrasi 3000 µg/mL

Larutan induk 20000 µg/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.000$$

$$20.000V1 = 300.000$$

$$V1 = 15$$

Dibutuhkan sebanyak 15 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

5. Konsentrasi 4000 μ g/mL

Larutan induk 20000 μ g/mL

Rumus $V1.M1=V2.M2$

$$V1.20.000 = 100.4000$$

$$20.000V1 = 400.000$$

$$V1 = 20$$

Dibutuhkan sebanyak 20 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

b. Pembuatan seri konsentrasi fraksi n-heksana daun kumis kucing

1. Konsentrasi 500 μ g/mL

Larutan induk 20000 μ g/mL

Rumus $V1.M1=V2.M2$

$$V1.20000 = 100.500$$

$$20.000V1 = 50.000$$

$$V1 = 2,5$$

Dibutuhkan sebanyak 2,5 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

2. Konsentrasi 1000 μ g/mL

Larutan induk 20000 μ g/mL

Rumus $V1.M1=V2.M2$

$$V1.20000 = 100.1000$$

$$20.000V1 = 100.000$$

$$V1 = 5$$

Dibutuhkan sebanyak 5 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

3. Konsentrasi 2000 μ g/mL

Larutan induk 20000 µg/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.2000$$

$$20.000V_1 = 100.000$$

$$V_1 = 10$$

Dibutuhkan sebanyak 10 ml larutan induk 20000µg/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

4. Konsentrasi 3000 µg/mL

Larutan induk 20000 µg/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.000$$

$$20.000V_1 = 300.000$$

$$V_1 = 15$$

Dibutuhkan sebanyak 15 ml larutan induk 20000µg/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

5. Konsentrasi 4000 µg/mL

Larutan induk 20000 µg/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.4000$$

$$20.000V_1 = 400.000$$

$$V_1 = 20$$

Dibutuhkan sebanyak 20 ml larutan induk 20000µg/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

c. Pembuatan seri konsentrasi fraksi etil asetat daun kumis kucing

1. Konsentrasi 500 µg/mL

Larutan induk 20000 µg/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20000 = 100.500$$

$$20.000V_1 = 50.000$$

$$V_1 = 2,5$$

Dibutuhkan sebanyak 2,5 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml



2. Konsentrasi 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Larutan induk 20000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.1000$$

$$20.000V_1 = 100.000$$

$$V_1 = 5$$

Dibutuhkan sebanyak 5 ml larutan induk 20000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

3. Konsentrasi 2000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Larutan induk 20000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.2000$$

$$20.000V_1 = 100.000$$

$$V_1 = 10$$

Dibutuhkan sebanyak 10 ml larutan induk 20000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

4. Konsentrasi 3000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Larutan induk 20000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.000$$

$$20.000V_1 = 300.000$$

$$V_1 = 15$$

Dibutuhkan sebanyak 15 ml larutan induk 20000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

5. Konsentrasi 4000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Larutan induk 20000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.4000$$

$$20.000V_1 = 400.000$$

$$V_1 = 20$$

Dibutuhkan sebanyak 20 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

d. Pembuatan konsentrasi fraksi metanol (residu)

1. Konsentrasi 500 μ g/mL

Larutan induk 20000 μ g/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20000 = 100.500$$

$$20.000V_1 = 50.000$$

$$V_1 = 2,5$$

Dibutuhkan sebanyak 2,5 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

2. Konsentrasi 1000 μ g/mL

Larutan induk 20000 μ g/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.1000$$

$$20.000V_1 = 100.000$$

$$V_1 = 5$$

Dibutuhkan sebanyak 5 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

3. Konsentrasi 2000 μ g/mL

Larutan induk 20000 μ g/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.2000$$

$$20.000V_1 = 100.000$$

$$V_1 = 10$$

Dibutuhkan sebanyak 10 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

4. Konsentrasi 3000 μ g/mL

Larutan induk 20000 μ g/mL

Rumus $V_1.M_1=V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.000$$

$$20.000V_1 = 300.000$$

$$V_1 = 15$$

Dibutuhkan sebanyak 15 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml

5. Konsentrasi 4000 μ g/mL

Larutan induk 20000 μ g/mL

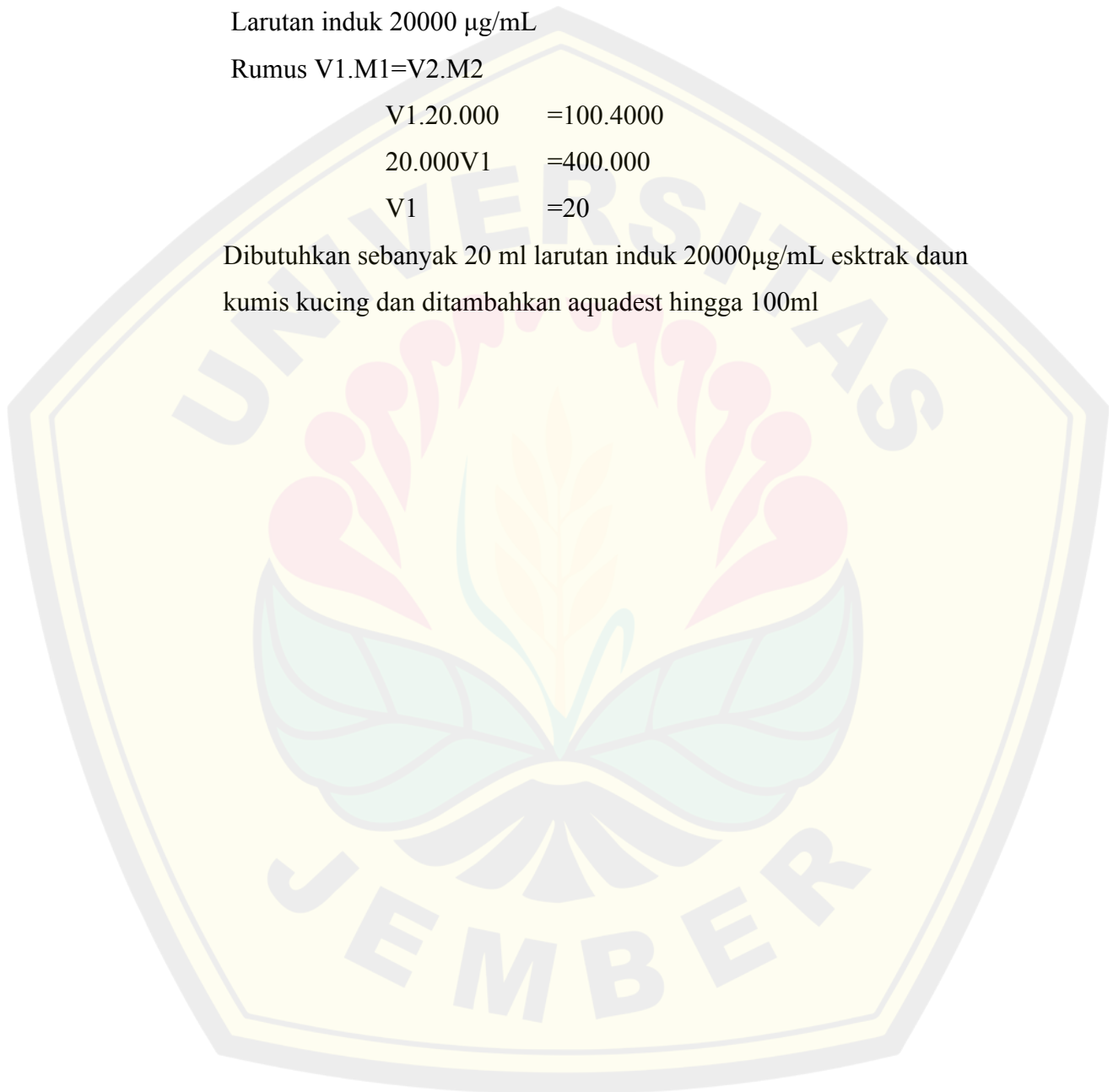
Rumus $V_1.M_1 = V_2.M_2$

$$V_1.20.000 = 100.4000$$

$$20.000V_1 = 400.000$$

$$V_1 = 20$$

Dibutuhkan sebanyak 20 ml larutan induk 20000 μ g/mL ekstrak daun kumis kucing dan ditambahkan aquadest hingga 100ml



LAMPIRAN 6**Uji ANOVA**

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2465.733 ^a	19	129,775	121,664	,000
Intercept	5301,600	1	5301,600	4970,250	,000
Pelarut	142,000	3	47,333	44,375	,000
Konsentrasi	2258,067	4	564,517	529,234	,000
Pelarut * Konsentrasi	65,667	12	5,472	5,130	,000
Error	42,667	40	1,067		
Total	7810,000	60			
Corrected Total	2508,400	59			

a. R Squared = .983 (Adjusted R Squared = .975)

Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov**Ekstrak Metanol****One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		hasil
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	10,33
	Std. Deviation	6,976
Most Extreme Differences	Absolute	,192
	Positive	,133
	Negative	-,192
Test Statistic		,192
Asymp. Sig. (2-tailed)		.143 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Fraksi n-heksana**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Hasil
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	7,13
	Std. Deviation	6,402
Most Extreme Differences	Absolute	,170
	Positive	,170
	Negative	-,133
Test Statistic		,170
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Fraksi etil asetat**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		Nilai
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8,93
	Std. Deviation	6,204
Most Extreme Differences	Absolute	,120
	Positive	,120
	Negative	-,103
Test Statistic		,120
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Fraksi residu

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Nilai
N		15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	11,20
	Std. Deviation	6,394
Most Extreme Differences	Absolute	,174
	Positive	,125
	Negative	-,174
Test Statistic		,174
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Uji Duncan

Duncan^{a,b}

Pelarut	N	Subset			
		1	2	3	4
A2	15	7,13			
A3	15		8,93		
A1	15			10,33	
A4	15				11,20
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1.067.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 15.000.

b. Alpha = 0,05.

Uji probit ekstrak metanol daun kumis kucing pengulangan ke 1

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	1	1.071	-.071	.054
	2	3.000	20	6	5.316	.684	.266
	3	3.301	20	12	12.872	-.872	.644
	4	3.477	20	16	16.579	-.579	.829
	5	3.602	20	19	18.271	.729	.914

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	306.617	12.119	711.421	2.487	1.083	2.852
.020	370.711	19.312	803.465	2.569	1.286	2.905
.030	418.159	25.948	868.181	2.621	1.414	2.939
.040	457.813	32.399	920.433	2.661	1.511	2.964
.050	492.827	38.806	965.367	2.693	1.589	2.985
.060	524.731	45.245	1005.436	2.720	1.656	3.002
.070	554.399	51.759	1042.023	2.744	1.714	3.018
.080	582.384	58.380	1075.989	2.765	1.766	3.032
.090	609.060	65.129	1107.914	2.785	1.814	3.045
.100	634.694	72.025	1138.205	2.803	1.857	3.056
.150	752.824	109.178	1273.617	2.877	2.038	3.105
.200	862.201	151.791	1394.130	2.936	2.181	3.144
.250	968.619	201.174	1508.130	2.986	2.304	3.178
.300	1075.333	258.792	1620.197	3.032	2.413	3.210
.350	1184.687	326.419	1733.586	3.074	2.514	3.239
.400	1298.719	406.272	1851.191	3.114	2.609	3.267
.450	1419.482	501.179	1976.107	3.152	2.700	3.296
.500	1549.290	614.764	2112.195	3.190	2.789	3.325
.550	1690.967	751.691	2264.863	3.228	2.876	3.355
.600	1848.205	917.877	2442.481	3.267	2.963	3.388
.650	2026.103	1120.506	2659.192	3.307	3.049	3.425
.700	2232.145	1367.320	2940.999	3.349	3.136	3.468
.750	2478.064	1664.243	3339.303	3.394	3.221	3.524
.800	2783.919	2011.665	3960.763	3.445	3.304	3.598
.850	3188.393	2407.700	5036.253	3.504	3.382	3.702
.900	3781.818	2876.010	7151.375	3.578	3.459	3.854
.910	3940.987	2986.015	7825.497	3.596	3.475	3.894
.920	4121.504	3105.121	8644.422	3.615	3.492	3.937
.930	4329.550	3236.178	9660.215	3.636	3.510	3.985
.940	4574.343	3383.370	10954.942	3.660	3.529	4.040
.950	4870.469	3553.192	12666.898	3.688	3.551	4.103
.960	5242.963	3756.555	15051.347	3.720	3.575	4.178
.970	5740.160	4014.016	18646.080	3.759	3.604	4.271
.980	6474.844	4372.127	24853.508	3.811	3.641	4.395
.990	7828.327	4981.792	39254.668	3.894	3.697	4.594

a. Logarithm base = 10.

Uji probit ekstrak metanol daun kumis kucing pengulangan ke 2

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	1	.977	.023	.049
	2	3.000	20	3	3.111	-.111	.156
	3	3.301	20	11	10.875	.125	.544
	4	3.477	20	16	15.858	.142	.793
	5	3.602	20	18	18.145	-.145	.907

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	526.753	111.938	911.506	2.722	2.049	2.960
.020	613.461	150.492	1012.574	2.788	2.178	3.005
.030	675.735	181.521	1082.785	2.830	2.259	3.035
.040	726.713	208.968	1139.026	2.861	2.320	3.057
.050	771.004	234.292	1187.104	2.887	2.370	3.074
.060	810.823	258.219	1229.773	2.909	2.412	3.090
.070	847.424	281.170	1268.579	2.928	2.449	3.103
.080	881.596	303.418	1304.484	2.945	2.482	3.115
.090	913.870	325.149	1338.132	2.961	2.512	3.126
.100	944.620	346.499	1369.979	2.975	2.540	3.137
.150	1083.343	450.442	1511.542	3.035	2.654	3.179
.200	1207.985	554.077	1636.757	3.082	2.744	3.214
.250	1326.285	660.853	1754.913	3.123	2.820	3.244
.300	1442.363	772.980	1871.143	3.159	2.888	3.272
.350	1558.978	892.231	1989.194	3.193	2.950	3.299
.400	1678.339	1020.219	2112.513	3.225	3.009	3.325
.450	1802.514	1158.482	2244.922	3.256	3.064	3.351
.500	1933.687	1308.478	2391.268	3.286	3.117	3.379
.550	2074.405	1471.473	2558.271	3.317	3.168	3.408
.600	2227.883	1648.369	2755.766	3.348	3.217	3.440
.650	2398.459	1839.572	2998.596	3.380	3.265	3.477
.700	2592.373	2045.271	3309.508	3.414	3.311	3.520
.750	2819.262	2266.740	3724.152	3.450	3.355	3.571
.800	3095.357	2509.266	4302.177	3.491	3.400	3.634
.850	3451.487	2787.519	5158.367	3.538	3.445	3.713
.900	3958.356	3138.806	6570.661	3.598	3.497	3.818
.910	4091.551	3225.048	6977.043	3.612	3.509	3.844
.920	4241.333	3319.703	7450.924	3.628	3.521	3.872
.930	4412.364	3425.132	8013.560	3.645	3.535	3.904
.940	4611.544	3544.795	8697.324	3.664	3.550	3.939
.950	4849.707	3684.058	9554.681	3.686	3.566	3.980
.960	5145.280	3851.921	10678.193	3.711	3.586	4.028
.970	5533.449	4065.297	12252.605	3.743	3.609	4.088
.980	6095.160	4362.317	14727.568	3.785	3.640	4.168
.990	7098.480	4865.634	19720.317	3.851	3.687	4.295

Uji probit ekstrak metanol daun kumis kucing pengulangan ke 3

Cell Counts and Residuals

Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT 1	2.699	20	0	.554	-.554	.028
2	3.000	20	5	4.139	.861	.207
3	3.301	20	13	12.219	.781	.611
4	3.477	20	16	16.448	-.448	.822
5	3.602	20	18	18.326	-.326	.916

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	385.949	100.758	717.043	2.587	2.003	2.856
.020	458.364	133.011	815.514	2.661	2.124	2.911
.030	511.202	158.563	885.315	2.709	2.200	2.947
.040	554.928	180.919	942.009	2.744	2.257	2.974
.050	593.239	201.366	991.001	2.773	2.304	2.996
.060	627.925	220.545	1034.874	2.798	2.343	3.015
.070	660.003	238.824	1075.085	2.820	2.378	3.031
.080	690.112	256.444	1112.545	2.839	2.409	3.046
.090	718.687	273.565	1147.865	2.857	2.437	3.060
.100	746.034	290.307	1181.479	2.873	2.463	3.072
.150	870.784	370.836	1332.921	2.940	2.569	3.125
.200	984.647	449.797	1469.269	2.993	2.653	3.167
.250	1094.125	530.078	1599.513	3.039	2.724	3.204
.300	1202.776	613.491	1728.604	3.080	2.788	3.238
.350	1313.067	701.493	1860.066	3.118	2.846	3.270
.400	1427.058	795.474	1996.975	3.154	2.901	3.300
.450	1546.757	896.915	2142.487	3.189	2.953	3.331
.500	1674.355	1007.515	2300.265	3.224	3.003	3.362
.550	1812.481	1129.333	2474.956	3.258	3.053	3.394
.600	1964.507	1264.974	2672.876	3.293	3.102	3.427
.650	2135.052	1417.879	2903.140	3.329	3.152	3.463
.700	2330.829	1592.830	3179.698	3.368	3.202	3.502
.750	2562.290	1796.910	3525.372	3.409	3.255	3.547
.800	2847.180	2041.596	3980.811	3.454	3.310	3.600
.850	3219.474	2348.033	4627.742	3.508	3.371	3.665
.900	3757.825	2763.742	5666.030	3.575	3.441	3.753
.910	3900.818	2869.122	5961.546	3.591	3.458	3.775
.920	4062.334	2985.856	6304.943	3.609	3.475	3.800
.930	4247.659	3116.990	6711.231	3.628	3.494	3.827
.940	4464.650	3267.012	7203.184	3.650	3.514	3.858
.950	4725.692	3442.920	7817.558	3.674	3.537	3.893
.960	5051.947	3656.517	8618.907	3.703	3.563	3.935
.970	5484.065	3930.120	9735.376	3.739	3.594	3.988
.980	6116.243	4314.404	11476.738	3.786	3.635	4.060
.990	7263.817	4974.025	14946.065	3.861	3.697	4.175

a. Logarithm base = 10.

Uji probit fraksi n-heksana daun kumis kucing pengulangan ke 1

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	1	1.519	-.519	.076
	2	3.000	20	2	1.581	.419	.079
	3	3.301	20	6	5.043	.957	.252
	4	3.477	20	10	12.196	-2.196	.610
	5	3.602	20	18	16.868	1.132	.843

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	1154.935	183.526	1733.777	3.063	2.264	3.239
.020	1280.443	245.754	1849.775	3.107	2.391	3.267
.030	1367.055	295.686	1927.906	3.136	2.471	3.285
.040	1436.050	339.767	1989.211	3.157	2.531	3.299
.050	1494.733	380.375	2040.798	3.175	2.580	3.310
.060	1546.566	418.691	2085.997	3.189	2.622	3.319
.070	1593.491	455.405	2126.663	3.202	2.658	3.328
.080	1636.713	490.958	2163.941	3.214	2.691	3.335
.090	1677.039	525.653	2198.591	3.225	2.721	3.342
.100	1715.037	559.710	2231.149	3.234	2.748	3.349
.150	1881.739	725.126	2373.497	3.275	2.860	3.375
.200	2025.711	889.412	2497.003	3.307	2.949	3.397
.250	2157.974	1057.920	2612.504	3.334	3.024	3.417
.300	2284.093	1233.816	2726.223	3.359	3.091	3.436
.350	2407.532	1419.240	2843.158	3.382	3.152	3.454
.400	2530.827	1615.501	2968.627	3.403	3.208	3.473
.450	2656.122	1822.770	3109.569	3.424	3.261	3.493
.500	2785.485	2039.350	3276.112	3.445	3.309	3.515
.550	2921.149	2260.757	3483.496	3.466	3.354	3.542
.600	3065.768	2479.668	3753.573	3.487	3.394	3.574
.650	3222.772	2688.546	4114.592	3.508	3.430	3.614
.700	3396.940	2884.407	4600.794	3.531	3.460	3.663
.750	3595.469	3071.299	5258.587	3.556	3.487	3.721
.800	3830.225	3259.131	6167.046	3.583	3.513	3.790
.850	4123.275	3463.352	7488.628	3.615	3.539	3.874
.900	4524.060	3711.706	9630.221	3.656	3.570	3.984
.910	4626.564	3771.434	10241.206	3.665	3.577	4.010
.920	4740.556	3836.464	10951.666	3.676	3.584	4.039
.930	4869.140	3908.264	11792.891	3.687	3.592	4.072
.940	5016.875	3988.961	12812.489	3.700	3.601	4.108
.950	5190.848	4081.824	14087.541	3.715	3.611	4.149
.960	5402.966	4192.285	15753.887	3.733	3.622	4.197
.970	5675.653	4330.428	18082.282	3.754	3.637	4.257
.980	6059.567	4518.666	21730.589	3.782	3.655	4.337
.990	6718.065	4827.588	29059.017	3.827	3.684	4.463

a. Logarithm base = 10.

Uji probit fraksi n-heksana daun kumis kucing pengulangan ke 2

Cell Counts and Residuals

Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT 1	2.699	20	0	.419	-.419	.021
2	3.000	20	1	.486	.514	.024
3	3.301	20	4	4.275	-.275	.214
4	3.477	20	12	11.990	.010	.599
5	3.602	20	17	16.884	.116	.844

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	1151.740	169.256	1720.284	3.061	2.229	3.236
.020	1275.534	228.696	1832.512	3.106	2.359	3.263
.030	1360.888	276.752	1907.926	3.134	2.442	3.281
.040	1428.841	319.402	1966.994	3.155	2.504	3.294
.050	1486.611	358.856	2016.620	3.172	2.555	3.305
.060	1537.618	396.216	2060.042	3.187	2.598	3.314
.070	1583.780	432.124	2099.057	3.200	2.636	3.322
.080	1626.286	466.994	2134.778	3.211	2.669	3.329
.090	1665.934	501.110	2167.942	3.222	2.700	3.336
.100	1703.284	534.677	2199.068	3.231	2.728	3.342
.150	1867.045	698.734	2334.720	3.271	2.844	3.368
.200	2008.354	863.163	2451.788	3.303	2.936	3.389
.250	2138.078	1033.205	2560.695	3.330	3.014	3.408
.300	2261.701	1212.102	2667.389	3.354	3.084	3.426
.350	2382.627	1402.164	2776.645	3.377	3.147	3.444
.400	2503.347	1604.887	2893.643	3.399	3.205	3.461
.450	2625.963	1820.486	3025.415	3.419	3.260	3.481
.500	2752.498	2046.763	3182.825	3.440	3.311	3.503
.550	2885.130	2277.500	3383.219	3.460	3.357	3.529
.600	3026.447	2502.106	3652.292	3.481	3.398	3.563
.650	3179.787	2710.078	4022.164	3.502	3.433	3.604
.700	3349.801	2898.672	4528.309	3.525	3.462	3.656
.750	3543.484	3074.666	5216.970	3.549	3.488	3.717
.800	3772.366	3250.228	6169.804	3.577	3.512	3.790
.850	4057.881	3441.517	7559.001	3.608	3.537	3.878
.900	4448.023	3675.544	9819.945	3.648	3.565	3.992
.910	4547.746	3732.042	10467.278	3.658	3.572	4.020
.920	4658.618	3793.635	11221.242	3.668	3.579	4.050
.930	4783.650	3861.724	12115.639	3.680	3.587	4.083
.940	4927.261	3938.344	13201.985	3.693	3.595	4.121
.950	5096.321	4026.619	14563.854	3.707	3.605	4.163
.960	5302.371	4131.739	16348.861	3.724	3.616	4.213
.970	5567.133	4263.342	18852.025	3.746	3.630	4.275
.980	5939.668	4442.843	22792.663	3.774	3.648	4.358
.990	6578.085	4737.675	30764.616	3.818	3.676	4.488

a. Logarithm base = 10.

Uji Probit fraksi n-heksana daun kumis kucing pengulangan ke 3

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	0	.210	-.210	.011
	2	3.000	20	3	1.861	1.139	.093
	3	3.301	20	6	7.363	-1.363	.368
	4	3.477	20	11	11.895	-.895	.595
	5	3.602	20	16	14.836	1.164	.742

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	493.536	.000	1379.078	2.693	-9.768	3.140
.020	597.835	.000	1526.883	2.777	-8.536	3.184
.030	675.162	.000	1629.248	2.829	-7.755	3.212
.040	739.857	.000	1711.069	2.869	-7.167	3.233
.050	797.027	.000	1780.893	2.901	-6.689	3.251
.060	849.154	.000	1842.772	2.929	-6.283	3.265
.070	897.658	.000	1898.977	2.953	-5.926	3.279
.080	943.433	.000	1950.922	2.975	-5.607	3.290
.090	987.088	.000	1999.551	2.994	-5.316	3.301
.100	1029.055	.000	2045.533	3.012	-5.049	3.311
.150	1222.664	.000	2249.444	3.087	-3.943	3.352
.200	1402.200	.001	2429.241	3.147	-3.065	3.385
.250	1577.096	.005	2598.576	3.198	-2.312	3.415
.300	1752.673	.023	2765.101	3.244	-1.636	3.442
.350	1932.774	.097	2934.630	3.286	-1.011	3.468
.400	2120.756	.381	3112.977	3.326	-.419	3.493
.450	2320.014	1.420	3307.539	3.365	.152	3.520
.500	2534.383	5.154	3529.813	3.404	.712	3.548
.550	2768.560	18.543	3801.218	3.442	1.268	3.580
.600	3028.683	66.919	4170.398	3.481	1.826	3.620
.650	3323.253	242.052	4781.017	3.522	2.384	3.680
.700	3664.744	827.949	6257.335	3.564	2.918	3.796
.750	4072.738	2065.040	12646.137	3.610	3.315	4.102
.800	4580.729	3129.307	50547.301	3.661	3.495	4.704
.850	5253.364	3828.569	337232.066	3.720	3.583	5.528
.900	6241.740	4459.910	4063648.642	3.795	3.649	6.609
.910	6507.117	4598.887	7459189.245	3.813	3.663	6.873
.920	6808.215	4747.589	14451237.55	3.833	3.676	7.160
.930	7155.395	4909.664	29945338.03	3.855	3.691	7.476
.940	7564.110	5090.243	67658247.57	3.879	3.707	7.830
.950	8058.823	5297.089	171649308.2	3.906	3.724	8.235
.960	8681.540	5543.022	513194462.0	3.939	3.744	8.710
.970	9513.415	5851.919	1975601081	3.978	3.767	9.296
.980	10743.936	6277.311	1.188E+10	4.031	3.798	10.075
.990	13014.433	6990.722	2.013E+11	4.114	3.845	11.304

a. Logarithm base = 10.

Uji Probit fraksi etil asetat daun kumis kucing pengulangan ke 1

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	1	1.110	-.110	.056
	2	3.000	20	4	3.372	.628	.169
	3	3.301	20	8	9.016	-1.016	.451
	4	3.477	20	13	13.048	-.048	.652
	5	3.602	20	16	15.538	.462	.777

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	385.455	2.331	940.378	2.586	.368	2.973
.020	474.680	4.758	1065.527	2.676	.677	3.028
.030	541.719	7.480	1153.873	2.734	.874	3.062
.040	598.320	10.509	1225.431	2.777	1.022	3.088
.050	648.695	13.855	1287.138	2.812	1.142	3.110
.060	694.899	17.527	1342.308	2.842	1.244	3.128
.070	738.112	21.536	1392.808	2.868	1.333	3.144
.080	779.079	25.896	1439.805	2.892	1.413	3.158
.090	818.307	30.619	1484.083	2.913	1.486	3.171
.100	856.161	35.721	1526.199	2.933	1.553	3.184
.150	1032.444	67.526	1715.874	3.014	1.829	3.234
.200	1198.092	111.786	1887.122	3.078	2.048	3.276
.250	1361.229	171.892	2052.042	3.134	2.235	3.312
.300	1526.578	252.328	2218.024	3.184	2.402	3.346
.350	1697.677	358.967	2391.438	3.230	2.555	3.379
.400	1877.731	499.404	2579.597	3.274	2.698	3.412
.450	2070.091	683.138	2792.916	3.316	2.835	3.446
.500	2278.632	921.104	3048.710	3.358	2.964	3.484
.550	2508.180	1223.142	3379.139	3.399	3.087	3.529
.600	2765.126	1590.749	3848.078	3.442	3.202	3.585
.650	3058.393	2005.140	4581.321	3.485	3.302	3.661
.700	3401.177	2427.913	5803.438	3.532	3.385	3.764
.750	3814.319	2833.524	7890.067	3.581	3.452	3.897
.800	4333.694	3233.361	11561.324	3.637	3.510	4.063
.850	5029.000	3667.364	18558.280	3.701	3.564	4.269
.900	6064.468	4209.788	34360.551	3.783	3.624	4.536
.910	6345.002	4343.942	39950.327	3.802	3.638	4.602
.920	6664.490	4491.882	47085.805	3.824	3.652	4.673
.930	7034.385	4657.593	56444.778	3.847	3.668	4.752
.940	7471.820	4846.915	69155.186	3.873	3.685	4.840
.950	8004.015	5068.925	87237.489	3.903	3.705	4.941
.960	8677.903	5338.907	114693.176	3.938	3.727	5.060
.970	9584.607	5685.737	160694.388	3.982	3.755	5.206
.980	10938.237	6174.995	251874.643	4.039	3.791	5.401
.990	13470.210	7019.955	512417.857	4.129	3.846	5.710

a. Logarithm base = 10.

Uji Probit fraksi etil asetat daun kumis kucing pengulangan ke 2

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	0	.480	-.480	.024
	2	3.000	20	4	2.975	1.025	.149
	3	3.301	20	10	9.153	.847	.458
	4	3.477	20	11	13.407	-2.407	.670
	5	3.602	20	17	15.929	1.071	.796

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a			
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	
PROBIT	.010	386.066	34.627	865.319	2.587	1.539	2.937
	.020	472.479	52.272	993.801	2.674	1.718	2.997
	.030	537.080	67.844	1085.624	2.730	1.832	3.036
	.040	591.435	82.520	1160.639	2.772	1.917	3.065
	.050	639.680	96.745	1225.766	2.806	1.986	3.088
	.060	683.833	110.747	1284.324	2.835	2.044	3.109
	.070	725.048	124.661	1338.188	2.860	2.096	3.127
	.080	764.053	138.577	1388.531	2.883	2.142	3.143
	.090	801.347	152.557	1436.147	2.904	2.183	3.157
	.100	837.282	166.650	1481.595	2.923	2.222	3.171
	.150	1004.037	239.911	1688.002	3.002	2.380	3.227
	.200	1159.950	319.823	1876.288	3.064	2.505	3.273
	.250	1312.868	408.473	2058.573	3.118	2.611	3.314
	.300	1467.301	507.792	2241.933	3.167	2.706	3.351
	.350	1626.576	619.863	2431.871	3.211	2.792	3.386
	.400	1793.671	747.070	2633.738	3.254	2.873	3.421
	.450	1971.657	892.211	2853.680	3.295	2.950	3.455
	.500	2164.057	1058.595	3099.612	3.335	3.025	3.491
	.550	2375.231	1250.121	3382.587	3.376	3.097	3.529
	.600	2610.925	1471.336	3719.016	3.417	3.168	3.570
	.650	2879.140	1727.472	4134.534	3.459	3.237	3.616
	.700	3191.670	2024.604	4671.166	3.504	3.306	3.669
	.750	3567.106	2370.433	5401.534	3.552	3.375	3.733
	.800	4037.365	2777.148	6460.494	3.606	3.444	3.810
	.850	4664.312	3270.153	8129.867	3.669	3.515	3.910
	.900	5593.265	3915.261	11137.292	3.748	3.593	4.047
	.910	5844.088	4075.988	12056.175	3.767	3.610	4.081
	.920	6129.337	4253.225	13155.543	3.787	3.629	4.119
	.930	6459.080	4451.602	14498.021	3.810	3.649	4.161
	.940	6848.364	4677.961	16181.189	3.836	3.670	4.209
	.950	7321.063	4943.001	18367.377	3.865	3.694	4.264
	.960	7918.273	5264.822	21351.812	3.899	3.721	4.329
	.970	8719.638	5677.756	25745.638	3.940	3.754	4.411
	.980	9911.847	6260.088	33107.428	3.996	3.797	4.520
	.990	12130.412	7267.754	49440.875	4.084	3.861	4.694

a. Logarithm base = 10.

Uji Probit fraksi etil asetat daun kumis kucing pengulangan ke 3

Cell Counts and Residuals

Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT 1	2.699	20	1	1.253	-.253	.063
2	3.000	20	6	4.360	1.640	.218
3	3.301	20	9	11.448	-2.448	.572
4	3.477	20	15	15.575	-.575	.779
5	3.602	20	19	17.648	1.352	.882

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT .010	375.073	11.155	847.734	2.574	1.047	2.928
.020	451.194	18.370	952.019	2.654	1.264	2.979
.030	507.315	25.201	1025.047	2.705	1.401	3.011
.040	554.087	31.962	1083.857	2.744	1.505	3.035
.050	595.296	38.774	1134.331	2.775	1.589	3.055
.060	632.777	45.699	1179.273	2.801	1.660	3.072
.070	667.577	52.775	1220.257	2.825	1.722	3.086
.080	700.357	60.032	1258.266	2.845	1.778	3.100
.090	731.565	67.490	1293.958	2.864	1.829	3.112
.100	761.520	75.165	1327.800	2.882	1.876	3.123
.150	899.163	117.308	1478.855	2.954	2.069	3.170
.200	1026.093	166.882	1613.133	3.011	2.222	3.208
.250	1149.176	225.523	1740.210	3.060	2.353	3.241
.300	1272.242	295.148	1865.395	3.105	2.470	3.271
.350	1398.015	378.122	1992.570	3.146	2.578	3.299
.400	1528.839	477.408	2125.343	3.184	2.679	3.327
.450	1667.054	596.742	2267.804	3.222	2.776	3.356
.500	1815.272	740.806	2425.372	3.259	2.870	3.385
.550	1976.668	915.324	2606.146	3.296	2.962	3.416
.600	2155.369	1126.843	2823.473	3.334	3.052	3.451
.650	2357.065	1381.623	3101.208	3.372	3.140	3.492
.700	2590.083	1682.644	3484.681	3.413	3.226	3.542
.750	2867.456	2025.023	4062.040	3.457	3.306	3.609
.800	3211.416	2396.857	5003.160	3.507	3.380	3.699
.850	3664.755	2796.803	6653.519	3.564	3.447	3.823
.900	4327.154	3263.815	9910.404	3.636	3.514	3.996
.910	4504.334	3374.368	10955.108	3.654	3.528	4.040
.920	4705.047	3494.543	12229.804	3.673	3.543	4.087
.930	4936.080	3627.304	13819.703	3.693	3.560	4.140
.940	5207.544	3776.972	15860.090	3.717	3.577	4.200
.950	5535.419	3950.235	18580.767	3.743	3.597	4.269
.960	5947.100	4158.304	22409.787	3.774	3.619	4.350
.970	6495.403	4422.262	28258.902	3.813	3.646	4.451
.980	7303.320	4789.772	38539.140	3.864	3.680	4.586
.990	8785.520	5414.907	63044.619	3.944	3.734	4.800

a. Logarithm base = 10.

Uji Probit fraksi residu daun kumis kucing pengulangan ke 1

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	1	1.492	-.492	.075
	2	3.000	20	8	5.988	2.012	.299
	3	3.301	20	11	13.034	-2.034	.652
	4	3.477	20	16	16.455	-.455	.823
	5	3.602	20	19	18.085	.915	.904

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a			
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	
PROBIT	.010	256.150	11.905	631.244	2.408	1.076	2.800
	.020	314.822	18.880	723.130	2.498	1.276	2.859
	.030	358.835	25.289	788.508	2.555	1.403	2.897
	.040	395.956	31.501	841.730	2.598	1.498	2.925
	.050	428.964	37.658	887.794	2.632	1.576	2.948
	.060	459.219	43.833	929.092	2.662	1.642	2.968
	.070	487.497	50.069	966.977	2.688	1.700	2.985
	.080	514.292	56.398	1002.296	2.711	1.751	3.001
	.090	539.936	62.840	1035.616	2.732	1.798	3.015
	.100	564.672	69.414	1067.341	2.752	1.841	3.028
	.150	679.732	104.709	1210.404	2.832	2.020	3.083
	.200	787.679	144.991	1339.317	2.896	2.161	3.127
	.250	893.853	191.472	1462.516	2.951	2.282	3.165
	.300	1001.343	245.487	1584.699	3.001	2.390	3.200
	.350	1112.454	308.643	1709.286	3.046	2.489	3.233
	.400	1229.267	382.947	1839.368	3.090	2.583	3.265
	.450	1353.947	470.951	1978.289	3.132	2.673	3.296
	.500	1488.990	575.944	2130.188	3.173	2.760	3.328
	.550	1637.502	702.199	2300.756	3.214	2.846	3.362
	.600	1803.588	855.279	2498.510	3.256	2.932	3.398
	.650	1992.973	1042.347	2737.241	3.300	3.018	3.437
	.700	2214.118	1272.322	3041.060	3.345	3.105	3.483
	.750	2480.376	1555.514	3455.548	3.395	3.192	3.539
	.800	2814.712	1902.660	4073.892	3.449	3.279	3.610
	.850	3261.715	2326.674	5104.410	3.513	3.367	3.708
	.900	3926.337	2862.494	7097.404	3.594	3.457	3.851
	.910	4106.207	2991.757	7730.964	3.613	3.476	3.888
	.920	4310.961	3132.584	8500.349	3.635	3.496	3.929
	.930	4547.904	3288.344	9454.369	3.658	3.517	3.976
	.940	4827.960	3464.044	10669.810	3.684	3.540	4.028
	.950	5168.475	3667.545	12275.839	3.713	3.564	4.089
	.960	5599.343	3912.158	14510.449	3.748	3.592	4.162
	.970	6178.573	4223.133	17874.101	3.791	3.626	4.252
	.980	7042.362	4658.010	23668.905	3.848	3.668	4.374
	.990	8655.451	5404.742	37060.137	3.937	3.733	4.569

a. Logarithm base = 10.

Uji Probit fraksi residu daun kumis kucing pengulangan ke 2

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	2	2.163	-.163	.108
	2	3.000	20	7	6.904	.096	.345
	3	3.301	20	14	13.399	.601	.670
	4	3.477	20	16	16.477	-.477	.824
	5	3.602	20	18	17.987	.013	.899

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a			
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	
PROBIT	.010	202.988	.531	644.161	2.307	-.275	2.809
	.020	254.322	1.075	738.807	2.405	.031	2.869
	.030	293.431	1.679	806.176	2.468	.225	2.906
	.040	326.767	2.350	861.026	2.514	.371	2.935
	.050	356.657	3.087	908.499	2.552	.490	2.958
	.060	384.243	3.894	951.060	2.585	.590	2.978
	.070	410.181	4.774	990.100	2.613	.679	2.996
	.080	434.887	5.728	1026.489	2.638	.758	3.011
	.090	458.646	6.759	1060.813	2.661	.830	3.026
	.100	481.662	7.872	1093.489	2.683	.896	3.039
	.150	589.908	14.785	1240.726	2.771	1.170	3.094
	.200	693.038	24.373	1373.182	2.841	1.387	3.138
	.250	795.770	37.389	1499.497	2.901	1.573	3.176
	.300	900.942	54.851	1624.438	2.955	1.739	3.211
	.350	1010.769	78.151	1751.417	3.005	1.893	3.243
	.400	1127.338	109.215	1883.465	3.052	2.038	3.275
	.450	1252.900	150.744	2023.800	3.098	2.178	3.306
	.500	1390.118	206.600	2176.353	3.143	2.315	3.338
	.550	1542.364	282.417	2346.503	3.188	2.451	3.370
	.600	1714.152	386.581	2542.361	3.234	2.587	3.405
	.650	1911.841	531.808	2777.396	3.281	2.726	3.444
	.700	2144.898	737.518	3076.523	3.331	2.868	3.488
	.750	2428.376	1032.603	3492.197	3.385	3.014	3.543
	.800	2788.344	1454.527	4152.930	3.445	3.163	3.618
	.850	3275.814	2031.448	5425.277	3.515	3.308	3.734
	.900	4012.001	2758.019	8515.658	3.603	3.441	3.930
	.910	4213.333	2923.541	9644.289	3.625	3.466	3.984
	.920	4443.520	3099.226	11095.436	3.648	3.491	4.045
	.930	4711.164	3288.505	13007.699	3.673	3.517	4.114
	.940	5029.181	3496.692	15610.616	3.701	3.544	4.193
	.950	5418.166	3732.240	19313.576	3.734	3.572	4.286
	.960	5913.783	4009.495	24923.784	3.772	3.603	4.397
	.970	6585.634	4355.595	34282.221	3.819	3.639	4.535
	.980	7598.360	4832.202	52701.489	3.881	3.684	4.722
	.990	9519.898	5640.353	104734.149	3.979	3.751	5.020

a. Logarithm base = 10.

Uji Probit fraksi residu daun kumis kucing pengulangan ke 3

Cell Counts and Residuals

	Number	Dosis	Number of Subjects	Observed Responses	Expected Responses	Residual	Probability
PROBIT	1	2.699	20	1	1.655	-.655	.083
	2	3.000	20	8	6.283	1.717	.314
	3	3.301	20	12	13.244	-1.244	.662
	4	3.477	20	17	16.560	.440	.828
	5	3.602	20	18	18.135	-.135	.907

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for Dosis			95% Confidence Limits for log(Dosis) ^a			
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	
PROBIT	.010	242.978	19.195	577.116	2.386	1.283	2.761
	.020	299.562	29.166	665.837	2.476	1.465	2.823
	.030	342.115	38.018	729.347	2.534	1.580	2.863
	.040	378.065	46.397	781.265	2.578	1.666	2.893
	.050	410.077	54.548	826.349	2.613	1.737	2.917
	.060	439.450	62.596	866.883	2.643	1.797	2.938
	.070	466.931	70.616	904.157	2.669	1.849	2.956
	.080	492.992	78.657	938.980	2.693	1.896	2.973
	.090	517.954	86.755	971.899	2.714	1.938	2.988
	.100	542.047	94.937	1003.299	2.734	1.977	3.001
	.150	654.322	137.745	1145.550	2.816	2.139	3.059
	.200	759.919	184.906	1274.588	2.881	2.267	3.105
	.250	863.993	237.741	1398.598	2.937	2.376	3.146
	.300	969.549	297.549	1522.196	2.987	2.474	3.182
	.350	1078.840	365.808	1648.784	3.033	2.563	3.217
	.400	1193.917	444.292	1781.478	3.077	2.648	3.251
	.450	1316.925	535.201	1923.661	3.120	2.729	3.284
	.500	1450.350	641.314	2079.509	3.161	2.807	3.318
	.550	1597.294	766.180	2254.692	3.203	2.884	3.353
	.600	1761.862	914.359	2457.526	3.246	2.961	3.390
	.650	1949.794	1091.719	2701.066	3.290	3.038	3.432
	.700	2169.583	1305.758	3007.259	3.336	3.116	3.478
	.750	2434.644	1565.983	3415.703	3.386	3.195	3.533
	.800	2768.081	1884.835	4003.770	3.442	3.275	3.602
	.850	3214.804	2281.953	4939.326	3.507	3.358	3.694
	.900	3880.688	2803.620	6660.069	3.589	3.448	3.823
	.910	4061.205	2932.703	7192.484	3.609	3.467	3.857
	.920	4266.840	3074.521	7832.338	3.630	3.488	3.894
	.930	4504.986	3232.636	8617.092	3.654	3.510	3.935
	.940	4786.703	3412.338	9605.149	3.680	3.533	3.983
	.950	5129.569	3621.948	10893.761	3.710	3.559	4.037
	.960	5563.898	3875.587	12660.027	3.745	3.588	4.102
	.970	6148.567	4200.119	15271.203	3.789	3.623	4.184
	.980	7021.982	4656.957	19666.025	3.846	3.668	4.294
	.990	8657.243	5447.518	29472.796	3.937	3.736	4.469

a. Logarithm base = 10.