SKRIPSI

UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia rugata)* PADA LALAT BUAH (*Drosophila melanogaster)* JANTAN DAN BETINA

Disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana S1 Farmasi

YONA SONYA MIRU
D1B122142

PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MEGAREZKY
MAKASSAR
2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Skipsi dengan judul:

UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia rugata)* PADA LALAT BUAH (*Drosophila melanogaster)* JANTAN DAN BETINA

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan
Tim Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Megarezky
pada hari …….. tanggal …….

Pembimbing I	Pembimbing II
apt. Suhenro, S.Farm., M.Si	**Sirajul Firdaus, S.Si., M.Si**
NUPTK. 5444770671130343	NUPTK. 0848764665130282

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. apt. Nurhikma A, S.Farm.,M.Si

NUPTK. 6554769670230252

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari ini ……. tanggal …. bulan …… tahun …….., bertempat di Ruang…….. Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, telah dilaksanakan Ujian Skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Farmasi terhadap mahasiswa atas nama :

Nama	:	Yona Sonya Miru
Nim	:	D1B122142
Judul Skripsi	:	UJI TOKSISITAS EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia rugata)* PADA LALAT BUAH (*Drosophila melanogaster)* JANTAN DAN BETINA

Yang telah diuji oleh **Tim Penguji Skripsi,** sebagai berikut :

Tim Penguji	**Tanda Tangan**
1. apt. Suhenro, S.Farm., M.Si	**(……)**
2. Sirajul Firdaus, S.Si., M.Si	**(……)**
3. apt. dwi Yulianti Alifah, S.Farm., M.Si	**(……)**

Mengetahui,

Dekan	Ketua Program Studi
Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si.,M.Si	**Dr. apt. Nurhikma A, S.Farm.,M.Si**
NUPTK. 6554769670230252	NUPTK. 6554769670230252

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya yang tak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang merupakan salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Megarezky.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan, mungkin masih banyak kekurangan atau kelemahan baik dari segi penyusunan maupun dari pandangan pengetahuan, oleh karena itu penulis mengharap adanya saran, pendapat atau kritik yang bersifat konstruktif dari semua demi kesempurnaan penulisan Skripsi ini.

Selama proses penyelesaian skripsi ini banyak kesulitan dan hambatan yang penulis hadapi, namun atas bantuan bimbingan dan kerjasama dari semua pihak yang terlibat di dalamnya sehingga hambatan dan kesulitan tersebut dapat teratasi dengan baik. Untuk itu perkenankanlah penulis dengan segala hormat dan kerendahan hati mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada **Bapak apt. Suhenro, S.Farm., M.Si selaku Pembimbing I dan Bapak Sirajul Firdaus, S.Si., M.Si selaku Pembimbing II** dengan penuh kesabaran, dan keikhlasan meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan perhatian, bimbingan dan arahan kepada penulis.

Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar,** atas arahan dan pembinaan yang

senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.

2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar,** atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar,** atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.
4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Ibu Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si sebagai Dekan Fakultas Farmasi**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu apt. Nurhikmah A. S.Farm., M.Si sebagai Ketua Program Studi S1 Farmasi**, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. **Bapak Mansyur, S,Pd.I., M.Pd sebagai Pembimbing Akademik (PA),** atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis
8. **Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky**, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
9. **Bapak Prof. Firzan Nainu, S.Si, M.Biomed. SC., Ph. D., Apt,** yang telah memberikan izin untuk penullis melakukan penelitian pada laboratorium farmakologi & toksikologi, Universitas Hasanuddin. Nasihat beliau yang selalu

mengingatkan penulis untuk ”jangan melihat hasilnya tetapi lihatlah prosesnya” menjadi sumber semangat dan pelajaran berharga bagi penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini

10. **Rekan-rekan mahasiswa** Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Kelas C angkatan 2022 dan yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan dukungan selama perkuliahan sampai menyelesaikan pendidikan.
11. Terkhusus kepada kedua orang tua tercinta **Bapak Iki Miru** dan **Ibu Debi Lethulur**, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis, dua orang yang menjadi sumber kekuatan disetiap langkah penulis, dua orang yang selalu mengusahakan anak perempuanya ini untuk bisa menempuh pendidikan setinggi- tingginya meski mereka tidak pernah merasakannya. Terima kasih yang tak terhingga kepada papa dan mama yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan, memberikan banyak motivasi, nasehat, dan selalu mendoakan disetiap langkah penulis. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat papa dan mama bahagia. Sehat selalu dan panjang umur karena papa dan mama harus selalu ada disetiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.
12. Kepada kaka-kaka penulis **Risto Miru** dan **Owen Miru**. Terimakasih untuk doa, segala pengorbanan, nasihat, kasih sayang, dan dukungan kalian yang begitu luar biasa. Walaupun melalui sedikit omelan, tetapi penulis yakin dan percaya bahwa itu adalah sebuah bentuk dukungan dan motivasi dalam memperoleh gelar sarjana.

13. Kepada adik penulis **Lina Miru**. Terimakasih telah menjadi sumber semangat dan motivasi dalam setiap langkah perjuangan penulis. Meski sering menjadi musuh dalam hal kecil sehari-hari, namun di balik itu semua, kaulah alasan terbesar penulis untuk terus berjuang. Penulis ingin menjadi kakak yang mampu menjaga dan mendidikmu, sebagaimana tanggung jawab dan kasih sayang penulis padamu. Terima kasih atas dukungan dan semangatmu yang selalu hadir, bahkan dalam cara yang sederhana sekalipun. Kehadiranmu membuat perjalanan ini lebih bermakna, lebih hangat, dan lebih berwarna.
14. Kepada sahabat-sahabat penulis **Djean Lrthulur dan Putry Baumasse** yang telah menemani setiap fase perjalanan ini, mulai dari masa-masa SD hingga sampai pada titik sekarang ini. Terima kasih karena selalu hadir, bukan hanya dalam kebahagiaan, tetapi juga di saat penulis merasa lelah, ragu, dan hampir menyerah. Kehadiran yang menjadi tempat untuk bercerita, berbagi keluh kesah, serta memberikan semangat dalam setiap proses yang dilalui. Semoga segala kebaikan, ketulusan, dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik serta keberkahan dalam setiap perjalanan hidupmu.
15. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada sahabat-sahabt penulis di bangku perkuliahan **Grensia Stela Payara, Melira Ranita, Putri Liga, Erza Eristanti, Rifat Haq Hany, Sartilawati Abd Rachman, Muhammad Hasbi Asiddik Ode Ising**, perjumpaan kita di bangku perkuliahan adalah anugerah yang tak pernah penulis duga. Kalian bukan sekadar teman, melainkan sahabat yang selalu hadir di setiap fase perjalanan hidup penulis. Terima kasih untuk setiap tawa yang menguatkan, cerita yang menemani, dan kebersamaan yang

membuat segala lelah terasa lebih ringan. Kehadiran kalian bukan hanya mengisi hari-hari selama perkuliahan, tetapi juga meninggalkan jejak hangat yang akan selalu penulis ingat. Semoga persahabatan ini tetap terjaga, melampaui jarak, waktu, dan kesibukan yang akan datang.

16. Terakhir, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang mendalam kepada diri sendiri, **Yona Sonya Miru**. Terimakasih telah bertahan sejauh ini. Untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan rasa keraguan, namun tetap dijalani dengan keberanian. Terimakasih kepada hati yang tetap ikhlas, meski semua hal tidak sesuai dengan harapan. Terimakasih kepada jiwa yang tetap kuat meski lelah, namun tak terlihat. Penulis bangga kepada diri sendiri yang telah mampu melewati banyak fase dalam kehidupan ini. Semoga kedepannya raga ini tetap kuat, hati tetap tegar dan jiwa tetap lapang dalam menghadapi setiap proses. Mari tetap bekerja sama untuk tumbuh dan berkembang menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari

Makassar, 06 Juli 2026

Penulis

Yona Sonya Miru

NIM. D1B122142

ABSTRAK

Yona Sonya Miru (D1B122142). Uji Toksisitas Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata)* Pada Lalat Buah (*Drosophila melanogaster)* Jantan Dan Betina (Dibimbing oleh Suhenro, Sirajul Firdaus).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat toksisitas ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) pada lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina, membandingkan efek toksisitas ekstrak daun Cemba (*Acacia rugata)* terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina dan menentukan konsentrasi ekstrak daun Cemba (*Acacia rugata)* yang menunjukkan efek toksik signifikan terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*).

Metode penelitrian secara eksperimental laboratorium dengan pembuatan ekstrak daun cemba dengan menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE), skrining fitokimia, dan uji toksisitas akut pada lalat buah yang diberi pakan mengandung ekstrak dengan konsentrasi 0,625%, 1,25%, dan 2,5%. Data kelangsungan hidup dianalisis menggunakan metode Kaplan–Meier dan uji Log-rank.

Hasil penelitian menunjukan bahwa : 1. Ekstrak daun cemba pada konsentrasi yang diuji tidak menunjukkan toksisitas yang signifikan terhadap lalat buah jantan maupun betina 2.Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam respons terhadap pemberian ekstrak daun cemba antara lalat buah jantan dan betina. Pola kelangsungan hidup kedua jenis kelamin relatif serupa selama masa pengamatan 3. Pada konsentrasi 0,625%; 1,25%; dan 2,5%, tidak ditemukan konsentrasi ekstrak daun cemba yang menunjukkan efek toksik signifikan terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*) berdasarkan hasil analisis survival dan uji Log-rank.

Kata kunci : Ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*), Lalat buah (*Drosophila melanogaster*), Toksisitas, Analisis kelangsungan hidup, Uji Log-rank.

ABSTRAC

Yona Sonya Miru (D1B122142). Toxicity Test of Cemba Leaf Extract (Acacia rugata) on Male and Female Fruit Flies (Drosophila melanogaster) (Supervised by Suhenro, Sirajul Firdaus).

This study aims to determine the toxicity level of Cemba leaf extract (Acacia rugata) on male and female fruit flies (Drosophila melanogaster), compare the toxic effects of Cemba leaf extract (Acacia rugata) on male and female fruit flies (Drosophila melanogaster), and determine the concentration of Cemba leaf extract (Acacia rugata) that shows a significant toxic effect on fruit flies (Drosophila melanogaster).

The experimental laboratory research method involved the preparation of cemba leaf extract using Ultrasonic Assisted Extraction (UAE), phytochemical screening, and acute toxicity testing on fruit flies fed with the extract at concentrations of 0.625%, 1.25%, and 2.5%. Survival data were analyzed using the Kaplan–Meier method and the Log-rank test.

The results showed that: 1. Cemba leaf extract at the tested concentrations did not exhibit significant toxicity to male or female fruit flies. 2. There was no significant difference in the response to cemba leaf extract between male and female fruit flies. Survival patterns of both sexes were relatively similar throughout the observation period. 3. At concentrations of 0.625%, 1.25%, and 2.5%, no concentration of cemba leaf extract exhibited significant toxic effects to fruit flies (Drosophila melanogaster) based on survival analysis and the Log-rank test.

Keywords: Cemba leaf extract (Acacia rugata), Fruit fly (Drosophila melanogaster), Toxicity, Survival analysis, Log-rank test.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **i**

HALAMAN PERSETUJUAN ..... **ii**

HALAMAN PENGESAHAN ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

ABSTRAK ..... **ix**

ABSTRAC ..... **x**

DAFTAR ISI ..... **xi**

DAFTAR TABEL ..... **xiii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**

DAFTAR LAMPIRAN .....

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1

B. Rumusan Masalah 3

C. Tujuan Penelitian 3

D. Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**

A. Uraian Tanaman Cemba (*Acacia rugata*) 5

B. Ekstraksi 7

C. Toksisitas 12

D. Lalat Buah (*Drosophila melanogaster)* 16

E. Kerangka Teori 21

F. Kerangka Konsep 22

G. Definisi Operasional 23
H. Kriteria Objektif..... 24
I. Hipotesis Penelitian 25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 26
A. Jenis Penelitian 26
B. Tempat dan Waktu Penelitian 26
C. Alat dan Bahan 26
D. Populasi dan Sampel 27
E. Prosedur Kerja 27
F. Analisis Data..... 32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 34
A. Hasil..... 34
B. Pembahasan 37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 43
A. Kesimpulan..... 43
B. Saran 43
DAFTAR PUSTAKA..... 44
LAMPIRAN..... 48

DAFTAR TABEL

Definisi Operasional 23

Kriteria Objektif 24

Komposisi Pakan 31

Rendamen Daun Cemba 34

Skrining Fitokimia 34

Uji Kelarutan Ekstrak Daun Cemba 35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Cemba 6

Gambar 2.2 Lalat Buah Jantan dan Betina 16

Gambar 2.3 Siklus Hidup Lalat Buah 18

Gambar 2.4 Rute Pemberian Obat Pada Lalat Buah 20

Gambar 2.5 Kerangka Teori 21

Gambar 2.6 Kerangka Konsep 22

Gambar 4.1 *Survival Drosophila* Jantan 35

Gambar 4.2 *Survival Drosophila* Betina 36

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang dikenal dengan kekayaan keanekaragaman hayati nabati yang melimpah, di mana berbagai spesies tanaman berpotensi dimanfaatkan sebagai obat tradisional, salah satunya yaitu cemba (*Acacia rugata*) (Lam.) Fawc. Rendle). Cemba merupakan spesies tanaman yang bersifat endemik dan tersebar di wilayah Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara tradisional, daun dari tanaman cemba telah dimanfaatkan sebagai salah satu komponen bumbu dalam praktik kuliner masyarakat setempat. Keyakinan yang dipegang oleh masyarakat lokal menyatakan bahwa penambahan daun cemba ke dalam hidangan tidak sekadar berfungsi sebagai penambah cita rasa, melainkan juga memberikan kontribusi terhadap aspek kesehatan pangan yang dikonsumsi, karena daun cemba mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder antara lain yaitu minyak atsiri, saponin, terpenoid, alkaloid, fenol, antrakuinon, asam fenolat, lignin, tannin dan flavanoid (Amaliah Dahlia *et al*., 2022).

Polifenol adalah kelompok metabolit sekunder yang mencakup berbagai kelas, seperti asam fenolik, flavonoid (termasuk flavonol, flavanon, flavan-3-ol, flavon, antosianin, dan isoflavon), lignan, stilben, dan dalam beberapa sistem klasifikasi juga termasuk tanin dan kumarin. Secara umum, senyawa polifenol dianggap aman bagi individu sehat jika dikonsumsi sebagai bagian dari diet seimbang dan beragam. Polifenol memainkan peran penting sebagai senyawa bioaktif alami yang berkontribusi pada pencegahan dan pengelolaan berbagai penyakit serta membantu

melindungi organisme dari berbagai bentuk stres biologis. Namun, konsumsi polifenol yang berlebihan, terutama dalam bentuk suplemen atau ekstrak tumbuhan yang digunakan tanpa pengawasan tenaga kesehatan profesional, berpotensi meningkatkan risiko efek samping yang merugikan (Duda-chodak & Tarko, 2023).

Toksisitas didefinisikan sebagai suatu kondisi yang menunjukkan adanya efek berbahaya atau zat beracun pada suatu bahan maupun campuran bahan (Adrianta, 2021).

Lalat buah (*Drosophila melanogaster)* dimanfaatkan sebagai model studi toksikologi karena durasi siklus hidup yang singkat, jalur penuaan yang sangat terpelihara secara evolusioner, serta karakteristik perilaku dan perkembangannya. Diperkirakan sekitar 65-70% gen penyebab penyakit manusia memiliki homolog fungsional pada lalat buah, di mana sebagian besar diekspresikan dalam jaringan untuk menjalankan fungsi yang setara dengan manusia. Keunggulan-keunggulan tersebut mendukung pelaksanaan berbagai uji pada lalat buah, meliputi uji kelangsungan hidup, uji aktivitas lokomotor, uji reproduksi, serta uji biokimia guna mengevaluasi kemanjuran dan toksisitas tanaman obat (Tochukwu *et al*., 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Indrisari et al., 2023a) ekstrak daun cemba telah dievaluasi terhadap tikus wistar dan tidak menunjukkan mortalitas pada dosis 250–750 mg/kg berat badan. Namun, pada dosis tinggi terobservasi peningkatan kadar kreatinin serta *blood urea nitrogen* (BUN), yang mengindikasikan potensi disfungsi ginjal, meskipun tanpa perubahan histopatologi. Temuan ini menunjukkan keberadaan toksisitas subklinis yang tidak terdeteksi secara morfologis. Oleh karena itu diperlukan pendekatan tambahan dengan

organisme model alternatif yang lebih sensitif, seperti lalat buah. Hingga saat ini, belum ada penelitian yang mengevaluasi toksisitas ekstrak daun cemba pada model tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi toksisitas ekstrak daun cemba pada lalat buah jantan dan betina, serta membandingkan respons toksik berdasarkan jenis kelamin.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ekstrak daun Cemba (*Acacia rugata*) memiliki potensi toksisitas pada lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina?
2. Bagaimana perbandingan toksisitas ekstrak daun Cemba (*Acacia rugata*) terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina?
3. Pada konsentrasi berapakah ekstrak daun Cemba (*Acacia rugata*) menunjukkan efek toksik yang signifikan terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*)?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui tingkat toksisitas ekstrak daun Cemba (*Acacia rugata*) pada lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina.
2. Membandingkan efek toksisitas ekstrak daun Cemba (*Acacia rugata)* terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina.
3. Menentukan konsentrasi ekstrak daun Cemba (*Acacia rugata)* yang menunjukkan efek toksik signifikan terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*).

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

   Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keamanan ekstrak daun cemba (*Acacia rugata)* sebagai alternatif pengobatan berbasis bahan alam, yang dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya uji toksisitas untuk mencegah penggunaan yang tidak aman.

2. Bagi tenaga kesehatan

   Penelitian ini dapat menambah wawasan tenaga kesehatan dalam mempertimbangkan penggunaan ekstrak daun cemba sebagai terapi alternatif yang aman, berdasarkan hasil uji toksisitas yang dilakukan

3. Bagi penulis

   Penelitian ini dapat memberikan pengalaman dalam melaksanakan uji toksisitas pada bahan alam dan memperkaya pengetahuan ilmiah untuk pengembangan penelitian lebih lanjut di bidang farmasi dan kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman Cemba (*Acacia rugata)*

1. Deskripsi Daun Cemba

Cemba (*Acacia rugata)* (Lam.) Fawc. & Rendle) merupakan spesies tanaman yang bersifat endemik dan tersebar di wilayah Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara tradisional, daun dari tanaman cemba telah dimanfaatkan sebagai salah satu komponen bumbu dalam praktik kuliner masyarakat setempat. Keyakinan yang dipegang oleh masyarakat lokal menyatakan bahwa penambahan daun cemba ke dalam hidangan tidak sekadar berfungsi sebagai penambah cita rasa, melainkan juga memberikan kontribusi terhadap aspek kesehatan pangan yang dikonsumsi (Amaliah Dahlia *et al.*, 2022).

Daun cemba merupakan spesies tanaman yang bersifat langka dan endemik, yang tersebar terbatas di wilayah Sulawesi Selatan, khususnya di Kabupaten Enrekang. Tanaman ini secara tradisional telah dimanfaatkan oleh masyarakat lokal sebagai bahan penyedap dalam praktik memasak. Keyakinan yang berkembang di kalangan penduduk setempat menyatakan bahwa penggunaan daun cemba dalam pengolahan pangan tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan citarasa, melainkan juga berkontribusi terhadap aspek kesehatan makanan (Muzayyidah *et al*., 2025).

2. Klasifikasi Daun Cemba : (http://www.tropicos.org)

Kingdom	:	Plantae
Kelas	:	Equisetopsida
Sub Kelas	:	Tracheophyta
Ordo	:	Fabales
Family	:	Mimosaceae
Genus	:	Acacia
Spesies	:	*Acacia rugata* (Lam.) Fawc. Rendle



Gambar 2.1 Tanaman Cemba (Nursikin, 2026)

3. Morfologi Daun Cemba

Cemba adalah tumbuhan berduri yang menyerupai putri malu (*Mimosa pudica*), tetapi tumbuh lebih tinggi sehingga dapat membentuk pohon. Warna kulit batang cemba pada kondisi segar cenderung abu-abu hingga cokelat keabu-abuan, sedangkan setelah kering, warnanya memucat menjadi abu-abu muda atau cokelat muda. Daun cemba berbentuk lonjong dengan ujung runcing, permukaan halus, dilengkapi duri pada tangkai daun, serta memiliki aroma khas yang khas (Roja, 2021)

4. Kandungan Senyawa Daun Cemba

Daun cemba diketahui mengandung beragam senyawa metabolit sekunder. Senyawa-senyawa tersebut meliputi minyak atsiri, flavonoid, saponin, terpenoid, alkaloid, fenol, antrakuinon, asam fenolat, lignin, dan tannin (Amaliah Dahlia *et al*., 2022). Daun cemba memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang meliputi flavonoid, fenol, saponin, alkaloid, serta tanin (Muzayyidah *et al.,* 2025).

B. Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih komponen dari campuran homogen menggunakan pelarut cair sebagai agen pemisah. Pelarut yang dipilih harus mampu secara selektif melarutkan senyawa target tanpa juga melarutkan komponen lain yang tidak diinginkan (Yulinar & Suharti, 2023).

Ekstraksi merupakan suatu metode pemisahan yang diterapkan untuk mengisolasi senyawa aktif atau komponen ekstraktif dari material alami dengan memanfaatkan pelarut yang tepat berdasarkan karakteristik fisikokimiawi senyawa yang diinginkan (Nungky Parawati *et al*., 2021).

2. Metode Ekstraksi

Ekstraksi dapat dilaksanakan melalui pendekatan konvensional maupun modern. Teknik konvensional mencakup maserasi, perkolasi, serta ekstraksi Soxhlet. Sementara itu, metode modern meliputi *Supercritical Fluid Extraction* (SFE), *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE), *Accelerated Solvent*

Extraction (ASE), dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) (Rismayati *et al*., 2025).

a. Ekstraksi metode konvensional

1) Maserasi

Ekstraksi maserasi merupakan metode konvensional yang sederhana dan lazim diterapkan untuk mengisolasi senyawa aktif dari tumbuhan obat maupun bahan alam lainnya. Proses ini melibatkan perendaman bahan mentah dalam pelarut selama durasi tertentu guna mengekstraksi senyawa target (Rismayati *et al*., 2025).

2) Perkolasi

Ekstraksi perkolasi merupakan metode konvensional yang lazim digunakan untuk mengisolasi senyawa aktif dari tumbuhan obat maupun bahan alam lainnya. Proses ini mengandalkan aliran pelarut yang melewati sampel secara perlahan guna mengekstraksi senyawa target (Rismayati *et al*., 2025).

3) Soxhlet

Ekstraksi Soxhlet merupakan metode konvensional yang lazim digunakan untuk mengisolasi senyawa aktif dari tumbuhan obat maupun bahan alam lainnya. Prinsip kerja metode ini memanfaatkan sifat polaritas pelarut guna mengekstraksi senyawa dari sampel secara berulang hingga tercapai konsentrasi yang diinginkan (Rismayati *et al.*, 2025).

4) Refluks

Ekstraksi refluks merupakan metode konvensional yang lazim digunakan untuk mengisolasi senyawa aktif dari tumbuhan obat maupun bahan alam lainnya. Proses ini melibatkan pemanasan sampel dalam pelarut dengan bantuan kondensor guna mengembalikan uap pelarut yang menguap ke dalam system (Rismayati *et al*., 2025).

b. Ekstraksi metode modern

1) *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE)

Ultrasound Assisted Extraction (UAE) didefinisikan sebagai metode ekstraksi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik. Mekanisme ini melibatkan kavitasi yang memicu pemecahan dan difusi, sehingga mempercepat proses ekstraksi. Metode ini memerlukan volume pelarut yang lebih sedikit dibandingkan dengan maserasi, serta proses ekstraksinya berlangsung lebih cepat (Firdausia *et al*., 2025).

Ultrasound Assisted Extraction (UAE) didasarkan pada prinsip gelombang suara dengan frekuensi di atas 20 kHz yang merupakan getaran mekanis dalam medium padat, cair, dan gas. Berbeda dengan gelombang elektromagnetik, gelombang suara memerlukan medium materi dan melibatkan siklus ekspansi serta kompresi. Dua desain umum ekstraktor berbantuan ultrasonik adalah rendaman ultrasonik atau ekstraktor tertutup dengan transduser klakson. Efek mekanis ultrasonik meningkatkan penetrasi pelarut ke dalam bahan seluler dan perpindahan massa. Selain itu, ultrasonik dapat mengganggu dinding sel

biologis untuk memfasilitasi pelepasan isi. Gangguan sel yang efisien dan transfer massa yang efektif menjadi faktor utama peningkatan ekstraksi ultrasonik. Berbeda dengan ekstraksi konvensional, difusi ekstrak tumbuhan melintasi dinding sel terjadi karena adanya gelombang ultrasonik (Rismayati *et al.*, 2025).

2) *Supercritical Fluid Extraction* (SFE)

Supercritical Fluid Extraction (SFE) merupakan teknik pemisahan komponen (ekstraktan) dari matriksnya dengan memanfaatkan fluida superkritis, khususnya karbon dioksida (CO_2), sebagai pelarut. Kondisi operasi untuk CO_2 superkritis harus berada di atas suhu kritis 31 °C dan tekanan kritis 74 bar (Rismayati *et al.*, 2025).

3) *Accelerated Solvent Extraction* (ASE)

Accelerated Solvent Extraction (ASE) merupakan teknik ekstraksi padat-cair yang beroperasi pada suhu tinggi (50–200 °C) dan tekanan tinggi (10–15 MPa). Metode ini merupakan bentuk ekstraksi pelarut bertekanan yang mirip dengan SFE. Tekanan diterapkan untuk menjaga pelarut dalam fase cair pada suhu tinggi, meskipun pelarut tetap berada di bawah kondisi kritisnya. Peningkatan suhu mempercepat kinetika ekstraksi, sementara tekanan menjaga pelarut tetap cair, sehingga menghasilkan proses ekstraksi yang aman dan efisien (Rismayati *et al*., 2025).

4) *Microwave Assisted Extraction* (MAE)

Ekstraksi Berbantuan Gelombang Mikro (MAE) didefinisikan sebagai radiasi elektromagnetik dengan rentang frekuensi 0,3 hingga 300 GHz. Pada aplikasi domestik dan industri, gelombang mikro umumnya beroperasi pada 2,45 GHz, dan dalam beberapa kasus pada 0,915 GHz di Amerika Serikat serta 0,896 GHz di Eropa. Metode ini menawarkan pengiriman energi yang cepat ke seluruh volume pelarut dan matriks tanaman padat, yang kemudian dipanaskan secara efisien dan homogen (Rismayati *et al*., 2025).

3. Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi yaitu : (Malau *et al.*, 2023)

a. Waktu ekstraksi

Waktu ekstraksi merupakan faktor kunci yang memengaruhi efisiensi dan hasil proses ekstraksi tumbuhan obat. Durasi yang dialokasikan dalam proses tersebut dapat memengaruhi jumlah senyawa aktif yang diekstraksi serta kandungan senyawa dalam ekstrak.

b. Suhu ekstraksi

Suhu ekstraksi merupakan faktor kritis yang memengaruhi efisiensi dan hasil proses ekstraksi tumbuhan obat. Parameter ini memengaruhi kelarutan senyawa aktif dalam pelarut, laju reaksi kimia, stabilitas senyawa, serta kualitas ekstrak akhir. Pengaruh suhu terhadap proses ekstraksi sangat signifikan.

c. Rasio Tumbuhan Obat dan Pelarut Ekstraksi

Rasio antara bahan tumbuhan obat dan pelarut ekstraksi merupakan faktor kritis yang memengaruhi efisiensi dan hasil proses ekstraksi. Parameter ini merujuk pada perbandingan antara massa atau volume bahan baku tumbuhan obat dengan volume pelarut yang digunakan. Pengaruh rasio ini terhadap proses ekstraksi sangat signifikan dan perlu dioptimalkan.

d. Ukuran Partikel Tumbuhan

Ukuran partikel tumbuhan merupakan faktor kritis yang memengaruhi efisiensi dan hasil proses ekstraksi. Parameter ini memengaruhi luas permukaan kontak antara bahan baku tumbuhan dengan pelarut, laju ekstraksi senyawa aktif, serta kualitas ekstrak akhir. Pengaruh ukuran partikel terhadap proses ekstraksi sangat signifikan dan perlu dikontrol.

e. pH Pelarut Ekstraksi

pH pelarut ekstraksi merupakan salah satu faktor yang memengaruhi efisiensi dan hasil ekstraksi tumbuhan obat. Tingkat keasaman atau kebasaan pelarut ini dapat memengaruhi kelarutan senyawa aktif yang diekstraksi dari tumbuhan.

C. Toksisitas

1. Definisi toksisitas

Toksisitas didefinisikan sebagai suatu kondisi yang menunjukkan adanya efek berbahaya atau zat beracun pada suatu bahan maupun campuran bahan (Adrianta, 2021).

Toksisitas adalah tingkat kemampuan suatu zat atau senyawa asing untuk menyebabkan efek buruk atau kerusakan biologis pada organisme setelah terpapar (Mus et al., 2024)

2. Mekanisme efek toksik

Tahap awal toksisitas ditandai oleh interaksi antara zat beracun atau metabolit reaktifnya dengan target biologis di dalam organisme. Target ini dapat berupa reseptor, enzim, membran sel, protein struktural, atau asam nukleat. Spesifisitas interaksi dipengaruhi oleh kesesuaian struktur kimia zat beracun dengan situs pengikatan pada target biologis. Pada tahap ini, zat beracun dapat bertindak sebagai agonis atau antagonis reseptor, berpotensi mengganggu proses pengaturan fisiologis normal. Lebih lanjut, zat tersebut dapat menghambat aktivitas enzim esensial atau memodifikasi fungsi protein melalui pembentukan ikatan kovalen atau nonkovalen. Interaksi awal antara zat beracun dan target biologis merupakan faktor penentu dalam aktivasi jalur toksisitas dan jenis efek toksik yang akan terjadi pada tahap selanjutnya (Marlinda et al., 2026)

3. Jenis-jenis Toksisitas

Jenis-jenis toksisitas : (Alvarez Cervantes et al., 2021)

a. Toksisitas akut

Toksisitas akut didefinisikan sebagai efek samping yang timbul dalam rentang waktu 24 jam setelah paparan tunggal, ganda, maupun berkelanjutan terhadap sampel uji. Manifestasi toksisitas akut ini biasanya terjadi dalam hitungan jam atau hari setelah paparan.

b. Toksisitas subkronis

Toksisitas subkronik didefinisikan sebagai efek samping yang timbul akibat pemberian sampel uji secara berulang atau berkelanjutan selama periode hingga 90 hari, atau tidak melebihi 10% dari harapan hidup hewan uji.

c. Toksisitas kronis

Toksisitas kronis timbul akibat paparan berulang yang berlangsung dalam rentang waktu sangat panjang. Toksisitas kronis memerlukan waktu berbulan-bulan hingga bertahun-tahun untuk berkembang menjadi manifestasi klinis yang dapat diidentifikasi.

4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Toksisitas

Berbagai faktor dapat memengaruhi toksisitas suatu zat, seperti : (Puspitasari *et al.*, 2024)

a. Dosis

Dosis adalah jumlah xenobiotik yang diabsorpsi atau diambil oleh organisme dalam satu kali paparan atau rangkaian paparan berulang. Zat yang tidak beracun pada dosis rendah berpotensi menjadi sangat toksik apabila dikonsumsi dalam jumlah yang besar.

b. Cara Paparan

Cara masuknya xenobiotika ke dalam tubuh dapat menentukan tingkat toksisitas yang dihasilkan oleh senyawa tersebut. Beberapa rute umum penyerapan xenobiotika meliputi jalur Jalur pernafasan, pencernaan, kulit, serta injeksi langsung. Semakin cepat xenobiotika memasuki sirkulasi

darah, semakin pesat pula onset efek toksiknya yang dialami oleh organisme.

c. Faktor Genetik

Variasi genetik antar individu dapat memengaruhi mekanisme pemrosesan toksin oleh tubuh. Sebagai contoh, enzim metabolisme seperti sitokrom P450 menunjukkan polimorfisme genetik yang memengaruhi efisiensi proses detoksifikasi. Perbedaan genetik tersebut dapat menyebabkan kerentanan yang lebih tinggi terhadap paparan zat-zat tertentu pada sebagian individu dibandingkan dengan yang lain.

d. Usia

Anak-anak umumnya lebih rentan terhadap dampak toksikan dibandingkan orang dewasa. Pada kelompok usia tersebut, organ-organ vital seperti hati dan ginjal belum berkembang secara sempurna, sehingga menghambat kemampuan mereka dalam memetabolisme dan mengeliminasi zat beracun. Demikian pula, pada lansia, penurunan fungsi organ seperti berkurangnya kapasitas hati untuk metabolisme dan gangguan fungsi ginjal dalam ekskresi juga meningkatkan tingkat kerentanan mereka.

e. Jenis Kelamin

Terdapat variasi toksisitas berdasarkan jenis kelamin, yang umumnya dikaitkan dengan perbedaan hormonal serta pola distribusi jaringan lemak tubuh. Sebagai contoh, wanita cenderung memiliki proporsi lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan pria, sehingga berpotensi memengaruhi distribusi dan akumulasi senyawa lipofilik seperti pestisida organofosfat. Di

samping itu, hormon seks seperti estrogen dan testosteron dapat memodulasi metabolisme zat toksik

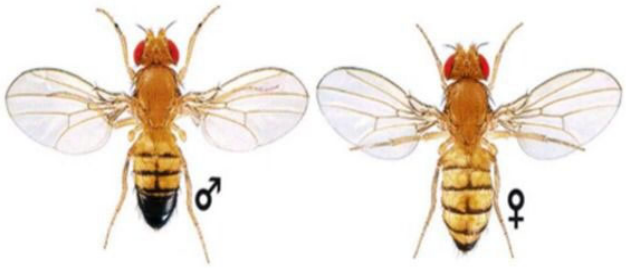
f. Lingkungan

Faktor lingkungan, seperti paparan polusi, suhu ekstrem, dan tingkat kelembaban, dapat memengaruhi respons fisiologis tubuh terhadap paparan xenobiotika. Sebagai contoh, paparan panas berlebih berpotensi memperparah efek dehidrasi yang diinduksi oleh senyawa tertentu, sedangkan paparan dingin cenderung memperlambat laju metabolisme zat toksik.

D. Lalat Buah (*Drosophila Melanogaster)*

1. Klasifikasi Lalat Buah (Sumampouw & Mokosuli, 2023)

Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Antrhropoda
Kelas	:	Insecta
Ordo	:	Diptera
Famili	:	Drosophilidae
Genus	:	Drosophila
Spesies	:	*Drosophila melanogaster*



Gambar 2.2 Lalat Buah Jantan dan Betina (Suparman *et al*., 2025)

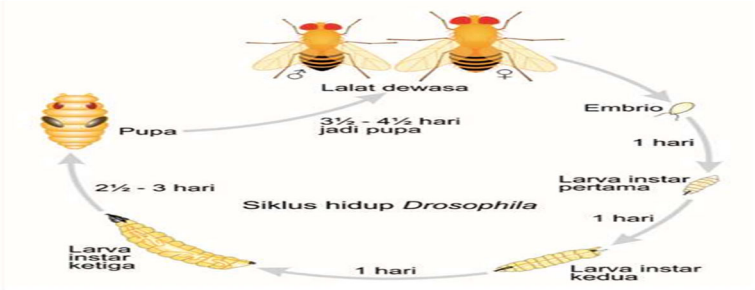
2. Morfologi Lalat Buah

Lalat Buah memiliki mata yang berwarna merah serta warna tubuh yang cenderung kecokelatan, terdapat perbedaan yang signifikan antara lalat jantan dan betina yang dapat diamati melalui struktur abdomen. lalat betina memiliki abdomen dengan ujung yang lebih runcing serta terdapat garis-garis hitam yang memanjang hingga ke bagian ujung abdomen. Sebaliknya, abdomen lalat jantan memiliki ujung yang bersifat tumpul. Keberadaan ovipositor, yang merupakan organ reproduksi betina pada serangga berfungsi sebagai alat untuk meletakkan telur, menjadi faktor yang menyebabkan ujung abdomen betina bersifat runcing. Selain itu, terdapat pula perbedaan ukuran tubuh, di mana lalat betina umumnya memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan lalat jantan (Assurence, 2020).

Lalat buah menunjukkan perbedaan morfologis yang jelas antara jantan dan betina. Lalat buah jantan memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dibandingkan betina, dan memiliki tiga segmen pada perut serta sisir kelamin. Sebaliknya, betina memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dengan enam segmen pada perut dan tidak dilengkapi dengan sisir kelamin. Secara umum, lalat buah memiliki tubuh yang ringan dengan eksoskeleton dan integumen yang kuat. Seluruh permukaan tubuh ditutupi oleh integumen yang mengandung berbagai saraf yang berfungsi untuk mendeteksi rangsangan seperti cahaya, tekanan, suara, suhu, angin, dan bau (Sumampouw & Mokosuli, 2023).

3. Siklus Hidup Lalat Buah

Siklus hidup lalat buah terdiri dari empat tahap yaitu telur, larva, pupa, dan lalat dewasa. Pada suhu ruangan sekitar 25°C, siklus hidup lengkap berlangsung antara 10 hingga 14 hari. Telur, berukuran sekitar 0,5 mm, diletakkan pada media makanan dan membutuhkan masa inkubasi sekitar 24 jam sebelum menetas menjadi larva. Larva kemudian melewati tiga instar (tahap pergantian kulit) dan mengalami pertumbuhan pesat. Selama fase ini, larva aktif mengonsumsi makanan dan bergerak, berlangsung sekitar 4 hingga 5 hari. Setelah itu, larva berhenti makan dan memasuki proses metamorfosis. Tahap pupa, yang berwarna cokelat dan tidak bergerak, berlangsung sekitar 4 hari. Lalat dewasa muncul dari pupa dan menjadi aktif dalam beberapa jam, lalat jantan dapat kawin dalam waktu 8 hingga 12 jam, sedangkan betina dapat kawin dalam waktu 12 hingga 24 jam setelah muncul dari pupa (Suparman *et al*., 2025).



Gambar 2.3 Siklus Hidup Lalat Buah (Nainu, 2018).

4. Lalat Buah Sebagai Hewan Model

Lalat Buah memiliki berbagai keunggulan sebagai organisme model dalam penelitian ilmiah, di antaranya siklus hidup yang relatif singkat, kemudahan dalam pemeliharaan di laboratorium, laju reproduksi yang cepat, serta genom

yang telah terurut secara lengkap. Karakteristik tersebut menjadikannya sangat efektif untuk kajian mengenai gangguan genetik. Selain itu, tingginya tingkat konservasi genetik antara lalat buah dan manusia memungkinkan hasil penelitian pada tingkat molekuler dan seluler untuk diekstrapolasikan secara relevan terhadap sistem biologis manusia (Casas-Tintó, 2024).

Lalat Buah dikenal sebagai organisme model, yang memiliki jalur biologis dan gen terkait penyakit yang sama dengan manusia. Ia juga telah banyak digunakan sebagai sistem penelitian yang cepat dan ekonomis. Keunggulan ini didukung oleh siklus hidupnya yang pendek, jumlah kromosom yang rendah, tingkat reproduksi yang tinggi, dan prosedur pemeliharaan yang sederhana (Wongchum & Dechakhamphu, 2021).

Lalat Buah merupakan organisme model yang unggul dalam penelitian laboratorium karena kemudahan pemeliharaan, durasi siklus hidup yang singkat, fekunditas tinggi, serta fleksibilitas dalam rekayasa genetika. Secara genetik, spesies ini menunjukkan homologi sebesar 60% dengan genom manusia, di mana 75% gen penyebab penyakit pada manusia memiliki homolog pada lalat buah. Implikasi dari kesamaan genetik ini memungkinkan pemanfaatan lalat buah sebagai sistem model dalam pengembangan obat klinis, khususnya untuk mengevaluasi efikasi obat serta dampaknya terhadap jalur biokimia metabolisme tubuh (Kusmawati & Sudaryadi, 2022).

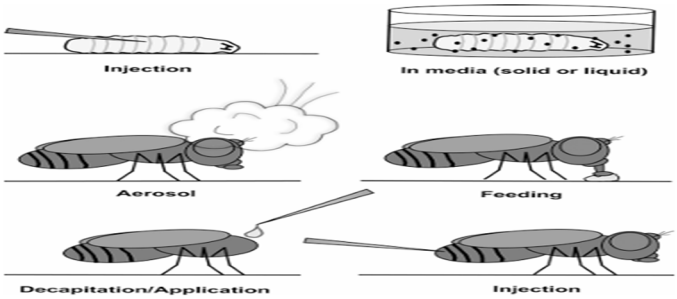
5. Media Budidaya Lalat Buah

Lalat Buah umumnya dibudidayakan pada media semi-padat yang mengandung nutrisi serta substrat fermentasi. Dalam praktiknya, terdapat tiga

jenis bahan dasar yang umum dimanfaatkan, yaitu pisang, jagung, atau media berbasis agar standar, yang masing-masing diperkaya dengan ragi sebagai sumber nutrisi tambahan. Media kultur tersebut wajib memenuhi persyaratan sterilitas serta diletakkan ke dalam vial atau botol kultur yang telah dibersihkan secara optimal dan dilengkapi dengan sistem ventilasi yang memadai (Suparman et al., 2025).

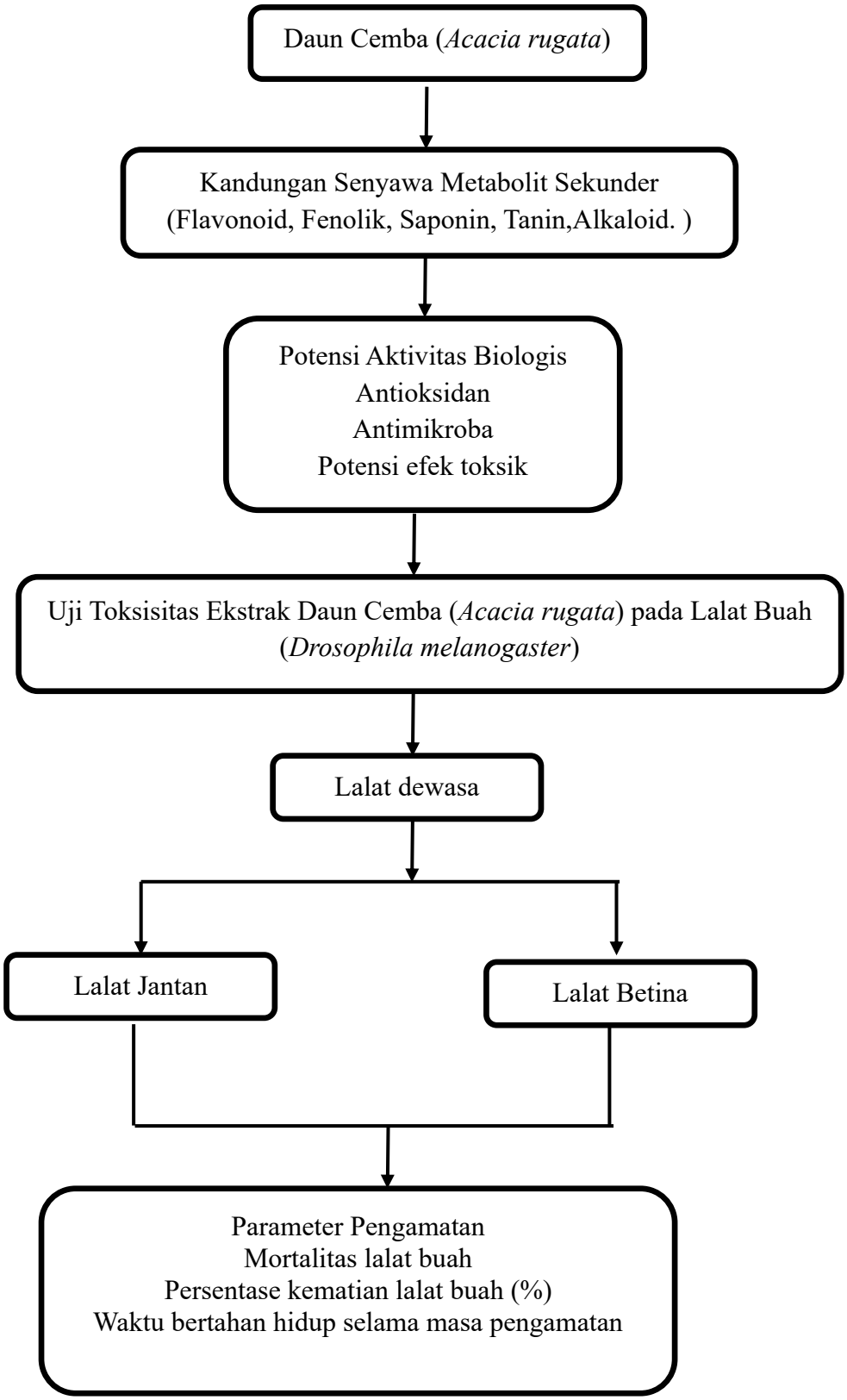
6. Rute Pemberian Obat Pada Lalat Buah

Rute pemberian obat pada lalat buah bervariasi sesuai dengan stadium ontogenik organisme model tersebut. Pada fase embrio, eksposur terhadap senyawa uji dilakukan melalui teknik permeabilisasi. Sementara itu, pada fase larva, pemberian senyawa kandidat obat dilakukan melalui media nutrisi, baik dalam bentuk terlarut pada pakan padat untuk durasi panjang maupun terdispersi dalam pasta ragi untuk durasi pendek. Strategi serupa diterapkan pada lalat dewasa, dengan opsi tambahan yang meliputi pemberian melalui uap, pencampuran langsung dengan pakan, injeksi intrasomatis, serta penggunaan kertas saring yang telah dijenuhkan dengan larutan obat dalam glukosa (Nainu, 2018).

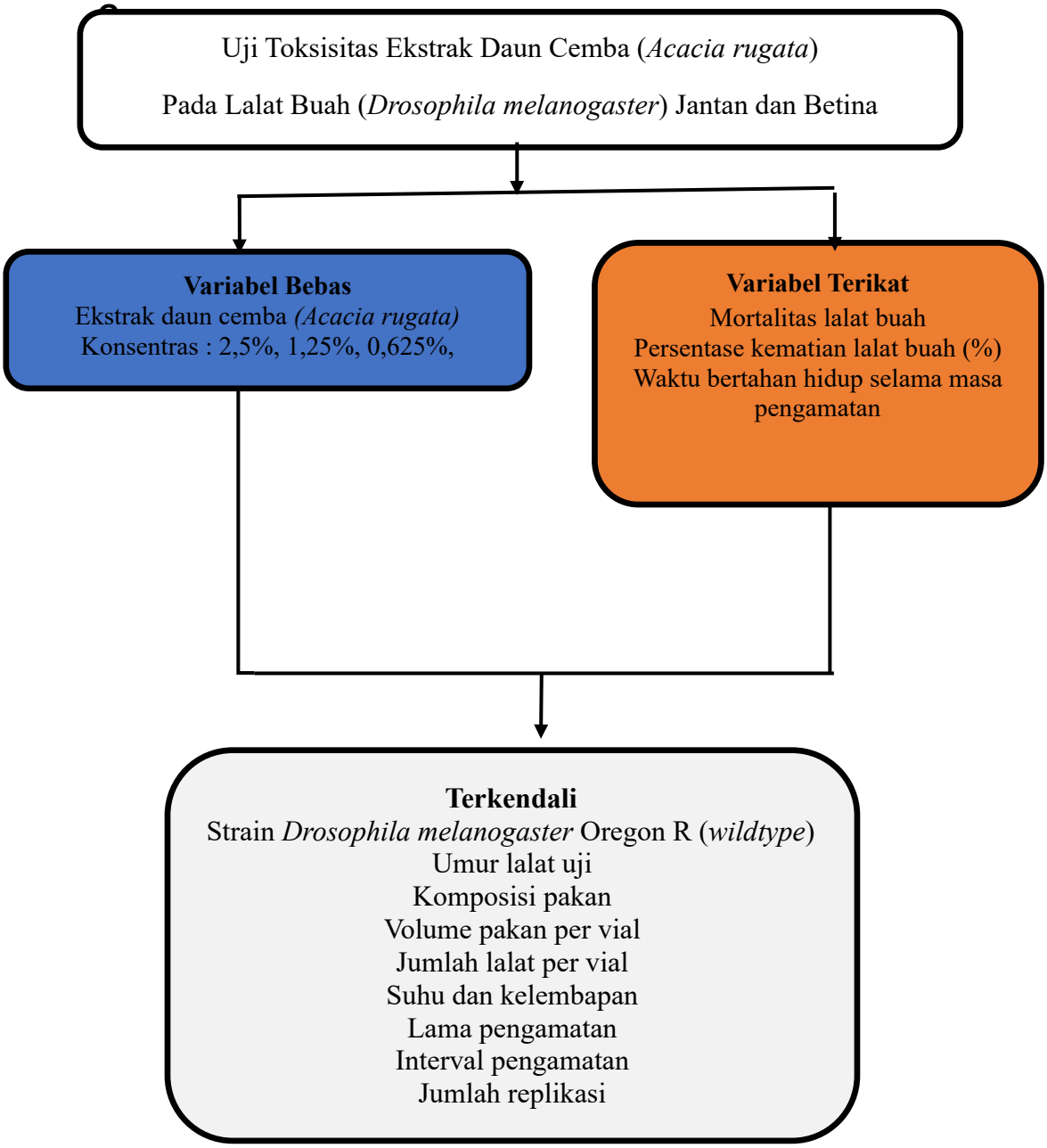


Gambar 2.4 Rute Pemberian Obat Pada Lalat Buah (Pandey & Nichols, 2011)

E. Kerangka Teori



F. Kerangka Konsep



H. Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Metode Pengukuran
Konsentrasi ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*)	Persentase ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) yang dicampurkan ke dalam media pakan lalat pada setiap kelompok perlakuan	Ditentukan berdasarkan variasi konsentrasi perlakuan yaitu 2,5%; 1,25%; dan 0,625%;
Kelangsungan hidup lalat	Lama bertahan hidup *Drosophila melanogaster* setelah perlakuan ekstrak selama periode pengamatan	Diamati berdasarkan jumlah lalat hidup pada setiap interval waktu dan dianalisis dengan kurva Kaplan–Meier
Waktu kematian lalat	Waktu terjadinya kematian lalat sejak awal perlakuan hingga akhir pengamatan	Dicatat pada setiap interval pengamatan
Jenis kelamin lalat	Pengelompokan lalat berdasarkan jenis kelamin jantan dan betina	Diidentifikasi berdasarkan ciri morfologi lalat sebelum perlakuan
Umur lalat	Lama waktu lalat sejak menjadi dewasa hingga digunakan sebagai hewan uji	Diseragamkan pada umur 1 hari
Suhu dan kelembapan	Kondisi lingkungan selama pemeliharaan dan pengamatan lalat	Dijaga tetap konstan selama penelitian
Pakan dan media	Komposisi media yang digunakan untuk pemeliharaan dan perlakuan lalat	Dibuat dengan komposisi dan volume yang sama pada semua kelompok
Waktu pengamatan	Lama dan interval observasi kelangsungan hidup lalat	diamati berkala sampai semua lalat mati
Jumlah lalat per vial	Banyaknya lalat dalam setiap unit perlakuan	Diseragamkan pada semua kelompok perlakuan

I. Kriteria objektif

Kriteria	Definisi	Contoh	Alat Ukur
Mortalitas lalat buah (*Drosophila melanogaster)*	Jumlah lalat buah yang mati setelah diberikan perlakuan ekstrak daun cemba dalam periode waktu pengamatan tertentu	Pada konsentrasi ekstrak 2,5%, dari 10 ekor lalat buah terdapat 6 ekor yang mati dalam waktu 24 jam	Lembar observasi / pencatatan jumlah kematian
Persentase kematian lalat buah (*Drosophila melanogaster*)	Perbandingan antara jumlah lalat buah yang mati dengan jumlah total lalat buah pada setiap kelompok perlakuan yang dinyatakan dalam persen	Jika 5 dari 10 lalat buah mati, maka persentase kematian sebesar 50%	Perhitungan persentase mortalitas
Konsentrasi ekstrak	Tingkat kadar ekstrak daun cemba yang diberikan kepada lalat buah pada masing-masing kelompok perlakuan	Konsentrasi ekstrak 2,5%, 1,25%, 0,625%, kontrol sehat dan kontrol pelarut	Gelas ukur dan mikro pipet
Lama waktu pengamatan	Rentang waktu yang digunakan untuk mengamati efek toksisitas akut setelah pemberian ekstrak	Pengamatan dilakukan 24 jam, setelah perlakuan	Stopwatch atau jam dan lembar observasi
Jenis kelamin lalat buah (*Drosophila melanogaster*)	Pengelompokan lalat buah berdasarkan jenis kelamin untuk mengetahui perbedaan respons toksisitas antara lalat jantan dan betina	Lalat buah dipisahkan menjadi kelompok jantan dan kelompok betina sebelum perlakuan	Pengamatan morfologi lalat buah dengan mikroskop
Replikasi ulangan	Jumlah pengulangan pada setiap perlakuan untuk meningkatkan keakuratan hasil penelitian	Setiap konsentrasi ekstrak diuji sebanyak 3 kali ulangan (triplo)	Catatan laboratorium atau lembar observasi

J. Hipotesis penelitian

H_0 : Ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) tidak memiliki efek toksisitas yang signifikan terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina.

H_1 : Ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) memiliki efek toksisitas yang signifikan terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) pada survival lalat buah (*Drosophila melanogaster)* jantan dan betina melalui uji toksisitas.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Megarezky dan Laboratorium Farmakologi & Toksikologi Universitas Hasanuddin. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2026.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas, ayakan simplisia, batang pengaduk, botol kultur *Drosophila*, blender simplisia, cawan porselin, corong, CO2 stage (Fly Stuff), hand counter, kertas saring, kuas halus, lemari pendingin, magnetic stirrer, mikropipet, pinset (Taiyo electric), pipet tetes, rotary evaporator**,** sendok tanduk, stereo mikroskop (Motic), timbangan analitik (Sartorius), toples kaca, ultrasonic bath, water bath dan vial *Drosophila* (Biologix**).**

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah agar-agar, air steril, asam propionate, aquadest, etanol 70%, gas CO2, gula pasir, kapas, kertas

saring, larutan FeCl3, larutan HCl 2N, larutan HCl pekat, metil paraben, serbuk magnesium (Mg), pereaksi dragendoff, tepung jagung, yeast

D. Populasi dan Sampel

1. Populasi

   Populasi dalam penelitian ini adalah daun cemba (*Acacia rugata*) yang diperoleh dari tanaman cemba yang tumbuh di daerah Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan

2. Sampel

   Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa daun cemba (*Acacia rugata*) berwarna hijau tua yang diperoleh dari tanaman cemba di daerah Kabupaten Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan, dengan kondisi segar dan tidak mengalami kerusakan.

E. Prosedur kerja

1. Persiapan Sampel

a. Pengambilan sampel

   Pengambilan daun cemba pada pagi hari (sekitar pukul 09.00–10.00) saat daun masih segar dan belum layu kemudian dipisahkan dari bagian-bagian yang tidak diperlukan seperti batang dan tangkai daun dan dilakukan penyortiran.

b. Pengolahan sampel

   Daun cemba segar diambil dari pohon, kemudian dilakukan sortasi basah terhadap kotoran atau bahan asing yang terbawa saat pengambilan sampel. daun cemba yang telah disortasi kemudian dicuci bersih dan

dikeringkan. Setelah kering, sampel dirajang agar memudahkan saat diserbuk dengan menggunakan blender kemudian ditimbang lagi sebagai berat kering simplisia. Serbuk simplisia dimasukkan ke dalam wadah plastik serta di simpan di tempat yang kering dan terlindungi dari sinar matahari.

2. Pembuatan ekstrak daun cemba (*Acacia rugata)*

Sebanyak 50 gr serbuk daun cemba dimasukan ke dalam gelas beaker dan direndam dalam 500 mL etanol 70% dengan perbandingan 1:10. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan *ultrasonic bath* pada frekuensi 47 kHz dengan suhu 20°C selama 20 menit. Setelah proses ekstrasi menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE), campuran disaring menggunakan kertas saring whatman nomor 1. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan evaporator vakum pada tekanan 100 mbar, suhu 40-60 °C, dan kecepatan 100 rpm untuk memisahkan senyawa aktif dari pelarut. Ekstrak kental dihasilkan melalui pengeringan pada penangas air (*waterbath*) pada suhu 50 °C selama 12 jam. Berat ekstrak kental yang dihasilkan ditimbang untuk menghitung persentase rendemen ekstraksi (Nindyasari & Hidayatullah, 2024).

3. Skrining fitokimia

Pada penelitian ini dilakukan skrining fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak daun cemba. Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi :

a. Uji senyawa flavonoid

Dilarutkan sampel sebanyak 0,5 gr dalam 2 mL etanol, kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat sebanyak 5 tetes. Jika mengandung senyawa flavonoid, maka akan terbentuk warna merah atau jingga.

b. Uji senyawa fenolik

Dilarutkan sampel sebanyak 0,5 gr dalam 2 mL etanol, kemudian ditambahkan 2 tetes larutan $FeCl_3$. Jika mengandung senyawa fenolik, akan terbentuk warna biru, ungu, atau hijau.

c. Uji senyawa alkaloid

Dilarutkan sampel sebanyak 0,5 gr dalam 2 mL HCl 2N, dipanaskan 5 menit dan disaring. Filtrat yang diperoleh ditetesi dengan pereaksi Dragendoff sebanyak 2-3 tetes. Adanya senyawa alkaloid ditujukkan dengan terbentuknya endapan merah bata.

d. Uji senyawa saponin

Dicampurkan ekstrak kental sebanyak 0,5 gr dengan 10 ml air panas dalam tabung reaksi kemudian didinginkan dan dikocok hingga muncul buih. Diamkan larutan selama 2 menit, kemudian ditambahkan tetesan HCL 2N. Jika mengandung senyawa saponin maka akan terbentuk buih konstan selama 10 menit.

e. Uji senyawa tanin

Ditambahkan ekstrak kental sebanyak 0,5 gr dengan pereaksi FeCl3. Adanya senyawa tanin ditandai dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau kehitaman.

4. Uji Kelarutan Ekstrak

Ekstrak daun cemba ditimbang sebanyak 0,100 g dan dilarutkan menggunakan etanol 70% sebanyak 100 µL (0,1 mL) kemudian di vortex hingga homogen

5. Pembuatan konsentrasi ekstrak

Ekstrak daun cemba ditimbang sebanyak 3,125 g dan dilarutkan menggunakan etanol 70% sebanyak 5 mL hingga homogen, sehingga diperoleh konsentrasi 2,5%. Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat menggunakan metode serial dilution dengan faktor 1:2, yaitu dengan mengambil 2,5 mL larutan 2,5% dan menambahkan 2,5 mL etanol 70% sehingga diperoleh konsentrasi 1,25%. Kemudian diambil 2,5 mL larutan 1,25% dan menambahkan 2,5 mL etanol 70% sehingga diperoleh konsentrasi 0,625%.

6. Penyiapan hewan uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah lalat buah (*D. melanogaster*) *strain Oregon R (R)* yang diperoleh dari *Kyoto Drosphila Stock Center, Kyoto Institute of Technology.* Lalat dipelihara dalam ruang terkontrol pada suhu 25˚C.

7. Pembuatan pakan dan preparasi ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*)

Pembuatan pakan *D. melanogaster* dibuat dari campuran tepung jagung 22,5 g, yeast 7,5 g, agar-agar 2,7 g, gula pasir 13,5 g yang dimasukan kedalam gelas beaker, setelah itu tambahkan air sedikit demi sedikit hingga 300 mL dan dipanaskan dengan magnetic stirrer dengan suhu 100°C hingga mengental. Pakan didinginkan sebentar kemudian ditambahkan asam propionate 1.200 µL

dan metil paraben 1.350 µL. Pakan yang telah dibuat dibagi menjadi lima kelompok perlakuan untuk ditambahkan ekstrak daun cemba (EDC) dalam beberapa konsentrasi yaitu 2.5%, 1.25% dan 0.625%. Selanjutnya, campuran pakan dimasukkan ke dalam vial masing-masing sebanyak 5 mL per vial dibiarkan hingga dingin atau memadat, kemudian siap untuk digunakan. Komposisi pakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Bahan	Normal	Normal+EDC
Ekstrak daun cemba (EDC)		2,5%, 1,25%, 0,625%
Tepung jagung	22,5 g	22,5 g
Yeast	7,5 g	7,5 g
Agar	2,7 g	2,7 g
Gula pasir	13,5 g	13,5 g
Asam propionat	1.200 µL	1.200 µL
Metil paraben	1.350 µL	1.350 µL
Air	Ad 300 mL	Ad 300 mL

8. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Cemba (EDC)

Lalat dewasa yang digunakan adalah lalat jantan dan betina *Oregon R (R)* yang berumur 1 hari. Untuk mengetahui efek toksisitas ekstrak daun cemba (EDC) lalat jantan dan betina ditempatkan terpisah pada vial yang telah berisi pakan yang mengandung EDC pada konsentrasi yang ditentukan (2.5%, 1.25%, dan 0.625%) dipelihara sepanjang periode pengamatan.

9. Uji Survival

Uji survival dilakukan dengan mencatat jumlah lalat yang masih hidup setiap hari hingga semua lalat mati. Lalat perlakuan dipindahkan ke pakan baru setiap 3 hari. Analisis kurva kelangsungan hidup dilakukan menggunakan perangkat lunak GraphPad Prism 9.0, dan signifikansi statistik dinilai melalui uji *log-rank* (Mantel-Cox).

10. Variabel penelitian

a. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu konsentrasi ekstrak daun cemba (*Acacia rugata)*

b. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu persentase kelangsungan hidup (% *survival*), Jumlah kematian (mortalitas), Waktu hidup (*survival time*)

c. Variabel terkendali

Strain *Drosophila melanogaster* (*wild type*), umur lalat uji, komposisi pakan, volume pakan per vial, jumlah lalat per vial, suhu dan kelembapan, lama pengamatan, interval pengamatan, dan jumlah replikasi.

F. Teknik Analisa data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dikumpulkan dan dianalisis menggunakan metode statistik yang sesuai. Analisis kelangsungan hidup (*survival assay*) dilakukan menggunakan metode Kaplan–Meier untuk memperoleh kurva kelangsungan hidup lalat buah (*Drosophila melanogaster)* selama periode

pengamatan. Perbedaan tingkat kelangsungan hidup antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dianalisis menggunakan uji *log-rank* (Mantel-Cox). Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak GraphPad Prism 9.0

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Persen rendemen daun cemba (*Acacia rugata*)

Tabel 4.1 Rendemen daun cemba

Metode ekstraksi	Berat sampel (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
Ultrasonic Assisted Extraction (UAE)	500 g	107,20 g	21,44%

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak daun cemba yang diperoleh melalui metode ekstraksi berbantuan ultrasonik menghasilkan rendemen sebesar 21,44%, yang menunjukkan bahwa proses ekstraksi tersebut efektif.

2. Skrining fitokimia

Tabel 4.2 Skrining fitokimia

Senyawa fitokimia	Pereaksi	Warna	Hasil
Flavanoid	Serbuk Mg + HCl	Berwarna Jingga	+
Fenolik	$FeCl_3$	Berwarna Hijau	+
Alkaloid	HCl 2N + pereaksi Dragendoff	terbentuk endapan merah bata	+
Saponin	HCL 2N (Uji buih)	terbentuk buih konstan	+
Tanin	FeCl3	berwarna hijau kehitaman	+

Berdasarkan hasil skrining fitokimia, ekstrak daun cemba mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, termasuk flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, dan tanin, yang berpotensi memberikan efek biologis melalui mekanisme aktivitas masing-masing senyawa.

3. Uji kelarutan ekstrak daun cemba dalam etanol 70%

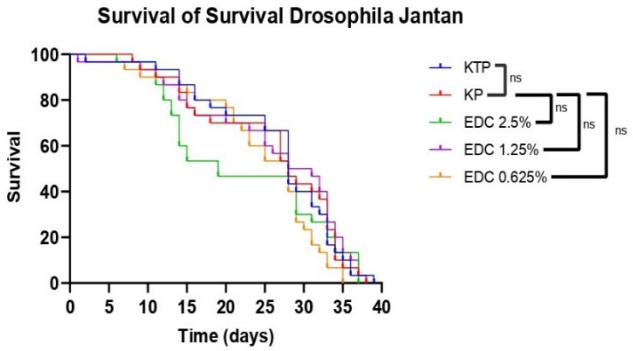
Tabel 4.3 Uji kelarutan ekstrak daun cemba

Berat ekstrak (g)	Volume etanol 70% (µL)	Hasil	kelarutan
0,1 g	100 µL	Larut sempurna	Sangat mudah larut (<1)

Berdasarkan uji kelarutan, ekstrak daun cemba sangat larut dalam etanol 70%., sehingga dapat tersebar secara homogen dalam media tanam yang digunakan selama pengujian.

4. Uji toksisatas ekstrak daun cemba

   a. Lalat buah (*Drosophila melanogaster*) Jantan

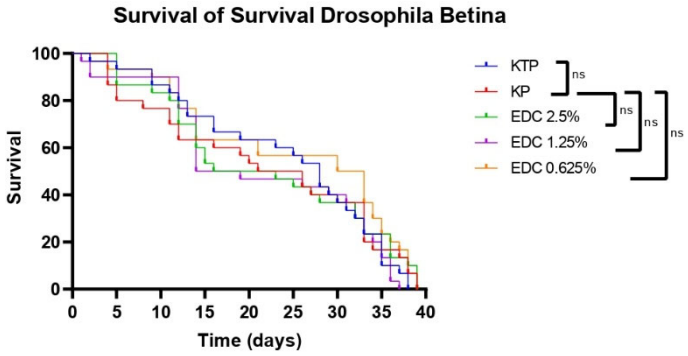


Gambar 4.1 *Survival Drosophila* Jantan

Berdasarkan kurva kelangsungan hidup lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan, tidak ada penurunan kelangsungan hidup yang

signifikan pada kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

b. Lalat buah (*Drosophila melanogaster*) betina



Gambar 4.2 *Survival Drosophila* Betina

Berdasarkan kurva kelangsungan hidup lalat buah (Drosophila melanogaster) betina, pola kelangsungan hidup yang diamati juga relatif mirip dengan kelompok kontrol.

B. Pembahasan

Daun cemba (*Acacia rugata)* (Lam.) Fawc. & Rendle) merupakan spesies tanaman yang bersifat endemik dan tersebar di wilayah Enrekang, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara tradisional, daun dari tanaman cemba telah dimanfaatkan sebagai salah satu komponen bumbu dalam praktik kuliner masyarakat setempat. Namun, informasi ilmiah mengenai keamanan penggunaannya masih terbatas, sehingga pengujian toksisitas diperlukan untuk mengevaluasi potensi efek toksik dan mendukung penggunaannya yang aman.

Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui tingkat toksisitas dan membandingkan efek toksisitas ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) pada lalat buah (*Drosophila melanogaster)* jantan dan betina. Serta menentukan konsentrasi ekstrak daun cemba (*Acacia rugata)* yang menunjukkan efek toksik signifikan terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*) jantan dan betina.

Pada penelitian ini proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE)*,* dengan pelarut etanol 70% untuk memperoleh ekstrak kental daun cemba. *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) didefinisikan sebagai metode ekstraksi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik. Mekanisme ini melibatkan kavitasi yang memicu pemecahan dan difusi, sehingga mempercepat proses ekstraksi. Metode ini memerlukan volume pelarut yang lebih sedikit dibandingkan dengan maserasi, serta proses ekstraksinya berlangsung lebih cepat (Firdausia *et al*., 2025). Pemilihan etanol 70% sebagai pelarut didasarkan pada kemampuannya untuk mengekstrak berbagai senyawa aktif secara lebih optimal dibandingkan dengan beberapa pelarut organik lainnya. Selain itu, etanol

memiliki titik didih yang relatif rendah, sekitar 79°C, sehingga proses konsentrasi ekstrak dapat dilakukan dengan kebutuhan energi yang lebih rendah. Keuntungan lain dari etanol adalah tingkat keamanannya yang tinggi, karena memiliki toksisitas yang relatif rendah dibandingkan dengan pelarut organik lainnya, sehingga lebih aman digunakan, terutama dalam proses ekstraksi bahan yang berpotensi dapat dikonsumsi (Hasanah & Novian, 2020).

Berdasarkan tabel 4.1 Ekstraksi 500 g simplisia daun cemba dilakukan menggunakan metode kstraksi berbantuan Ultrasonik dengan pelarut etanol 70%, dan menghasilkan ekstrak kental sebanyak 107,20 g dengan nilai rendemen 21,44%. Nilai rendemen ini menggambarkan persentase ekstrak yang diperoleh dari bahan tanaman mentah setelah proses ekstraksi, sehingga dapat digunakan sebagai indikator efektivitas pelarut dalam mengekstrak senyawa yang terkandung dalam bahan tanaman.

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh (Firdausia et al., 2025) yang menyatakan bahwa metode ekstraksi berbantuan ultrasonik telah terbukti meningkatkan efisiensi proses ekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid dibandingkan dengan metode ekstraksi konvensional, karena mampu mempercepat pelepasan senyawa bioaktif dari matriks material dan meningkatkan jumlah senyawa yang diekstrak. Hasil penelitian oleh (Nindyasari & Hidayatullah, 2024) juga menunjukkan bahwa metode ekstraksi berbantuan Ultrasonik mampu menghasilkan rendemen ekstrak yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional. Peningkatan rendemen ini disebabkan oleh waktu ekstraksi yang relatif lebih singkat dan efisiensi transfer

massa yang lebih baik, sehingga menghasilkan transfer senyawa bioaktif yang lebih optimal dari matriks material ke dalam pelarut.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan reaksi positif terhadap uji flavonoid (serbuk Mg+HCl menghasilkan warna jingga), fenolik ($FeCl_3$ menghasilkan warna hijau) alkaloid (HCl 2N + pereaksi dragendoff terbentuk endapan merah bata), saponin (HCL 2N terbentuk buih konstan), dan tanin (FeCl3 menghasilkan warna hijau kehitaman) menandakan adanya kelima jenis metabolit sekunder tersebut di dalam ekstrak. Keberadaan metabolit ini konsisten dengan laporan bahwa genus Acacia kaya akan flavonoid, fenolik, alkaloid, tanin, dan saponin yang berkontribusi terhadap aktivitas farmakologisnya.

Hasil skrining fitokimia ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Indrisari et al., 2023) yang melaporkan bahwa daun cemba mengandung senyawa metabolit sekunder, antara lain flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan fenolik.

Berdasarkan tabel 4.3 ekstrak daun cemba menunjukkan sifat sangat mudah larut dalam etanol 70%. Untuk mengetahui bagaimana kelarutan ekstrak daun cemba dan mendapatkan konsentrasi maksimal maka dilakukan penentuan kelarutan daun cemba dalam etanol 70%. Hasil yang diperoleh yaitu daun cemba sangat mudah larut, dimana 0,1 g ekstrak dalam 100 µL pelarut etanol 70% dan tidak ada endapan.

Kelarutan ekstrak yang tinggi menunjukkan bahwa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya memiliki kompatibilitas yang baik dengan pelarut, sehingga memungkinkan metabolit tersebut tersebar secara homogen dalam media pakan. Aspek ini memainkan peran penting dalam penelitian yang menggunakan

Drosophila melanogaster sebagai organisme uji, mengingat senyawa tersebut diberikan melalui media makanan yang dikonsumsi langsung oleh lalat (Shell et al., 2021). Homogenitas distribusi ekstrak dalam media pakan memungkinkan setiap individu terpapar senyawa tersebut dalam jumlah yang relatif sama, sehingga meminimalkan variasi dosis antar organisme uji. Kelarutan yang baik berpotensi meningkatkan bioavailabilitas senyawa aktif, karena kelarutan merupakan faktor kunci yang menentukan ketersediaan senyawa untuk memicu respons biologis (Alshamrani et al., 2022).

Berdasarkan gambar 4.1 Hasil analisis menggunakan metode Kaplan–Meier dan uji Log-rank menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun cemba pada konsentrasi 0,625%; 1,25%; dan 2,5% tidak menyebabkan perbedaan yang signifikan secara statistik dalam tingkat kelangsungan hidup dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p > 0,05$).. Meskipun kelompok yang menerima ekstrak pada konsentrasi 2,5% menunjukkan kecenderungan penurunan kelangsungan hidup lebih awal pada beberapa periode pengamatan, pola kelangsungan hidup secara umum tetap sebanding dengan kelompok lain. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun cemba pada konsentrasi yang diuji tidak menyebabkan efek toksik yang signifikan pada drosophila jantan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian oleh (Kusmawati & Sudaryadi, 2022) yang melaporkan bahwa pemberian ekstrak buah kiwi pada *Drosophila melanogaster* tidak secara signifikan mengurangi tingkat kelangsungan hidup. Temuan ini menunjukkan bahwa senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak tumbuhan berpotensi berperan dalam menjaga stabilitas fungsi fisiologis

lalat selama periode pemeliharaan, sehingga tidak berdampak negatif yang signifikan terhadap kelangsungan hidup organisme uji.

Selain itu, penelitian oleh (Indrisari et al., 2023) melaporkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun cemba tidak menyebabkan perubahan histopatologis yang signifikan atau gangguan fungsi ginjal pada tikus wistar jantan. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun cemba memiliki profil keamanan yang relatif baik di seluruh rentang dosis yang digunakan, sehingga berpotensi aman untuk dikonsumsi dalam batas dosis tertentu.

Berdasarkan gambar 4.1 Hasil analisis Kaplan–Meier dan uji Log-rank menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun cemba pada konsentrasi 0,625%, 1,25%, dan 2,5% tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam kelangsungan hidup dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p > 0,05$). Meskipun terdapat variasi penurunan kelangsungan hidup pada beberapa titik waktu pengamatan, pola kurva kelangsungan hidup antara kelompok perlakuan dan kontrol secara umum relatif serupa. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun cemba pada konsentrasi yang diuji tidak memiliki efek signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup drosophila betina, sehingga tidak menunjukkan efek toksik yang nyata selama periode pengamatan.

Secara fisiologis, lalat buah betina (*Drosophila melanogaster*) umumnya memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dan cadangan energi yang lebih tinggi daripada jantan sebagai adaptasi untuk mendukung kebutuhan reproduksi. Karakteristik ini berperan dalam meningkatkan kemampuan betina untuk menahan berbagai bentuk stres fisiologis dan lingkungan. Penelitian oleh (Lin et al., 2023)

menyatakan bahwa lalat betina memiliki toleransi yang lebih baik terhadap kondisi kelaparan daripada jantan. Sementara penelitian oleh (Bak et al., 2024) menyatakan bahwa betina cenderung menunjukkan resistensi yang lebih tinggi terhadap stres akibat keterbatasan nutrisi. Perbedaan respons ini dianggap terkait dengan kapasitas penyimpanan energi yang lebih besar pada betina, sehingga memungkinkan pemeliharaan fungsi metabolisme dan keseimbangan fisiologis yang lebih efektif selama stres lingkungan atau paparan senyawa eksogen. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam kelangsungan hidup antara lalat jantan dan betina ($p > 0,05$). Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun cemba pada konsentrasi yang diuji masih dalam kisaran yang dapat ditoleransi untuk kedua jenis kelamin tanpa menyebabkan perbedaan signifikan dalam respons toksisitas.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Ekstrak daun cemba pada konsentrasi yang diuji tidak menunjukkan toksisitas yang signifikan terhadap lalat buah jantan maupun betina.
2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam respons terhadap pemberian ekstrak daun cemba antara lalat buah jantan dan betina. Pola kelangsungan hidup kedua jenis kelamin relatif serupa selama masa pengamatan.
3. Pada konsentrasi 0,625%; 1,25%; dan 2,5%, tidak ditemukan konsentrasi ekstrak daun cemba yang menunjukkan efek toksik signifikan terhadap lalat buah (*Drosophila melanogaster*) berdasarkan hasil analisis survival dan uji Log-rank

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, disarankan agar penelitian lebih lanjut melakukan studi toksisitas menggunakan parameter yang lebih komprehensif, termasuk aktivitas lokomotor, kapasitas reproduksi, dan indikator stres oksidatif. Selanjutnya, identifikasi senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun cemba diperlukan untuk mendukung pemahaman mekanisme aktivitas biologisnya. Mengingat ekstrak daun cemba tidak menunjukkan efek toksik yang signifikan pada konsentrasi yang diuji, penelitian lebih lanjut juga dapat difokuskan pada evaluasi potensi aktivitas farmakologisnya.

DAFTAR PUSTAKA

Adrianta, K. A. (2021). Phytochemical Identification of Magenta Leaf Extract (Peristrophe Bivalvis (L.) Merr) and Acute Toxicity Test on Male White Mice with LD50 Determination. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, *7*(2), 136–141. https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i2.862

Alvarez Cervantes, P., Vega, J. A. I., Leon, J. M., A, J. G. S., Perez, B. E. G., Diaz, J. C. C., Miller, H. B., & Cabrera, G. B. (2021). Subacute and subchronic toxicity of microencapsulated pomegranate juice in rats and mice. *Toxicology Research*, *10*(44198), 284–291. https://doi.org/10.1093/toxres/tfab013

Amaliah Dahlia, A., Qadri Amima, N., Rachma Arum, A., Amriati Syarif, R., & Roskiana Ahmad, A. (2022). Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Dalam Ekstrak Metanol Daun Cemba (Acacia rugata (Lam.) Fawc. Rendle). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *9*(1), 2022–2037. https://doi.org/10.33096/jffi.v9i1.786

Assurence, Q. (2020). *Drosophila melanogaster*. Atrindo Asia global.

Bak, N. K., Rohde, P. D., & Kristensen, T. N. (2024). *Strong Sex-Dependent Effects of Malnutrition on Life- and Healthspan in Drosophila melanogaster*.

Casas-Tintó, S. (2024). Drosophila as a Model for Human Disease: Insights into Rare and Ultra-Rare Diseases. In *Insects* (Vol. 15, Issue 11). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). https://doi.org/10.3390/insects15110870

Duda-chodak, A., & Tarko, T. (2023). *Possible Side Effects of Polyphenols and Their Interactions with Medicines*.

Firdausia, R. S., Pratama, N. P., Kurniawati, E., Ervany, I., Wibisono, D. I., Rikhaturhohmah, R., & Ardianto, L. S. (2025). Optimasi Waktu Ekstraksi Dengan Metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE) Terhadap Kandungan Senyawa Flavonoid dan Fenolik Daun Kayu Bulan (Pisonia alba Span.). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *11*(1), 274–280. https://doi.org/10.35311/jmpi.v11i1.715

Hasanah, N., & Novian, D. R. (2020). *Analisis Ekstrak Etanol Buah Labu Kuning (Cucurbita*. *9*(1), 54–59.

Indrisari, M., Aksa, R., Khairi, N., Agiel, F. M. B., Harmawati, H., & Muslimin, L. (2023a). Acute Safety Assessment of Ethanol Leaves Extract of Cemba (Acacia rugata L.) on The Kidney in Male Wistar Rats. *Tropical Journal of Natural Product Research*, *7*(7), 3360–3363. https://doi.org/10.26538/tjnpr/v7i7.12

Indrisari, M., Aksa, R., Khairi, N., Agiel, F. M. B., Harmawati, H., & Muslimin, L.

(2023b). Acute Safety Assessment of Ethanol Leaves Extract of Cemba (Acacia rugata L.) on The Kidney in Male Wistar Rats. *Tropical Journal of Natural Product Research*, *7*(7), 3360–3363. https://doi.org/10.26538/tjnpr/v7i7.12

Kusmawati, N., & Sudaryadi, I. (2022). Pengaruh Pemberian Pakan Ekstrak Buah Kiwi (Actinidia chinensis Planch.) terhadap Sintasan dan Morfologi Organ Reproduksi Lalat Buah (Drosophila melanogaster Meigen, 1830) Iradiasi Sinar Ultraviolet. *Berkala Ilmiah Biologi*, *13*(3), 9–18. https://doi.org/10.22146/bib.v13i3.5215

Lin, Y., Zhang, M., Chang, Y., & Kuo, T. (2023). Heliyon Comparisons of lifespan and stress resistance between sexes in Drosophila melanogaster. *Heliyon*, *9*(8), e18178. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e18178

Malau, J., Utami, Y. P., Idrus, I., Pakaya, M. S., Afriani, T., Sammulia, S. F., Septian, D., Slamet, N. S., Suhaera, Khairuddin, Mierza, V., Ratnasari, D., Hardianti, B., Rachmayanti, aprilya S., & Hilmi, I. L. (2023). *Farmasi Bahan Alam*. Eureka Media Aksara. https://doi.org/https://www.google.co.id/books/edition/Farmasi_Bahan_Alam/qqWcEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=macam-macam%20metode%20ekstraksi&pg=PA132&printsec=frontcover

Marlinda, W., Safutra, M. S., Riza, M., Usman, S., Rahimah, S., Sianturi, M., Safithri, F., Setyowati, E., Pascayantri, A., & Hiedayati, N. (2026). *Toksikologi dan Efek Samping Obat*. CV Eureka Media Aksara. https://books.google.co.id/books?id=6mrMEQAAQBAJ

Mus, S., Dewi, Y. R., Wimpy, W., Rahayu, M., Nurfadilah, N., Puspitasari, A., Raudah, S., Rasyid, N. Q., & Utam, Y. P. (2024). *Toksikologi Klinik*. CV Eureka Media Aksara. https://books.google.co.id/books?id=ThOmEQAAQBAJ

Muzayyidah, M., Sukara, M. A. A., & Syahrianti, A. (2025a). Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Gel Tabir Surya yangMengandung Ekstrak Daun Cemba (Acacia rugata (Lam.) Fawc. Rendle). *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, *6*(1), 8–14. https://doi.org/10.47065/jharma.v6i1.6239

Muzayyidah, Sukara, M. A. A., & Syahrianti, A. (2025b). Determination of S unscreen Gel ' s SPF (Sun Protecting Factor) Value Containing Cemba Leaf Extract (Acacia rugata (Lam .) Fawc . Rendle). *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, *6*(1), 8–14. https://doi.org/10.47065/jharma.v6i1.6239

Nainu, F. (2018). Review : Penggunaan Drosophila melanogaster Sebagai Organisme Model Dalam Penemuan Obat. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, *4*(1), 50–67. https://doi.org/10.22487/j24428744.2018.v4.i1.9969

Nindyasari, A., & Hidayatullah, M. H. (2024). UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN KERSEN (Muntingia calabura L.) HASIL MASERASI DAN UAE (ULTRASONIC ASSISTED EXTRACTION) DENGAN METODE DPPH (2,2-DIFENIL-1-PIKRILHIDRAZIL). *Journal Of Pharmacy*, *3*(4), 2827–9905.

Nungky Parawati, Iqbal, M., Ramdini, D. A., & Yuliyanda, C. (2021). Antioxidant production in Dunaliella. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 9). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/app11093959

Pandey, U. B., & Nichols, C. D. (2011). Human disease models in drosophila melanogaster and the role of the fly in therapeutic drug discovery. *Pharmacological Reviews*, *63*(2), 411–436. https://doi.org/10.1124/pr.110.003293

Puspitasari, A., Endarini, L. H., Utami, Y. P., Wahyuni, Y. S., Maliza, R., Wimpy, Angelia, F., Hasan, N., Rahayuningsih, C. K., Artati, I., & Aprianie, W. (2024). *Kimia Zat Toksik*. CV Eureka Media Aksara. https://books.google.co.id/books?id=1GCuEQAAQBAJ

Rismayati, Adinda Strianti Oktari, Nurrahman, A., Rahmayanti, B. M., Aulia, N., & Sunarwidhi, A. (2025). Review: Metode-Metode Ekstraksi. *Sci-Tech Journal*, *4*(1), 17.

Roja, R. (2021). *Cemba Tumbuhan Endemic duri Endrekang Maspul Bahan Utama Dalam Masakan NASU CEMBA*. Youtube. https://youtu.be/1_GqcTj4O2Y?si=UnG8bravV1k8TUMY

Sumampouw, Ph. M., & Mokosuli, Y. S. (2023). *Perspektif Genetika Penggunaan Lalat Buah Lokal dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Metakognitif*. CV. Bintang Semesta Media. https://books.google.co.id/books?id=Q4zcEAAAQBAJ

Suparman, Roini, C., Sahli, J., & Tala, S. (2025). *Genetika Konsep Dasar dan Eksperimen Drosophila melanogaster Organisme Model Studi Genetika*. Uwais Inspirasi Indonesia. https://doi.org/https://books.google.co.id/books?id=Vql-EQAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&lpg=PR5&dq=morfologi%20drosophila%20melanogaster&hl=id&pg=PR5#v=onepage&q&f=false

Tang, Z. H., & Zhang, Q. I. (2022). The potential toxic side effects of fl avonoids. *The Science Press*, *46*(2), 357–366. https://doi.org/10.32604/biocell.2022.015958

Tochukwu, O. C., Alexander, E. M., & Salu, J. M. (2021). Toxicity of Azadirachta indica Hydroethanolic Leaf Extract in Adult Drosophila melanogaster (Harwich Strain). *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, *24*(4), 12–

23. https://doi.org/10.9734/jabb/2021/v24i430208

Wongchum, N., & Dechakhamphu, A. (2021). Ethanol extract of Cassia siamea L. increases life span in Drosophila melanogaster. *Biochemistry and Biophysics Reports*, *25*. https://doi.org/10.1016/j.bbrep.2021.100925

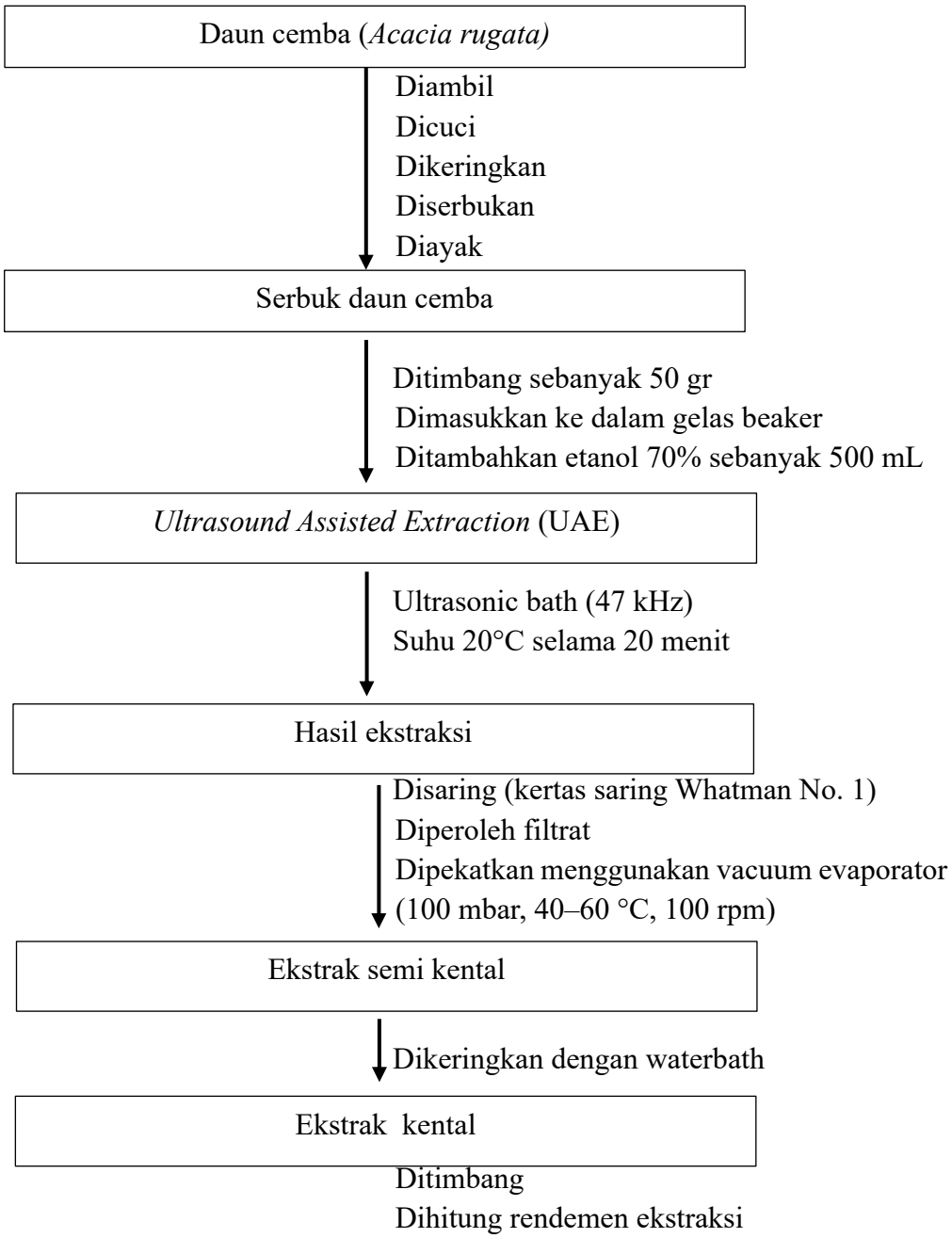
Yang, Y., Ye, T., Yu, J., Fan, L., Ma, C., Zhang, B., & Tan, T. C. (2025). Evaluation of the antioxidant and longevity-promoting effects of white tea extract in Drosophila melanogaster. *Frontiers in Nutrition*, *12*(November). https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1702854

Yulinar, F., & Suharti, P. H. (2023). Seleksi Proses Ekstraksi Daun Sirih Pada Pra Rancangan Pabrik Hand Sanitizer Daun Sirih Dengan Kapasitas Produksi 480 Ton/Tahun. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, *8*(1), 146–153. https://doi.org/10.33795/distilat.v8i1.305

LAMPIRAN

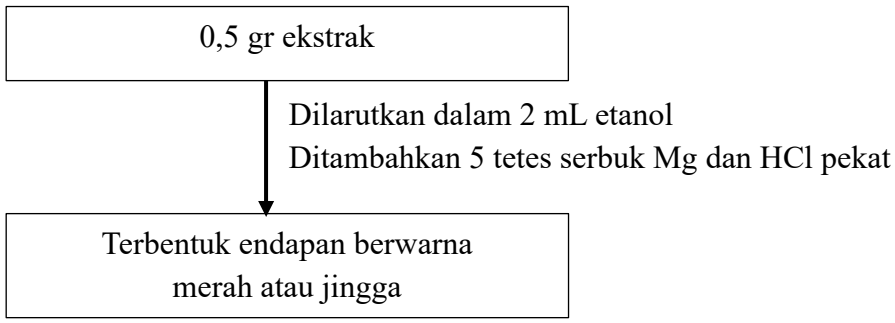
A. Skema Kerja

1. Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata*)

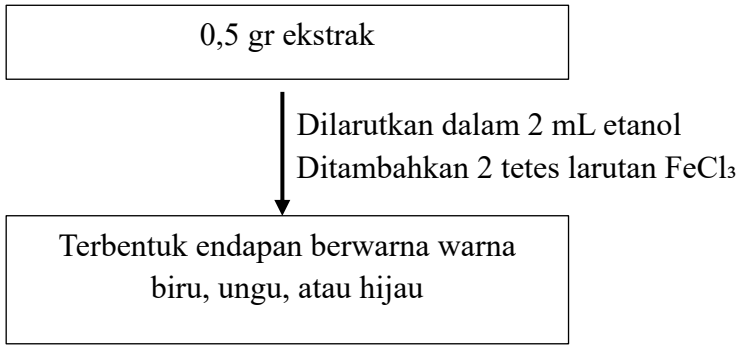


2. Skrning Fitokimia

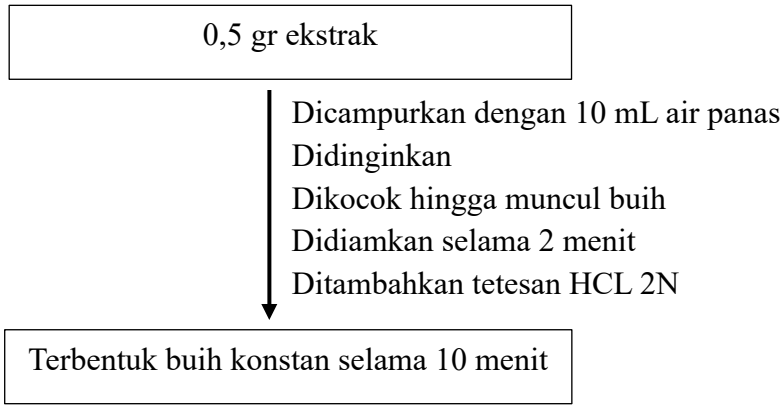
a. Uji senyawa flavanoid



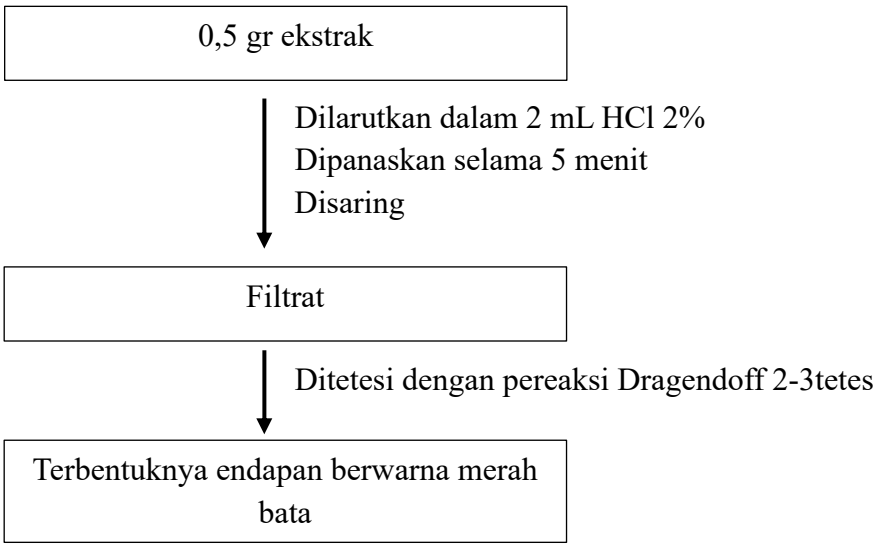
b. Uji senyawa fenolik



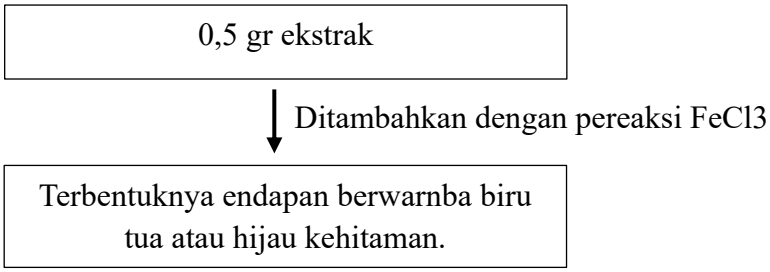
c. Uji senyawa saponin



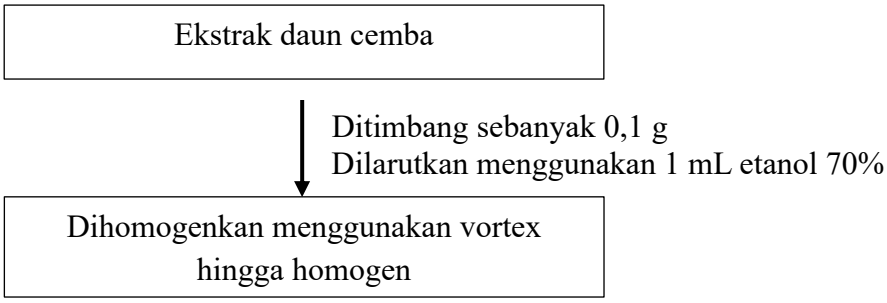
d. Uji senyawa alkaloid



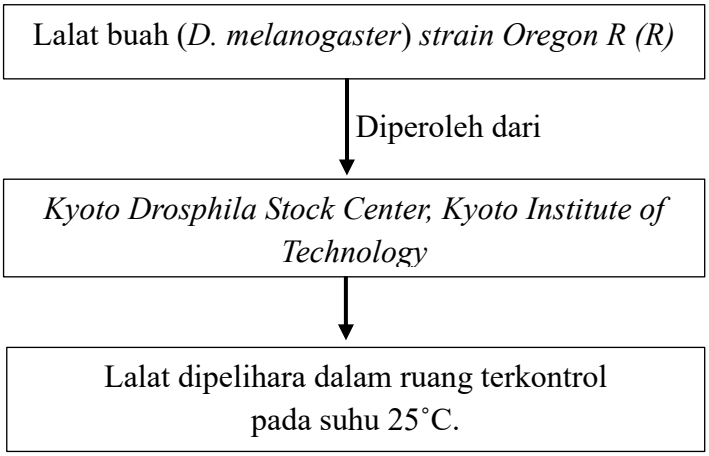
e. Uji senyawa tanin



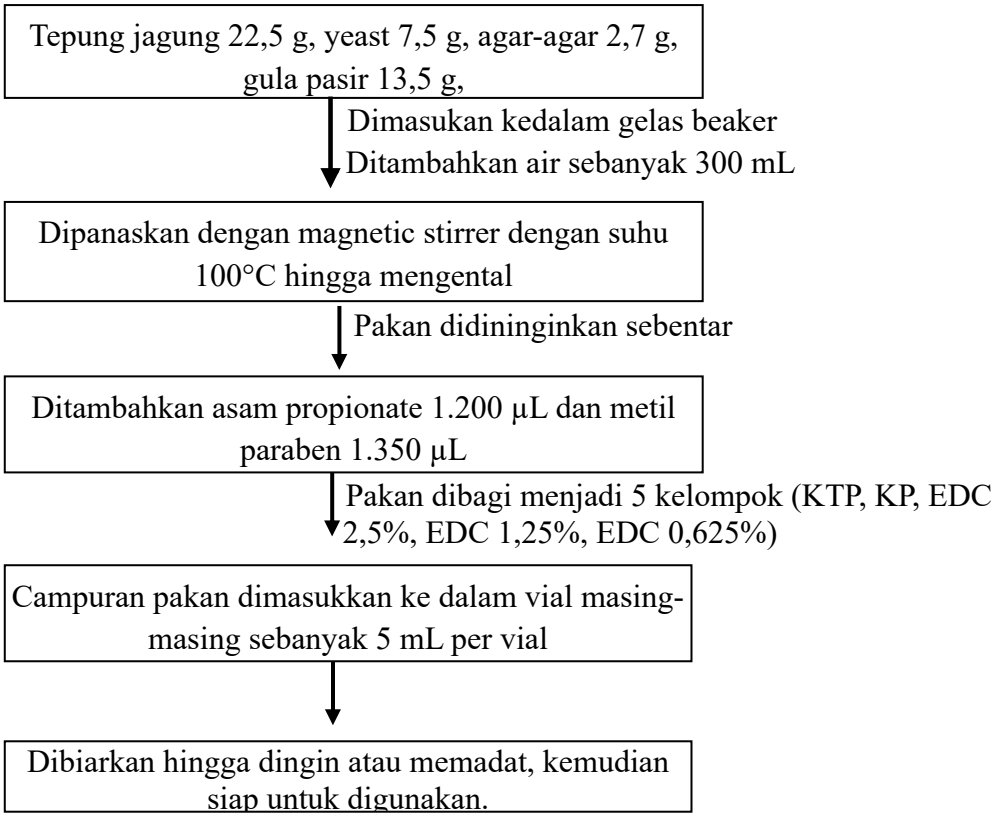
3. Pengujian Kelarutan



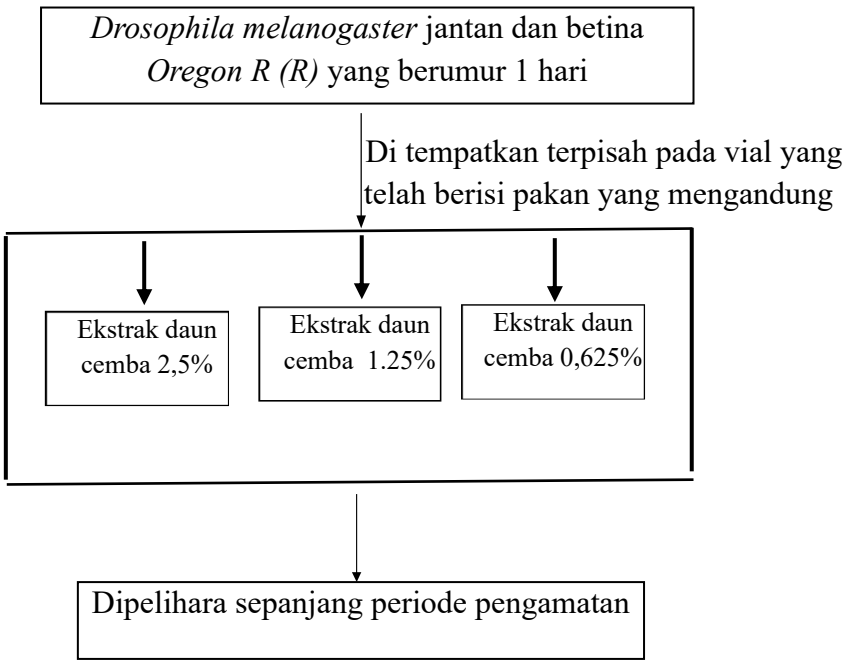
4. Penyiapan hewan uji



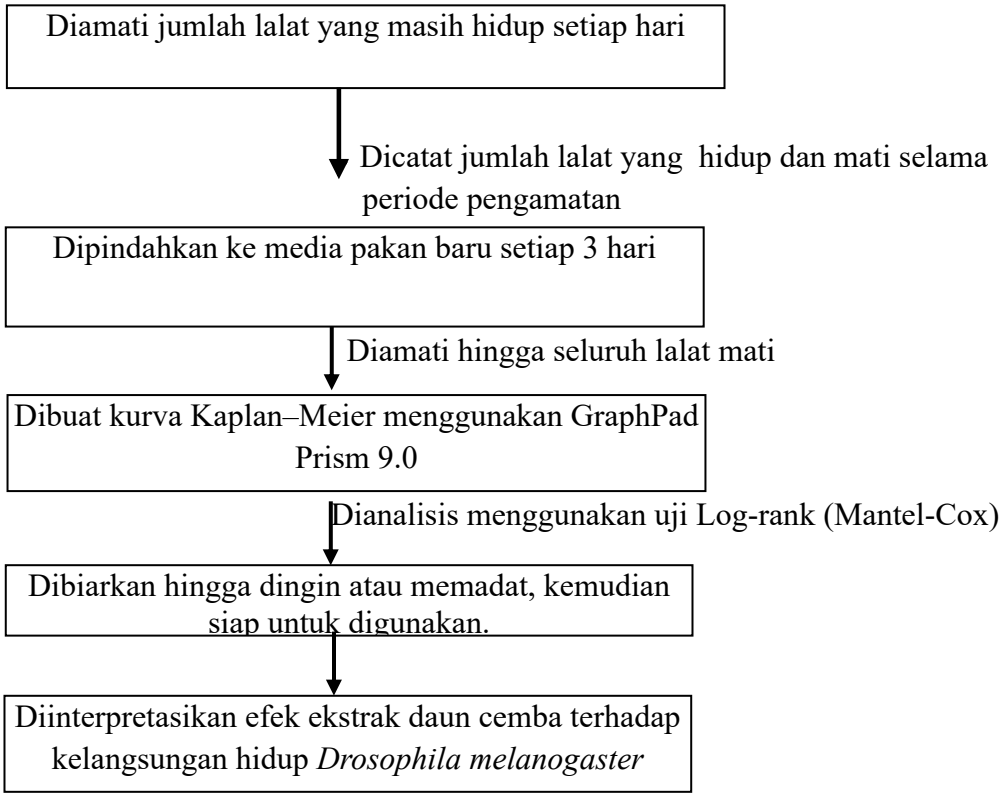
5. Pembuatan pakan dan preparasi ekstrak daun cemba



6. Uji Toksisitas Akut EDC



11. Uji Survival



B. Perhitungan

1. Rendemen Ekstrak

Rendemen = $\frac{berat\ ekstrak\ kental}{berat\ simplisia} x100\%$

Rendemen = $\frac{107.20}{500\ g} x100\%$

= 0,2144 x 100%

= 21,44%

2. Uji Kelarutan

$C_1.V_1 = C_2.V_2$

100% . 0,2 = C_2 . 5 mL

$C_2 = \frac{20}{5}$

C_2 = 4%

3. Pembuatan konsentrasi EDC

1) $C_1.V_1 = C_2.V_2$

C_1. 0,2 = 2,5.5 mL

$C_1 = \frac{12,5}{0,2}$

C_1 = 62,5%

2) $C_1.V_1 = C_2.V_2$

C_1.0,2 = 1,25.5 mL

$C_1 = \frac{6,25}{0,2}$

C_1 = 31,25%

3) $C_1.V_1 = C_2.V_2$

C_1.0,2 = 0,625.5 mL

$C_1 = \frac{3,125}{0,2}$

$C_1 = 15,625\%$

4. Volume EDC Yang Dicuplik

1) $C_1.V_1 = C_2.V_2$

$62,5.V_1 = 2,5.5$ mL

$V_1 = \frac{12,5}{62,5}$

$V_1 = 0,2$ mL

2) $C_1.V_1 = C_2.V_2$

$31,25.V_1 = 1,25.5$ mL

$V_1 = \frac{6,25}{31,25}$

$V_1 = 0,2$ mL

3) $C_1.V_1 = C_2.V_2$

$15,625.V_1 = 2,5.5$ mL

$V_1 = \frac{3,125}{15,625}$

$V_1 = 0,2$ mL

C. Dokumentasi

1. Pengambilan sampel



Ket : Pengambilan sampel daun cemba (*Acacia rugata)*



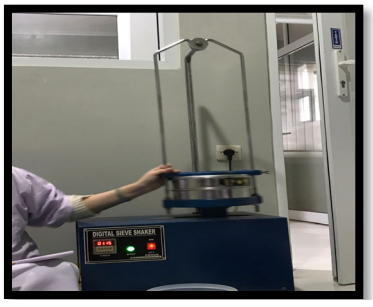
Ket : Dilakukan sortasi basah



Ket : Pengeringan simplisia



Ket : Diblender Simplisia



Ket: Diayak simplisia mmenggunakan ayakan no. 6

2. Pembuatan ekstrak daun cemba

	
Ket : Ditimbang simplisia sebanyak 50 gr	Ket : Dimasukan etanol 70% sebanyak 500 mL
	
Ket: Proses ekstraksi menggunakan ultrasonik	Ket : Filtrat disaring



Ket : Dirotary ekstrak pada tekanan 100 mbar, suhu 40-60 °C, dan kecepatan 100 rpm



Ket : Diwaterbath ekstrak pada suhu 50 °C selama 12 jam



Ket : Diperoleh ekstrak kental sebanyak 107,20 g

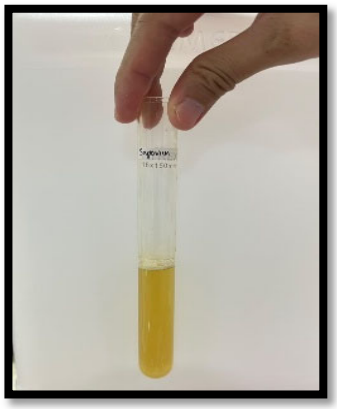
3. Skrining fitokimia



Ket : Hasil uji senyawa flavanoid menggunakan serbuk Mg dan HCl pekat



Ket : Hasil uji senyawa fenolik



Ket : Hasil uji senyawa saponin

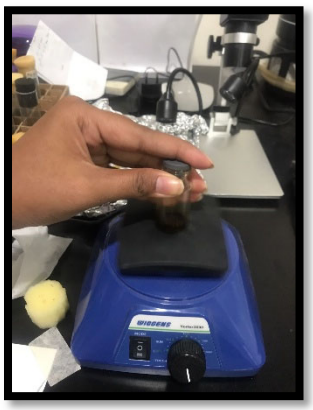


Ket : Hasil uji senyawa flavanoid

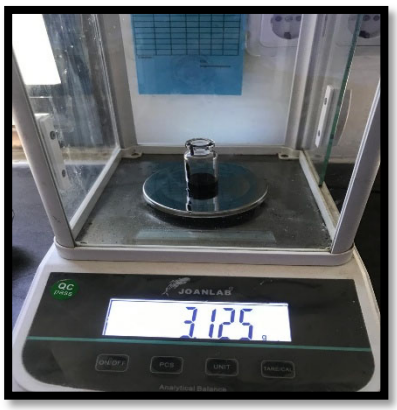
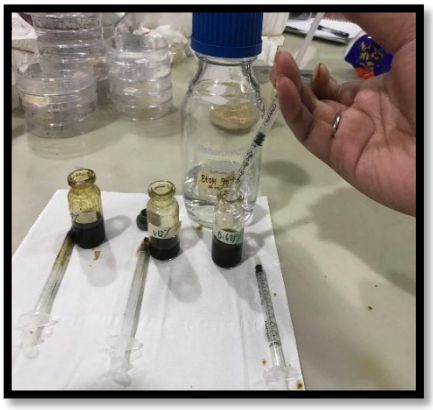


Ket : Hasil uji senyawa tanin

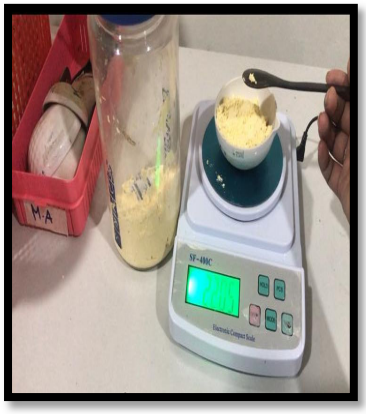
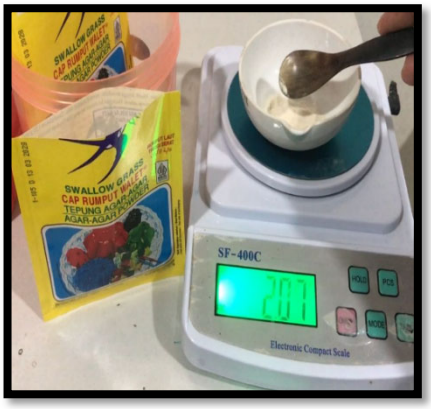
4. Pengujian kelarutan ekstrak daun cemba

	
Ket : Ditimbang ekstrak kental sebanyak 0,1 gr	Ket : Dilarutkan menggunakan etanol 70% sebanyak 100 mikro liter
	
Ket : Dihomogenkan menggunakan vortex hingga homogen	Ket : ekstrak daun cemba larut 100%

5. Pembuatan Konsentrasi EDC

	
Ket : Ditimbang ekstrak kental sebanyak 3,125 g	Ket : Dilarutkan menggunakan etanol 70% sebanyak 5 mL sehingga diperoleh konsentrasi 2,5%.
	
Ket : Diambil 2,5 mL larutan 2,5% dan ditambahkan 2,5 mL etanol 70% sehingga diperoleh konsentrasi 1,25%	Ket : Diambil 2,5 mL larutan 1,25% dan ditambahkan 2,5 mL etanol 70% sehingga diperoleh konsentrasi 0,625%

6. Pembuatan pakan dan preparasi ekstrak daun cemba

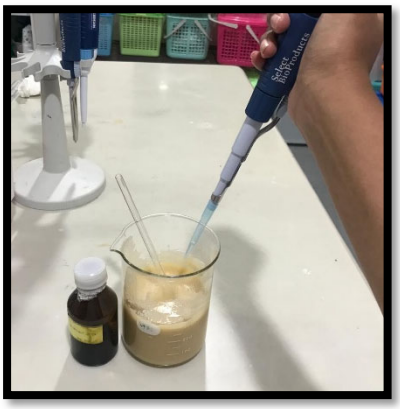
	
Ket : Ditimbang corn meal sebanyak 22,5 g	Ket : Ditimbang yeast sebanyak 7,5 g
	
Ket : Ditimbang agar sebanyak 2,7 g	Ket : Ditimbang gula pasir sebanyak 13,5 g



Ket : Ditambahkan air sedikit demi sedikit hingga 300 mL



Ket : Dipanaskan dengan magnetic stirrer dengan suhu 100°C hingga larutan mengental



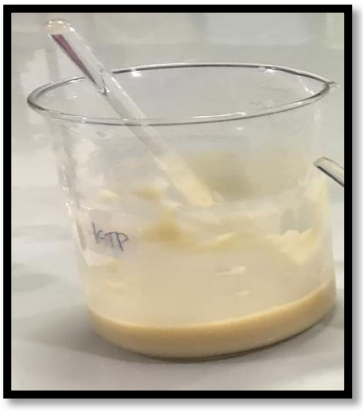
Ket : Pakan didinginkan sebentar kemudian ditambahkan asam propionate sebanyak 1.200 µL



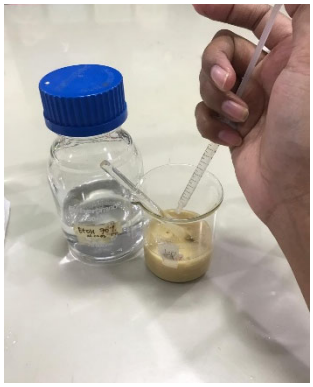
Ket : Ditambahkan metil paraben sebanyak 1.350 µL



Ket : Pakan dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan



Ket : Pakan kontrol tanpa perlakuan (KTP)



Ket : Ditambahakan 2 mL etanol 7% pada 48 mL pakan



Ket : Ditambahkan 2 mL EDC 2,5% pada 48 mL Pakan

	
Ket : Ditambahkan 2 mL EDC 1,25% pada 48 mL Pakan	Ket : Ditambahkan 2 mL EDC 0,625% pada 48 mL Pakan

D. Data Statistik

1. Log-rank (Mantel-Cox) test lalat buah (*Drosophila melanogaster)* Jantan

   a. KTP & KP

	Survival Curve comparison	A
1	**Comparison of Survival Curves**	
2		
3	**Log-rank (Mantel-Cox) test**	
4	Chi square	0.01490
5	df	1
6	P value	0.9028
7	P value summary	ns
8	Are the survival curves sig different?	No

   b. KP & EDC 2,5%

	Survival Curve comparison	A
1	**Comparison of Survival Curves**	
2		
3	**Log-rank (Mantel-Cox) test**	
4	Chi square	0.3697
5	df	1
6	P value	0.5432
7	P value summary	ns
8	Are the survival curves sig different?	No

c. KP & EDC 1,25%

	Survival Curve comparison	A
1	**Comparison of Survival Curves**	
2		
3	**Log-rank (Mantel-Cox) test**	
4	Chi square	0.1414
5	df	1
6	P value	0.7069
7	P value summary	ns
8	Are the survival curves sig different?	No

d. KP & EDC 0,625%

	Survival Curve comparison	A
1	**Comparison of Survival Curves**	
2		
3	**Log-rank (Mantel-Cox) test**	
4	Chi square	2.321
5	df	1
6	P value	0.1276
7	P value summary	ns
8	Are the survival curves sig different?	No

2. Log-rank (Mantel-Cox) test lalat buah (*Drosophila melanogaster)*

   a. KTP & KP

	Survival Curve comparison	A
1	**Comparison of Survival Curves**	
2		
3	**Log-rank (Mantel-Cox) test**	
4	Chi square	0.03685
5	df	1
6	P value	0.8478
7	P value summary	ns
8	Are the survival curves sig different?	No

   b. KP & EDC 2,5%

	Survival Curve comparison	A
1	**Comparison of Survival Curves**	
2		
3	**Log-rank (Mantel-Cox) test**	
4	Chi square	0.03282
5	df	1
6	P value	0.8562
7	P value summary	ns
8	Are the survival curves sig different?	No

c. KP & EDC 1,25%

Survival Curve comparison	A
Comparison of Survival Curves	
Log-rank (Mantel-Cox) test	
Chi square	0.5415
df	1
P value	0.4618
P value summary	ns
Are the survival curves sig different?	No

d. KP & EDC 0,625%

Survival Curve comparison	A
Comparison of Survival Curves	
Log-rank (Mantel-Cox) test	
Chi square	0.7773
df	1
P value	0.3780
P value summary	ns
Are the survival curves sig different?	No