SKRIPSI

PENGARUH EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia Rugata*) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA DAN PUPA LALAT BUAH (*Drosophila Melanogaster*)

FEBY FEBRIANTY

D1B122073

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

SKRIPSI

PENGARUH EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia Rugata*) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA DAN PUPA LALAT BUAH (*Drosophila Melanogaster*)

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

FEBY FEBRIANTY

D1B122073

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul:

PENGARUH EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia Rugata*) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA DAN PUPA LALAT BUAH (*Drosophila Melanogaster*)

Telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan

Tim Penguji Skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Megarezky

pada hari Selasa tanggal 07 Juli 2026

Pembimbing I	Pembimbing II
apt. Suhenro, S.Farm., M.Si	**Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki., M.Si**
NUPTK. 5444770671130343	NUPTK. 1350727628230013

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Dr. apt. Nurhikmah Awaluddin, S.Farm., M.Si
NUPTK. 6554769670230252

HALAMAN PENGESAHAN

Pada hari ini Selasa 07 Juli 2026, bertempat diruang 014, lantai 2 gedung D Fakultas Farmasi Universitas Megarezky Makassar, telah dilaksanakan ujian sidang skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Farmasi terhadap mahasiswa atas nama:

Nama	: FEBY FEBRIANTY
NIM	: D1B122073
Program Studi	: Farmasi
Jenjang	: Strata 1
Judul KTI/Skripsi	: PENGARUH EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia Rugata*) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA DAN PUPA LALAT BUAH (*Drosophila Melanogaster*)

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

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. apt. Suhenro, S.Farm., M.Si	( )
2. Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki., M.Si	( )
3. Safaruddin, S.Si., M.Si., Apt	( )

Mengetahui :

Dekan Fakultas Farmasi	Ketua Program Studi S1 Farmasi
Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si	**Dr. apt. Nurhikmah Awaluddin, S.Farm., M.Si**
NUPTK. 6455757658230153	NUPTK. 6554769670230252

ABSTRAK

FEBY FEBRIANTY. Pengaruh Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata*) terhadap Perkembangan Larva dan Pupa Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*) (dibimbing oleh Suhenro dan Asnah Marzuki).

Daun cemba (*Acacia rugata* (Lam.) Fawc. & Rendle) mengandung berbagai metabolit sekunder yang dapat menghasilkan aktivitas biologis sekaligus memunculkan respons toksik. Penelitian ini menguji pengaruh ekstrak etanol 70% daun cemba terhadap perkembangan larva instar II, pupa, dan imago Drosophila melanogaster. Kelompok uji terdiri atas kontrol tanpa perlakuan, kontrol pelarut, serta ekstrak dengan konsentrasi 2,5%, 0,5%, dan 0,1%. Masing-masing kelompok dibuat dalam tiga replikasi yang berisi sepuluh larva. Ekstrak diperoleh melalui sonikasi, kemudian pelarut diuapkan menggunakan rotary evaporator. Data perkembangan dianalisis memakai Ordinary One-Way ANOVA yang dilanjutkan dengan uji Sidak. Hasil determinasi menetapkan sampel sebagai Acacia rugata, sedangkan rendemen ekstrak mencapai 21,44%. Pemeriksaan fitokimia memberikan hasil positif untuk flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, dan tanin. Sebagian besar larva berhasil menjadi pupa dan hampir seluruh pupa berkembang menjadi imago. Penurunan paling besar terlihat pada konsentrasi 2,5% saat larva memasuki fase pupa, tetapi perbedaan antarkelompok tidak bermakna secara statistik ($p > 0,05$). Konsentrasi 2,5-0,1% belum menimbulkan perubahan nyata pada perkembangan *Drosophila melanogaster*, walaupun fase larva memperlihatkan kecenderungan respons biologis yang lebih jelas.

Kata kunci: *Acacia rugata*, *Drosophila melanogaster*, daun cemba, perkembangan larva, toksisitas

ABSTRACT

FEBY FEBRIANTY. The Effect of Cemba Leaf (Acacia rugata) Extract on the Development of Fruit Fly (Drosophila melanogaster) Larvae and Pupae (supervised by Suhenro and Asnah Marzuki).

Cemba leaves (Acacia rugata (Lam.) Fawc. & Rendle) contain various secondary metabolites that exhibit biological activity while also potentially producing toxic effects. This study examined the effect of 70% ethanol extract of cemba leaves on the development of second-instar larvae, pupae, and adult (imago) Drosophila melanogaster. The experimental groups consisted of an untreated control, a solvent control, and extract-treated groups with concentrations of 2.5%, 0,5%, and 0,1%. Each group was replicated three times, with ten larvae per replicate.

The extract was obtained using sonication, followed by solvent evaporation with a rotary evaporator. Developmental data were analyzed using Ordinary One-Way ANOVA followed by Sidak's post hoc test. Plant identification confirmed the sample as Acacia rugata, and the extract yield was 21.44%. Phytochemical screening showed positive results for flavonoids, phenolics, alkaloids, saponins, and tannins.

Most larvae successfully developed into pupae, and nearly all pupae emerged as adult flies. The greatest reduction in development was observed at the 2.5% concentration during the larval-to-pupal stage; however, differences among groups were not statistically significant ($p > 0.05$) Concentrations ranging from 2.5% to 0,1% did not produce significant changes in the development of Drosophila melanogaster, although the larval stage showed a tendency toward a clearer biological response.

Keywords: Acacia rugata, Drosophila melanogaster, cemba leaves, larval development, toxicity.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: **"PENGARUH EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia Rugata*) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA DAN PUPA LALAT BUAH (*Drosophila Melanogaster*)"**

Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky Makassar. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya tulis ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta Bapak Irvan dan Ibu Nirmawati Bara'langgi, yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Bapak dan Ibu, penyusunan skripsi ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan 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 mahsiswa.

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 Dr. apt. Nurhikma Awaluddin, S.Farm., M.Si sebagai Ketua Program Studi Sarjana Farmasi, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. Dosen Pembimbing I Bapak apt. Suhenro, S.Farm., M.Si dan dosen pembimbing II Ibu Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki., M.Si, yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan proposal ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
8. Bapak apt. Safaruddin, S.Si., M.Si selaku penguji, yang telah banyak memberikan kritik dan saran yang membangun dalam pelaksaan proposal ini.
9. Bapak Dr. apt. Suparlan Isya Syamsu., M.Si sebagai Pembimbing Akademik (PA), atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis
10. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.

11. Teruntuk bapa terkasih Irvan dan ibu tercinta Nirmawati Bara'langi, penulis ucapkan terima kasih yang sebessar-besarnya atas segala pengorbanan, dukungan, bimbingan, dan doa yang selalu dipanjatkan. Kasih sayang bapak dan ibu adalah kekuatan terbesar penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan dan umur panjang yang berkah, serta menganugerahkan jaminan surga tanpa hisab untuk para orang tua yang selalu megusahakan pendidikan anaknya. Aamin ya Rabbal'alamin.
12. Teruntuk omku tersayang, Irwan Paganggi, S.Pd. Terima kasih atas dukungan, doa, serta perhatian bapak yang selalu memberikan sedikit rezekinya untuk membantu penulis dalam menyelesaikan studi. Kebaikan dan ketulusan om sangat berarti bagi penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, rezeki yang berlimpah dan berkah, serta membalas setiap kebaikan om dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.
13. Teruntuk saudariku, kakak Andini Nidiawati Syahputri, penulis ucapkan terima kasih atas segala dukungan, semangat, nasihat yang selalu diberikan kepada penulis. Kakak selalu jadi tempat berbagi keluh kesah dan penyemangat saat penulis merasa lelah dalam proses penyelesaian skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, serta kemudahan dalam setiap urusan kakak**.**
14. Teruntuk saudaraku, Rafli Aditya Syahputra dan Muhammad Fadli. Terima kasih atas doa, dukungan, serta tawa dan canda yang selalu jadi penghibur penulis di tengah penatnya mengerjakan skripsi ini. Kalian adalah penyemangat penulis

untuk terus maju. Semoga Allah SWT menjadikan kalian anak yang sholeh, berprestasi, dan sukses dunia akhirat.

15. Dengan penuh rasa haru, penulis persembahkan skripsi ini untuk almarhumah adikku tersayang, Adhe Putri Rahmadilla, yang telah lebih dahulu berpulang ke sisi Allah SWT. Meskipun beliau tidak sempat menemani langkah penulis hingga akhir, penulis ucapkan Terima kasih atas cinta, semangat, dan tawa yang selalu hidup di hati penulis. Kepergianmu mengajarkan penulis arti sabar dan ikhlas, serta bahwa cinta seorang kakak untuk adiknya tidak akan pernah putus oleh jarak dan waktu. Semoga Allah SWT melapangkan kuburmu, mengampuni segala khilafmu, dan menempatkanmu di jannah-Nya yang tertinggi. Al-Fatihah.
16. Teruntuk Serda Ahmad Fitra Pratama, Terima kasih atas dukungan, semangat, serta telah menjadi tempat berkeluh kesah, selalu ada dalam suka maupun duka selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan. Terima kasih atas waktu, doa yang senantiasa dilangitkan, dan seluruh hal baik yang diberikan selama ini.
17. Teruntuk sahabatku, Iman Fadli. Terima kasih sudah jadi teman diskusi dan teman berbagai keluh kesah dari semester awal skripsi ini slesai. Semangat, dukungan, dan doamu sangat berarti bagi penulis. Semoga Allah SWT selalu melancarkan studi dan segala urusanmu, serta membalas kebaikanmu dengan balasan yang terbaik. Amiin.
18. Teruntuk sahabatku tersayang, Valensia Jesika Jaya. terima kasih sudah mau membersamai penulis dari semester 1 hingga akhir perkuliahan. Terima kasih juga sudah menjadi sahabat terbaik yang selalu ada, memberi semangat,

dukungan, dan doa di setiap langkah penulis. Kebersamaan dan ketulusanmu sangat berarti. Semoga Allah SWT selalu menjaga, melancarkan rezeki, serta membahagiakanmu dunia dan akhirat. Aamin.

19. Teruntuk Sahabat Tercinta penulis, Sri Selviana S.Farm dan Syahrani Fitriani Ningsih Amd. Kep. Dua orang yang selalu jadi tempat penulis berkeluh kesah selama masa perkuliahan, dua orang yang paling tau bagaimana kondisi mental penulis, dan dua orang yang turut melihat langsung perjuangan penulis dalam menyelesaaikan perkuliahan. Banyak ucapan terima kasih untuk kalian yang tidak bisa penulis tuliskan hanya dengan kata-kata sederhana. Semoga Allah mudahkan dan Allah berkahi perjalanan dan perjuangan kalian saat ini dan untuk selamanya, *don't be a stranger guys.*
20. Teruntuk sahabat seperjuangan penulis dari Nabire, Vivi Yanti Sriutami Ningsih Heremba terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang telah diberikan selama ini. Kehadiran kalian telah menjadi bagian yang berarti dalam perjalanan penulis, baik dalam suka maupun duka. Terima kasih telah berbagi cerita, tawa, dan pengalaman yang menjadikan setiap proses terasa lebih ringan dan penuh makna. Semoga Allah Swt. senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, kemudahan, serta keberkahan dalam setiap langkah kehidupanmu. Semoga persahabatan yang telah terjalin dengan baik ini tetap terjaga dan membawa kebaikan bagi kita semua.
21. Teruntuk teman-teman kelas B angkatan 2022 tercinta. Terima kasih atas kebersamaan, canda tawa, dukungan, dan semangat yang selalu diberikan selama 4 tahun berjuang bersama. Masa kuliah jadi lebih berwarna karena kalian.

Semoga Allah SWT selalu melancarkan studi, rezeki, dan segala urusan kita, serta mempertemukan kita lagi di kesuksesan yang lebih besar. Aamin.

22. teman-teman KKN Desa Bonto Rita dan seluruh Masyarakat Desa Bonto Rita. Terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, dan penerimaan yang hangat selama program KKN berlangsung. Pengalaman, pelajaran, serta kekelurgaan yang terjalin bersama kalian akan selalu penulis kenang. Semoga silahturahmi kita tetap terjaga dan Allah SWT selalu melimpahkan keberkahan untuk kita semua.
23. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan proposal ini.
24. Terakhir, terima kasih kepada wanita manis, sederhana, kuat dan mandiri yaitu diri saya sendiri, Feby Febrianty. Terima kasih atas perjalanan panjang yang telah dilalui sampai sejauh ini, banyak proses yang sudah dilalui, banyak air mata yang sudah dihapus pakai tangan sendiri, banyak lelah dan keluh kesah yang dipendam sendiri, banyak hal yang sudah dijalani, dihadapi, dan diselesaikan sendiri. Sampai detik ini kuat karena diri sendiri yang selalu mengusahakan semua hal agar terlihat baik-baik saja. Bangga untuk setiap langkah kecilku, Meskipun mudah menangis tapi tidak berhenti mencoba dan menyerah. Selamat merayakan kecemasan-kecemasan di tangga berikutnya, selamat berpetualang di level kehidupan selanjutnya, selamat berperang dengan pertanyaan ‘kapan’ yang tidak ada ujungnya, selamat menjalani fase dimana *you not found anyone people can help your life*, selamat berjuang sendirian. Tidak ada yang lebih indah dari menyaksikan proses dan pertumbuhan diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang. Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 16 Maret 2026

Penulis

Feby Febrianty

DAFTAR ISI

Halaman

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

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

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

ABSTRAK. ..... **iv**

ABSTRACT. ..... **v**

KATA PENGANTAR. ..... **vi**

DAFTAR ISI. ..... **xiii**

DAFTAR TABEL. ..... **xv**

DAFTAR GAMBAR. ..... **xvi**

DAFTAR LAMPIRAN. ..... **xvii**

BAB I PENDAHULUAN. **1**

- **A. Latar Belakang.** **1**
- **B. Rumusan Masalah.** **5**
- **C. Tujuan Penelitian.** **5**
- **D. Manfaat Penelitian.** **6**

BAB II TINJAUAN PUSTAKA. **7**

- **A. Uraian Tanaman.** **7**
- **B. Ekstraksi.** **9**
- **C. Metode Sonikasi.** **15**
- **D. Toksisitas.** **18**
- **E. Uraian Lalat Buah.** **22**
- **F. Kerangka Teori.** **29**
- **G. Kerangka Konsep.** **31**
- **H. Hipotesis.** **32**

BAB III METODE PENELITIAN. **33**

- **A. Jenis Penelitian.** **33**
- **B. Waktu dan Tempat Penelitian.** **33**
- **C. Populasi dan Sampel.** **33**
- **D. Alat dan Bahan.** **33**

E. Prosedur Kerja Penelitian. 34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN. 39

A. Hasil. 39
B. Pembahasan. 45

BAB V PENUTUP. 58

A. Kesimpulan. 58
B. Saran. 59

DAFTAR PUSTAKA 60

LAMPIRAN. 64

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Komposisi Pakan (*Drosophila melanogaster*)..... 37

Tabel 4.1 Hasil Determinasi Tanaman Daun Cemba (*Acacia Rugata*). 39

Tabel 4.2 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata*). 39

Tabel 4.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata*). 40

Tabel 4.4 Uji Kelarutan Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata*)..... 41

Tabel 4.5 Pengamatan Larva Dan Pupa (*Drosophila melanogaster*). 41

Tabel 4.6 Pengamatan Pupa Dan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)..... 43

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Daun Cemba *(Acacia Rugata* (Lam). 7

Gambar 2. Daun Cemba (*Acacia Rugata* (Lam). 7

Gambar 3. Hewan Uji *Drosophila melanogaster*. 23

Gambar 4. Karakteristik Biologis Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*).... 24

Gambar 5. Siklus Hidup Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*). 26

Gambar 6. Diagram Perkembangan Larva menjadi Pupa. 42

Gambar 7. Diagram Perkembangan Pupa menjadi Lalat Dewasa. 44

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran I. Skema Kerja. 64

Lampiran II. Perhitungan. 74

Lampiran III. Gambar Pengerjaan. 77

Lampiran IV. Analisis Data. 89

Lampiran V. Surat Ijin penelitian 93

Lampiran VI. Surat Rekomendasi Ijin Penelitian 94

Lampiran VII. Surat Selesai Penelitian..... 95

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia termasuk empat negara dengan jumlah penduduk terbesar di dunia. Besarnya populasi membuat pemenuhan kebutuhan dasar, terutama pendidikan, kesehatan, dan ekonomi, menjadi bagian penting dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat. Pada sisi lain, kekayaan hayati Indonesia menyediakan banyak sumber bahan alam yang dapat dikembangkan dalam pengobatan tradisional. Iklim dan keadaan lingkungan di berbagai daerah juga mendukung tumbuhnya beragam tanaman berkhasiat (Rahmasiah, 2024).

Daun cemba (*Acacia rugata (Lam.) Fawc. & Rendle*) merupakan tanaman lokal Enrekang, Sulawesi Selatan, yang mempunyai peluang untuk dikembangkan sebagai bahan obat tradisional. Masyarakat setempat telah lama memakainya sebagai penyedap masakan dan meyakini bahwa daun tersebut juga memberi manfaat bagi kesehatan. Sejumlah penelitian melaporkan aktivitas hipoglikemik pada ekstraknya. Daun cemba mengandung minyak atsiri, tanin, saponin, terpenoid, alkaloid, fenol, antrakuinon, asam fenolat, lignin, dan flavonoid. Kandungan tersebut menunjukkan bahwa cemba tidak hanya bernilai sebagai bahan pangan, tetapi juga layak dikaji sebagai sumber bahan herbal (Dahlia et al., 2022).

Flavonoid banyak terdapat pada daun, sayuran, dan buah-buahan. Senyawa fitokimia ini dikenal memiliki aktivitas antivirus, antikanker, antioksidan, dan antiinflamasi sehingga kerap dimanfaatkan dalam produk kesehatan serta suplemen berbahan alami. Beberapa kajian menyebutkan tingkat keamanannya cukup baik,

tetapi pembahasan mengenai efek toksik tetap diperlukan. Tingginya minat masyarakat terhadap produk yang mengandung flavonoid belum selalu disertai pemahaman mengenai batas konsumsi yang aman. Pemakaian dalam jumlah berlebihan dapat melampaui kebutuhan fisiologis tubuh dan meningkatkan risiko munculnya efek merugikan (Tang & Zhang, 2022).

World Health Organization (WHO) menegaskan bahwa bahan atau perangkat yang dipakai dalam pelayanan kesehatan harus memenuhi persyaratan praktis dan klinis agar penggunaannya tepat pada manusia maupun hewan. Keberhasilan suatu bahan tidak cukup dinilai dari manfaatnya saja. Aspek keamanan juga harus diperiksa untuk memastikan ekstrak yang digunakan tidak memicu efek samping yang merugikan selama pengujian (Agustina, 2025).

Toksisitas menggambarkan kemampuan suatu zat, baik dalam bentuk tunggal maupun campuran, untuk menimbulkan gangguan pada organisme. Beberapa senyawa kimia dapat bertindak sebagai toksikan akut ketika dampak buruk muncul dalam waktu singkat, umumnya dalam 24 jam setelah paparan (Adrianta, 2021).

Pengujian toksisitas dilakukan untuk mencatat respons farmakologis dan gejala merugikan yang timbul setelah suatu senyawa diberikan pada dosis tertentu. Komponen bioaktif dapat berubah menjadi racun apabila jumlahnya terlalu tinggi, sedangkan dosis yang tepat dapat memberikan manfaat terapeutik. Hubungan antara dosis dan respons menjadi dasar untuk menilai batas manfaat serta risiko dari suatu bahan (Jelita et al, 2020).

Toksisitas akut biasanya diperiksa melalui satu kali pemberian dosis kepada hewan uji, lalu responsnya diamati dalam waktu yang telah ditentukan. Data

tersebut digunakan untuk menghitung LC50 (*Lethal Concentration 50*) dan LD50 (*Lethal Dose 50*). LC50 menunjukkan konsentrasi yang menyebabkan kematian pada separuh populasi terpapar, sedangkan LD50 menunjukkan dosis tunggal yang menewaskan 50% hewan percobaan (Yusuf et al., 2023).

Lalat buah atau *Drosophila melanogaster* sering dipakai sebagai organisme model karena menjalani metamorfosis sempurna dan memiliki daur hidup yang singkat. Organisme ini mempunyai kepala yang relatif besar, leher kecil, mudah dirawat di laboratorium, serta mampu menghasilkan telur dalam jumlah banyak. Pertumbuhan dan perkembangannya akan berlangsung baik selama kebutuhan pakan terpenuhi (Mila & Indahsari, 2023).

Pemanfaatan *Drosophila melanogaster* dalam penelitian toksikologi didukung oleh siklus hidup yang cepat serta perkembangan dan perilaku yang mudah dipantau. Beberapa jalur penuaannya juga menyerupai manusia. Sekitar 65-70% gen yang berkaitan dengan penyakit manusia memiliki homolog fungsional pada lalat buah dan banyak di antaranya bekerja pada jaringan dengan fungsi yang sebanding. Karakter tersebut memungkinkan pengamatan kelangsungan hidup, aktivitas gerak, reproduksi, dan perubahan biokimia untuk menilai manfaat maupun potensi toksik tanaman obat (Tochukwu et al., 2021).

Pemeliharaan *Drosophila melanogaster* tidak membutuhkan biaya besar dan dapat dilakukan dengan prosedur yang relatif sederhana. Umurnya berkisar dua sampai tiga bulan. Lalat betina mampu menghasilkan sekitar 50-70 telur setiap hari, dengan jumlah keseluruhan kurang lebih 400-500 telur selama satu siklus hidup.

Perubahan dari telur sampai menjadi individu dewasa berlangsung sekitar sepuluh hari (Kuswandi et al., 2025).

Menurut (Indrisari et al., 2023) melaporkan bahwa pemberian ekstrak daun cemba pada tikus Wistar dengan dosis 250-750 mg/kg berat badan tidak menimbulkan kematian. Dosis yang lebih tinggi tetap meningkatkan kadar kreatinin dan *blood urea nitrogen* (BUN), sehingga muncul dugaan adanya gangguan fungsi ginjal walaupun perubahan histopatologis tidak terlihat. Temuan tersebut mengarah pada kemungkinan toksisitas subklinis yang belum tampak secara morfologis. Pengujian memakai organisme yang lebih peka, termasuk lalat buah, diperlukan karena informasi mengenai toksisitas akut daun cemba pada model ini masih terbatas. Penelitian ini menilai respons pada fase larva dan pupa sekaligus membandingkan pengaruh ekstrak pada kedua tahap perkembangan tersebut.

Pemilihan daun cemba (*Acacia rugata*) didasarkan pada kandungan flavonoid, polifenol, saponin, dan terpenoid yang memiliki aktivitas biologis, antara lain antioksidan dan sitotoksik. Senyawa tersebut berpotensi mengubah pertumbuhan maupun perkembangan organisme. Cemba juga merupakan tanaman lokal Sulawesi Selatan yang belum banyak dibahas dalam penelitian ilmiah, sehingga peluang pemanfaatannya sebagai insektisida nabati masih terbuka. *Drosophila melanogaster* dipilih karena mudah dipelihara, peka terhadap paparan kimia, dan mempunyai siklus hidup singkat. Kedua objek ini memungkinkan pengaruh ekstrak diamati sejak fase larva sampai pupa.

Uraian tersebut menempatkan daun cemba (*Acacia rugata*) sebagai bahan alam yang layak diteliti lebih lanjut. Flavonoid, polifenol, saponin, dan terpenoid di

dalamnya dapat memberi aktivitas antioksidan, tetapi pada kadar tertentu mungkin juga menimbulkan efek toksik. Tanaman lokal Sulawesi Selatan yang masih jarang dikaji membuka kesempatan bagi pengembangan insektisida nabati yang lebih ramah lingkungan. *Drosophila melanogaster* digunakan untuk menilai perubahan larva menuju pupa karena daur hidupnya cepat, perawatannya mudah, dan responsnya terhadap senyawa kimia cukup peka. Hasil penelitian diharapkan menambah dasar ilmiah bagi pemanfaatan tanaman lokal dalam bidang kesehatan dan pengendalian organisme pengganggu.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) memiliki pengaruh terhadap potensi toksisitas perkembangan larva dan pupa lalat buah (*Drosohila Melanogaster*).
2. Bagaimana perbandingan toksistas ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) terhadap perkembangan larva dan pupa lalat buah (*Drosophila Melanogaster*).
3. Pada konsentrasi berapakah ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) menunjukkan efek toksik yang signifikan terhadap larva dan pupa lalat buah (*Drosophila Melanogaster*).

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui Tingkat toksiistas ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) terhadap perkembangan larva dan pupa lalat buah (*Drosophila melanogaster*).
2. Untuk membandingkan efek toksisitas ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) terhadap perkembangan larva dan pupa lalat buah (*Drosophila Melanogaster*).

3. Untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) yang menunjukkan efek toksik terhadap larva dan pupa lalat buah (*Drosophila Melanogaster*).

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

   Menyampaikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi dan keamanan ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) berdasarkan pengujian biologis, sekaligus menumbuhkan kesadaran bahwa bahan alam tetap memerlukan pemeriksaan toksisitas sebelum digunakan.

2. Bagi Tenaga Kesehatan

   Menambah sumber ilmiah bagi tenaga kesehatan mengenai aktivitas biologis serta kemungkinan efek toksik ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*).

3. Bagi Penulis

   Memberi pengalaman kepada penulis dalam menjalankan penelitian eksperimental mengenai respons *Drosophila melanogaster* terhadap ekstrak bahan alam, serta meningkatkan kemampuan membaca data dan menyusun karya ilmiah di bidang farmasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman

1. Klasifikasi Tanaman (https://www.tropicos.org/home)

   Regnum : Plantae

   Class : Equisetopsida

   Subclass : Tracheophyta

   Ordo : Fabales

   Family : Fabaceae

   Genus : Acacia

   Spesies : *Acacia Rugata* (Lam.) Fawc. Rendle



Gambar 1. Daun Cembar (*Acacia rugata* (Lam)



Gambar 2. Daun Cemba (*Acacia rugata* (Lam)

2. Morfologi Tanaman

   Cemba adalah tumbuhan berduri yang penampilannya menyerupai putri malu (*Mimosa pudica*), tetapi mampu tumbuh lebih tinggi hingga berbentuk pohon. Batang segar memiliki kulit berwarna abu-abu sampai cokelat keabu-

abuan, lalu warnanya menjadi lebih terang ketika kering. Daunnya lonjong dengan ujung meruncing, permukaan halus, duri pada tangkai, serta aroma yang khas (Roja, 2021).

3. Kandungan Kimia

Minyak atsiri, flavonoid, saponin, terpenoid, alkaloid, fenolik, antrakuinon, asam fenolat, lignin, dan tanin telah teridentifikasi dalam ekstrak daun cemba. Komposisi metabolit sekunder tersebut memperkuat peluang pemanfaatannya sebagai bahan herbal. Aktivitas antioksidan pada *Acacia rugata* (Lam.) Fawc. & Rendle terutama dihubungkan dengan senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat pada daun (Dahlia et al., 2023).

4. Manfaat Tanaman

Acacia rugata (Lam.) Fawc. & Rendle adalah tanaman endemik yang banyak dijumpai di Enrekang, Sulawesi Selatan. Daunnya diwariskan pemakaiannya sebagai bumbu masakan setempat. Selain memberikan rasa khas, masyarakat juga percaya bahwa pemakaian daun cemba dapat memberikan manfaat Kesehatan (Dahlia et al., 2023).

Daun cemba biasa dimasukkan ke masakan masyarakat Enrekang dan dipercaya membantu meredakan beberapa gangguan kesehatan. Rasa asamnya menjadi penanda kuliner tradisional, salah satunya nasu cemba yang diolah dari iga sapi atau ikan (Srihidayati & Shoriati, 2023).

Masyarakat Suku Duri di Enrekang secara turun-temurun memakai daun cemba (*Acacia rugata*) untuk membantu menangani keluhan kardiovaskular, hipertensi, infeksi, diabetes melitus, dan peradangan. Bijinya juga dimanfaatkan

dalam proses persalinan. Pemakaian luar ditujukan untuk bercak kusta, prurigo, abses, eksim, serta bubo (Indrisari et al., 2023).

B. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses mengambil komponen berkhasiat atau zat aktif dari bahan tumbuhan, hewan, maupun beberapa jenis biota laut (Wahyuningsih & Rakhwamati, 2024). Pada bahan simplisia, senyawa yang dapat larut dipindahkan ke pelarut cair tertentu agar terpisah dari matriks asalnya (Triyanti et al., 2025).

2. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi bahan alam ialah mendapatkan komponen kimia yang tersimpan dalam sampel. Prosesnya terjadi ketika zat berpindah dari bahan menuju pelarut melalui perpindahan massa (Wahyuningsih & Rakhwamati, 2024). Hasil penyarian lalu bisa dimanfaatkan untuk kajian atau pengolahan berikutnya (Handoyo et al., 2020).

3. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Ekstraksi

tingkat keberhasilan ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor yang perlu dikendalikan selama tahapan berjalan (Ghozaly et al., 2023) :

a. Jumlah Simplisia Yang Akan Diekstraksi

Jumlah simplisia menentukan kebutuhan pelarut selama ekstraksi. Peningkatan bobot bahan perlu dilanjutkan dengan penambahan volume pelarut agar seluruh simplisia dapat terendam dan tersari dengan baik.

b. Derajat Kehalusan Simplisia

Partikel simplisia yang lebih halus menyediakan bidang kontak lebih luas bagi pelarut, sehingga perpindahan senyawa dapat berlangsung lebih efisien. Ukuran partikel perlu disesuaikan sebelum ekstraksi agar kondisi penyarian yang diperoleh tetap optimal.

c. Jenis Pelarut Yang Digunakan

Kepolaran menjadi pertimbangan utama ketika menentukan pelarut. Senyawa akan lebih mudah larut apabila karakter kepolarannya serupa dengan pelarut yang dipakai, sesuai prinsip *like dissolves like*.

d. Waktu Ekstraksi

Lama penyarian ikut menentukan banyaknya senyawa yang berpindah dari bahan ke pelarut. Durasi ekstraksi perlu disesuaikan dengan sifat sampel agar proses tidak terlalu singkat atau justru berlebihan.

e. Metode Ekstraksi

Beragam teknik bisa dimanfaatkan untuk mengambil senyawa kimia dari simplisia. Pemilihan metode tidak dapat dilaksanakan secara sembarangan karena harus mempertimbangkan sifat senyawa yang menjadi sasaran ekstraksi.

f. Kondisi Proses Ekstraksi

Kondisi ekstraksi perlu disesuaikan dengan karakter senyawa yang akan diambil. Bahan alam yang mengandung kumarin atau kuinon, misalnya, sebaiknya diekstraksi dalam keadaan terlindung dari cahaya.

4. Metode Ekstraksi

Secara umum, teknik ekstraksi dibedakan menjadi cara dingin dan cara panas. Kedua kelompok metode tersebut memiliki prosedur serta pemakaian yang berbeda (Nurmaulawati, 2025).

a. Ekstraksi Cara Dingin

Ekstraksi cara dingin memakai pelarut pada suhu rendah atau tanpa pemanasan untuk mengambil komponen aktif dari bahan alam. Maserasi dan perkolasi menjadi dua metode yang umum dipakai, tetapi keduanya berbeda dalam pola pergerakan pelarut terhadap bahan. (Nurmaulawati, 2025). Suhu rendah dipilih agar senyawa yang tidak tahan panas tetap terjaga (Daryanti et al., 2023). Banyak komponen dapat tersari dengan cara ini, walaupun sebagian zat tetap memiliki kelarutan terbatas pada suhu ruang (Makalunsenge., 2022).

1) Maserasi

Maserasi adalah penyarian sederhana yang sering diterapkan pada bahan alam. Bagian tanaman, seperti daun, bunga, buah, batang, atau akar, dipotong kecil atau dibuat serbuk agar area yang bersentuhan dengan pelarut semakin luas. Bahan direndam selama 3-7 hari pada suhu ruang atau suhu dingin memakai pelarut sesuai kepolaran senyawa sasaran, misalnya air, alkohol, atau minyak, lalu diaduk secara berkala. Selama perendaman, senyawa aktif berpindah ke pelarut. Cairan ekstrak kemudian dipisahkan dari ampas melalui penyaringan. Cara ini sesuai untuk bahan yang peka terhadap panas,

mudah diterapkan tanpa alat rumit, dan membutuhkan biaya relatif rendah (Nurmaulawati, 2025).

Etanol 70% dipilih karena mampu melarutkan banyak senyawa yang bersifat polar. Metanol juga sering dimanfaatkan untuk isolasi senyawa organik dari bahan alam karena dapat menarik beragam golongan metabolit sekunder, baik polar maupun nonpolar (Alim et al., 2022).

Kadar air yang lebih besar membuat etanol 70% bersifat lebih polar. Karakter tersebut membantu pelarut menarik komponen polar, termasuk flavonoid dan polifenol, dengan lebih baik (Pramushinta et al., 2025).

Pemakaian etanol 70% dalam penelitian ini mengacu pada temuan sebelumnya yang memperlihatkan kemampuan lebih baik dalam menarik fenolik total dan menghasilkan rendemen lebih tinggi daripada konsentrasi 40%, 50%, 60%, 80%, dan 90% (Alim et al., 2022).

2) Perkolasi

Perkolasi memanfaatkan wadah silinder atau kerucut yang disebut perkolator dan dilengkapi saluran pada bagian atas serta bawah. Cairan penyari dialirkan perlahan melewati serbuk simplisia, melarutkan komponen aktif, lalu keluar sebagai perkolat. Proses tersebut dipengaruhi kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosis, adhesi, kapilaritas, gravitasi, dan gesekan. Sebelum keran

dibuka bertahap, serbuk dibasahi lebih dulu dengan pelarut yang kepolarannya sesuai. Masuknya pelarut baru secara terus-menerus mempertahankan perbedaan konsentrasi, yang membuat penyarian dapat terjadi lebih cepat dan efisien daripada maserasi (Nurmaulawati, 2025).

b. Ekstraksi Cara Panas

Ekstraksi panas memanfaatkan kenaikan suhu untuk mempercepat keluarnya senyawa sasaran dari bahan. Infusa, digesti, destilasi, sokletasi, dan refluks termasuk teknik yang umum dipakai. Pemilihannya perlu disesuaikan dengan sifat bahan dan tujuan penyarian (Nurmaulawati, 2025).

a. Infusa

Infusa termasuk teknik panas sederhana yang banyak diterapkan untuk membuat teh atau ramuan herbal. Daun maupun bunga dipanaskan dengan air tanpa mencapai titik didih agar vitamin, minyak esensial, flavonoid, dan komponen larut air berpindah ke pelarut. Suhu harus dijaga, terutama ketika bahan yang digunakan peka terhadap panas. Prosedurnya cukup cepat dan masih mampu mempertahankan karakter organoleptik bahan (Nurmaulawati, 2025).

b. Dekokta

Dekokta memakai pemanasan pada suhu 90°C selama 30 menit dan ditujukan untuk simplisia yang zat aktifnya tahan panas. Waktu pengolahannya lebih lama daripada infusa dan sesuai untuk bagian

tanaman yang keras atau sukar larut, seperti akar, kulit kayu, kulit buah, batang, serta biji. Kemampuannya menyari bahan padat menjadi salah satu keunggulan metode ini (Nurmaulawati, 2025).

c. Destilasi

Destilasi memisahkan komponen mengacu pada perbedaan titik didih dan banyak diterapkan dalam bidang kimia serta farmasi. Campuran dipanaskan hingga komponen tertentu menguap, lalu uap dikondensasikan kembali menjadi cairan dan dipisahkan. Destilasi sederhana dimanfaatkan ketika selisih titik didih antarkomponen cukup besar, sedangkan destilasi fraksinasi dipilih untuk selisih yang lebih kecil. Teknik ini efektif dalam pemisahan minyak atsiri, alkohol, dan beragam senyawa volatil (Nurmaulawati, 2025).

d. Soxhlet

Sokletasi mengalirkan pelarut secara berulang melalui serbuk simplisia. Pelarut dipanaskan sampai menguap, dikondensasikan, lalu diteteskan kembali melewati bahan sehingga senyawa aktif tersari secara bertahap. Siklus terjadi hingga penyarian dianggap maksimal. Penggunaan ulang pelarut membuat metode ini efisien, terutama untuk mengambil komponen yang sukar larut pada suhu rendah (Nurmaulawati, 2025).

e. Reflux

Refluks memanaskan pelarut dalam sistem tertutup, kemudian mengembalikan uap yang telah terkondensasi ke wadah ekstraksi.

Sirkulasi ini memperpanjang kontak pelarut dengan bahan tanpa banyak kehilangan cairan akibat penguapan. Teknik tersebut sesuai untuk senyawa organik yang membutuhkan pemanasan cukup lama, termasuk alkaloid dan komponen aktif lain dari tanaman (Nurmaulawati, 2025).

C. Metode Sonikasi

1. Pengertian Metode Sonikasi

Sonikasi memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi lebih dari 20 kHz, yaitu rentang getaran yang tidak dapat didengar manusia. Gelombang tersebut mampu merambat melalui benda padat, cair, dan gas. Di dalam sonikator, energi listrik diubah menjadi getaran mekanis yang diarahkan ke sampel untuk membantu memecah sel atau struktur senyawa. Getaran kuat dalam larutan dapat merusak dinding sel dan memudahkan komponen keluar dari jaringan (Nugrahani et al., 2021).

Pada ekstraksi berbantuan sonikasi, energi ultrasonik dimanfaatkan untuk mempercepat perpindahan senyawa dari tanaman atau biji-bijian ke pelarut organik. Kavitasi yang muncul memperpendek waktu penyarian dan berpotensi menaikkan jumlah komponen antioksidan yang didapatkan.

2. Kelemahan dan Kelebihan Metode Sonikasi

a. Kelemahan Metode Sonikasi

Sonikasi berisiko merusak senyawa tertentu apabila energi dan panas yang terbentuk tidak dikendalikan. Kebutuhan energi serta dampak lingkungannya juga perlu diperhatikan. Pemakaian *Ultrasonic Assisted*

Extraction (UAE) karena itu harus mempertimbangkan kestabilan bahan yang diekstraksi (Aryanti et al., 2025).

b. Kelebihan Metode Sonikasi

Dibandingkan sejumlah cara ekstraksi lain, ultrasonik dapat memberikan ekstrak lebih pekat dalam waktu yang lebih singkat dan membantu mendapatkan zat aktif dalam jumlah lebih banyak. Kavitasi dalam fase cair menaikkan kerusakan dinding sel serta permeabilitas jaringan (Susiloningrum & Sari, 2023). *Microwave-Assisted Extraction* juga dikenal efisien, membutuhkan pelarut lebih sedikit, dan mudah dikendalikan. Gelombang elektromagnetik 300 MHz-300 GHz pada metode tersebut mempercepat gerakan molekul bermuatan dan bisa dimanfaatkan untuk menyari timol, flavonoid, serta fenol (Nugrahani et al., 2021).

3. Jenis-Jenis Ultrasonik

Mengacu pada frekuensi dan intensitasnya, ultrasonik bisa dibagi menjadi ultrasonik diagnostik dan *ultrasonic power* (Hawa et al., 2023).

a. Ultrasonik Diagnostik

Ultrasonik diagnostik bekerja dengan daya cukup rendah dan frekuensi tinggi sekitar 1-10 MHz, sedangkan intensitasnya berada di bawah 1 W/cm^2. Jenis ini banyak dimanfaatkan dalam bidang medis untuk keperluan diagnosis dan pemantauan (Hawa et al., 2023).

b. Ultrasonic Power

Ultrasonic power bekerja dengan daya lebih besar, frekuensi relatif rendah sekitar 20 kHz, dan intensitas di atas 1 W/cm^2. Intensitas tersebut

membentuk gelembung kavitasi yang memicu perubahan fisik maupun kimia pada medium. Penerapannya ditemukan dalam sonokimia untuk mempercepat reaksi, agrikultur untuk dispersi air, serta industri untuk pemotongan dan pengelasan plastik. Jenis transduser membedakan perangkat ultrasonik menjadi tipe bath dan probe (Hawa et al., 2023).

c. Ultrasonik Bath

Ultrasonic bath berbentuk tangki dengan transduser di bagian bawah atau sekeliling wadah. Kavitasi yang muncul cenderung tidak seragam dan sulit dikendalikan di semua isi tangki. Intensitas yang cukup rendah serta penyebaran energi yang tidak merata dapat membuat sonikasi kurang efisien (Hawa et aal., 2023).

d. Ultrasonik Probe

Ultrasonic probe memakai transduser berbentuk probe yang dimasukkan ke wadah berisi medium. Energi sonikasi terutama terpusat di sekitar ujung probe sehingga area kerjanya terbatas. Sistem kontinu dikembangkan agar seluruh medium menerima intensitas ultrasonik yang lebih seragam dan terkontrol (Hawa et al., 2023).

4. Prinsip Kerja Metode Sonikasi

Prinsip sonikasi bertumpu pada perambatan gelombang akustik melalui suatu medium. Gelombang yang bergerak membuat medium bergetar dan memberikan pengadukan intensif selama ekstraksi. Pengadukan tersebut menaikkan kontak serta perpindahan massa antara bahan dan pelarut, sehingga proses penyarian berubah lebih cepat (Kurniawan et al., 2023).

5. Mekanisme Kerja Ultrasonic

Pemberian gelombang ultrasonik dapat dilaksanakan langsung melalui probe atau sonotrode, maupun tidak langsung dengan perantara cairan. Sistem langsung memakai transduser berbentuk probe atau horn dan dapat dipakai pada bahan cair untuk homogenisasi, ekstraksi, dan inaktivasi mikroba, serta pada bahan padat untuk pemotongan atau pengeringan. Sistem tidak langsung memakai *ultrasonic water bath* dengan transduser piezoelektrik. Gelombang yang menembus dinding wadah membentuk kavitasi mikroskopis yang membantu melepaskan kotoran, lemak, dan partikel. Pada pangan, teknologi ini dapat menonaktifkan mikroorganisme, menaikkan rendemen serta perpindahan massa, mempertahankan senyawa bioaktif, mempercepat filtrasi, dan memperpanjang masa simpan dengan perubahan organoleptik yang minimal (Hawa et al., 2023).

D. Toksisitas

1. Pengertian Toksisitas

Toksisitas adalah dampak merugikan yang ditimbulkan bahan kimia atau obat pada organ sasaran. Setiap senyawa pada dasarnya dapat mengakibatkan gangguan, bahkan kematian, ketika organisme menerima banyaknya yang cukup besar (Vitalia et al., 2020).

2. Tujuan Uji Toksisitas

Uji toksisitas mengumpulkan data respons untuk mengenali efek racun dari bahan yang diperiksa (Wulandari et al., 2024). Pada ekstrak tanaman, pengujian

ini dimanfaatkan untuk memperkirakan tingkat keamanan dan pada umumnya melibatkan organisme atau hewan uji (Vitalia et al., 2020).

3. Jenis-Jenis Toksisitas

a. Toksisitas akut, subkronis dan kronis

1) Toksisitas Akut

Toksisitas akut muncul sesudah satu kali paparan atau paparan singkat dan biasanya memberikan efek yang cepat serta kuat (Yusuf et al., 2023).

Jenis toksisitas ini berasal dari satu kejadian paparan dalam waktu singkat atau *single-short term exposure* (Purwanti el al., 2024).

2) Toksisitas Subkronis

Toksisitas subkronis terjadi akibat paparan berulang selama beberapa minggu hingga bulan, dengan lama paparan yang pada umumnya lebih pendek daripada masa hidup organisme (Purwanti et al., 2024).

3) Toksisitas Kronis

Toksisitas kronis berkembang secara bertahap setelah suatu zat mengenai organisme berulang kali dalam jangka panjang (Yusuf et al., 2023). Paparan dapat membutuhkan waktu berbulan-bulan, bertahun-tahun, bahkan sepanjang hidup organisme (Purwanti et al., 2024).

4) Toksisitas Khusus

Toksisitas khusus meliputi toksikologi lingkungan dan toksikologi kerja yang terkait dengan paparan di tempat kerja (Yusuf et al., 2023).

4. Faktor-Faktor Penentu Toksisitas

Tingkat toksisitas suatu bahan ditentukan oleh beberapa faktor berikut (Yusuf et al., 2023):

a. Sifat Kimia Zat

1) Sifat fisikokimia, seperti kelarutan, stabilitas, reaktivitas, dan ukuran partikel, turut menentukan kapasitas zat menimbulkan efek toksik.
2) Biotransformasi adalah proses metabolisme yang dapat mengaktifkan atau justru menonaktifkan zat beracun dalam tubuh.

b. Dosis

Dosis dalam kajian toksisitas bisa dikelompokkan menjadi beberapa bentuk (Yusuf et al., 2023):

1) Dosis terserap adalah jumlah zat yang benar-benar masuk ke dalam organisme.
2) Dosis efektif menunjukkan jumlah zat yang mulai memicu respons toksik.
3) Dosis ambang merupakan jumlah terendah yang sudah menghasilkan respons terdeteksi.

c. Rute Paparan

Jalur masuk melalui oral, inhalasi, kulit, atau injeksi menentukan kecepatan serta jumlah zat yang mencapai organ sasaran (Yusuf et al., 2023).

a. Durasi Paparan

Lama paparan perlu dinilai melalui dua aspek berikut (Yusuf et al., 2023):

1) Paparan jangka pendek dan jangka panjang dapat menghasilkan tingkat toksisitas yang berbeda.
2) Kecepatan eliminasi zat dan faktor waktu lain juga memengaruhi besarnya efek yang muncul.

b. Sensitivitas Individu

Kepekaan individu terhadap bahan toksik dipengaruhi oleh beberapa keadaan (Yusuf et al., 2023):

1) Setiap individu dapat memberikan respons yang berbeda terhadap zat beracun.
2) Usia, jenis kelamin, faktor genetik, kondisi kesehatan, dan status nutrisi ikut menentukan respons tersebut.

c. Interaksi Zat Kimia

Interaksi antarbahan kimia dalam tubuh dapat memperkuat maupun mengurangi toksisitas (Yusuf et al., 2023).

5. Pengertian LC_{50} dan LD_{50}

Uji toksisitas akut dilakukan melalui satu kali pemberian dosis, kemudian kondisi hewan uji diamati selama beberapa jam. Data tersebut dipakai untuk menentukan LC_{50} (*Lethal Concentration 50*) dan LD_{50} (*Lethal Dose 50*). LC_{50} menggambarkan konsentrasi yang mematikan 50% organisme terpapar, sedangkan LD_{50} merupakan dosis tunggal yang menyebabkan kematian pada

separuh hewan uji. Nilai yang semakin kecil mencerminkan tingkat toksisitas yang semakin tinggi (Ardiyansyah et al., 2023).

6. Parameter Untuk Pengujian Toksisitas

Pengamatan dalam uji toksisitas akut dapat meliputi beberapa parameter berikut (Ardiyansyah et al., 2023):

a. Uji panggung menilai perubahan aktivitas motorik, laju pernapasan, tremor, kejang, serta fenomena Straub berupa ekor yang berdiri membentuk huruf S.
b. Uji katalepsi mengamati berkurang atau hilangnya kemampuan hewan uji untuk mencengkeram.
c. Uji urinasi mencatat pengeluaran urin pada hewan uji.
d. Uji defekasi menilai pengeluaran feses selama masa pengamatan.
e. Uji salivasi mengamati peningkatan atau keluarnya air liur pada hewan uji.

E. Uraian Lalat Buah

1. Klasifikasi Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*) (Sumammpouw & Mokosuli, 2023):

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



Gambar 3. Hewan Uji *Drosophila melanogaster*

2. Karakteristik Dan Morfologi Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Lalat buah dewasa *Drosophila melanogaster* hanya berukuran sekitar 2-3 mm. Tipe liarnya atau *wild type* berwarna tubuh cokelat kekuningan. Ciri morfologi organisme ini dapat dikenali dari beberapa bagian berikut (Suparman et al., 2025):

a. Mata

Mata merah terang menjadi ciri khas *Drosophila melanogaster* dan sering dimanfaatkan dalam penelitian persepsi visual maupun neurosains. Susunan mata majemuk mendukung deteksi gerakan secara cepat sekaligus menjadi model untuk mempelajari perkembangan sistem sensorik (Suparman et al., 2025).

b. Sayap

Sayap transparan dengan ukuran seimbang terhadap tubuh memberi kesempatan lalat melakukan penerbangan pendek secara lincah. Struktur tersebut juga dimanfaatkan untuk mengkaji pola perkembangan dan diferensiasi jaringan (Suparman et al., 2025).

c. Perbedaan Seksual (Dimorfisme Seksual)

Perbedaan jantan dan betina terlihat pada bentuk serta ukuran tubuh. Jantan pada umumnya lebih ramping dengan warna hitam lebih kuat di

bagian belakang abdomen, sedangkan betina sedikit lebih besar karena perkembangan ovarium. Pada kaki depan jantan terdapat *sex comb* atau sisir kelamin yang membantu proses perkawinan (Suparman et al., 2025).

d. Struktur Tubuh

Tubuh Drosophila terbagi menjadi kepala, toraks, dan abdomen. Pola pigmentasi pada tiap segmen abdomen dapat berbeda dan dalam penelitian mutasi kerap dipakai sebagai penanda karakter genetik (Suparman et al., 2025). Ukuran tubuh juga membedakan jenis kelamin karena jantan biasanya lebih kecil daripada betina (Sumammpouw & Mokosuli, 2023).



Jantan	~2.5 mm	Lebih kecil dari betina, memiliki *sex combs* (bulu hitam di kaki depan)
Betina	~3.0 mm	Lebih besar, ujung abdomen lebih runcing dan tidak berbulu hitam

Gambar 4. Karakteristik biologis lalat buah (*Drosophila melanogaster*)

(Suparman et al., 2025)

e. Manfaat Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Drosophila melanogaster menjalani metamorfosis sempurna dan memiliki karakter yang mendukung pemakaiannya dalam penelitian. Organisme ini memiliki kepala cukup besar dengan leher kecil, daur hidup singkat, mudah dirawat, dan betinanya mampu memberikan banyak telur (Mila & Indahsari, 2023).

f. Alasan Penggunaan Lalat Buah

Ukuran tubuh yang kecil, daur hidup cepat, keturunan banyak, biaya pemeliharaan rendah, dan perawatan sederhana membuat *Drosophila*

melanogaster praktis digunakan di laboratorium. Generasi baru dapat dihasilkan kurang lebih setiap dua minggu (Sumammpouw & Mokosuli, 2023). Organisme ini juga tidak memerlukan prosedur etik seperti hewan vertebrata, sehingga tahap persiapan penelitian menjadi lebih singkat (Nainu, 2018).

g. Siklus Hidup Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Dalam suhu ruang sekitar 25°C, Drosophila menyelesaikan satu siklus hidup dalam waktu kurang lebih 10-14 hari. Perkembangannya terbagi ke empat fase utama (Suparman et al., 2025):

1) Telur

Telur berukuran sekitar 0,5 mm dan biasanya diletakkan pada permukaan media makanan. Setelah masa inkubasi kurang lebih 24 jam, telur menetas menjadi larva (Suparman et al., 2025).

2) Larva

Larva melewati tiga instar atau tahap pergantian kulit. Selama 4-5 hari, larva tumbuh cepat, aktif bergerak, dan terus mengambil makanan dari media (Suparman et al., 2025).

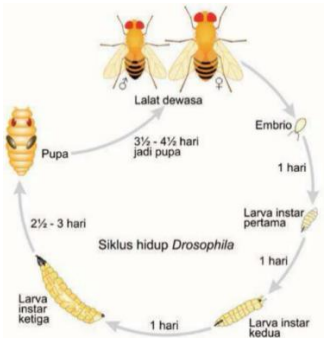
3) Pupa

Saat memasuki fase pupa, larva berhenti makan dan menjalani perubahan bentuk. Pupa berwarna cokelat, tidak bergerak, dan bertahan sekitar empat hari sebelum imago keluar (Suparman et al., 2025).

4) Dewasa/ Imago

Imago keluar dari pupa dan mulai aktif beberapa jam lalu. Jantan dapat kawin dalam 8-12 jam, sedangkan betina memerlukan sekitar 12-24 jam setelah eklosi (Suparman et al., 2025).

Metamorfosis *Drosophila melanogaster* terjadi melalui embrio, larva, pupa, dan imago dalam waktu relatif cepat. Embrio menjadi larva instar pertama sekitar satu hari setelah pembuahan, lalu beralih ke instar kedua dan ketiga dalam satu sampai dua hari berikutnya. Setelah membentuk pupa, organisme memerlukan kurang lebih lima hari pada suhu 25°C sebelum lalat dewasa keluar dari *pupal case* (Nainu, 2018).



Gambar 5. Siklus hidup lalat buah (*Drosophila melanogaster*)

(Nainu, 2018)

h. Keunggulan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Drosophila melanogaster dinilai ideal sebagai organisme model karena memiliki beberapa keunggulan berikut (Suparman et al., 2025):

1) Siklus hidupnya hanya sekitar 10-14 hari, sehingga beberapa generasi dapat diamati dalam waktu yang cukup singkat.

2) Jumlah keturunan yang banyak memudahkan analisis statistik terhadap pola pewarisan sifat.
3) Pemeliharaannya sederhana dan tidak memerlukan perangkat laboratorium yang kompleks.
4) Ukuran genom cukup kecil, sekitar 165 juta pasangan basa dengan kurang lebih 14.000 gen.
5) Ribuan galur mutan tersedia untuk penelitian genetika klasik maupun molekuler.
6) Sekitar 75% gen penyebab penyakit pada manusia mempunyai homolog pada Drosophila.
7) Tubuhnya kecil sehingga individu dalam jumlah besar dapat dipelihara pada ruang terbatas.

i. Media Budidaya Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Budidaya *Drosophila melanogaster* biasanya memakai media semipadat yang menyediakan nutrisi sekaligus substrat fermentasi. Bahan dasarnya dapat berupa pisang, jagung, atau agar standar yang ditambah ragi. Media perlu dibuat steril, dimasukkan ke vial atau botol kultur bersih, dan diberi ventilasi yang cukup (Suparman et al., 2025).

j. Pemeliharaan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Pemeliharaan Drosophila membutuhkan suhu sekitar 21-25°C, kelembapan sedang 50-60%, dan fotoperiode 12 jam terang yang diikuti 12 jam gelap (Suparman et al., 2025).

k. Pemanenan dan Pengamatan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

Lalat dewasa dapat dianestesi dengan eter atau CO2 sebelum diamati memakai mikroskop maupun dipindahkan ke vial lain (Suparman et al., 2025).

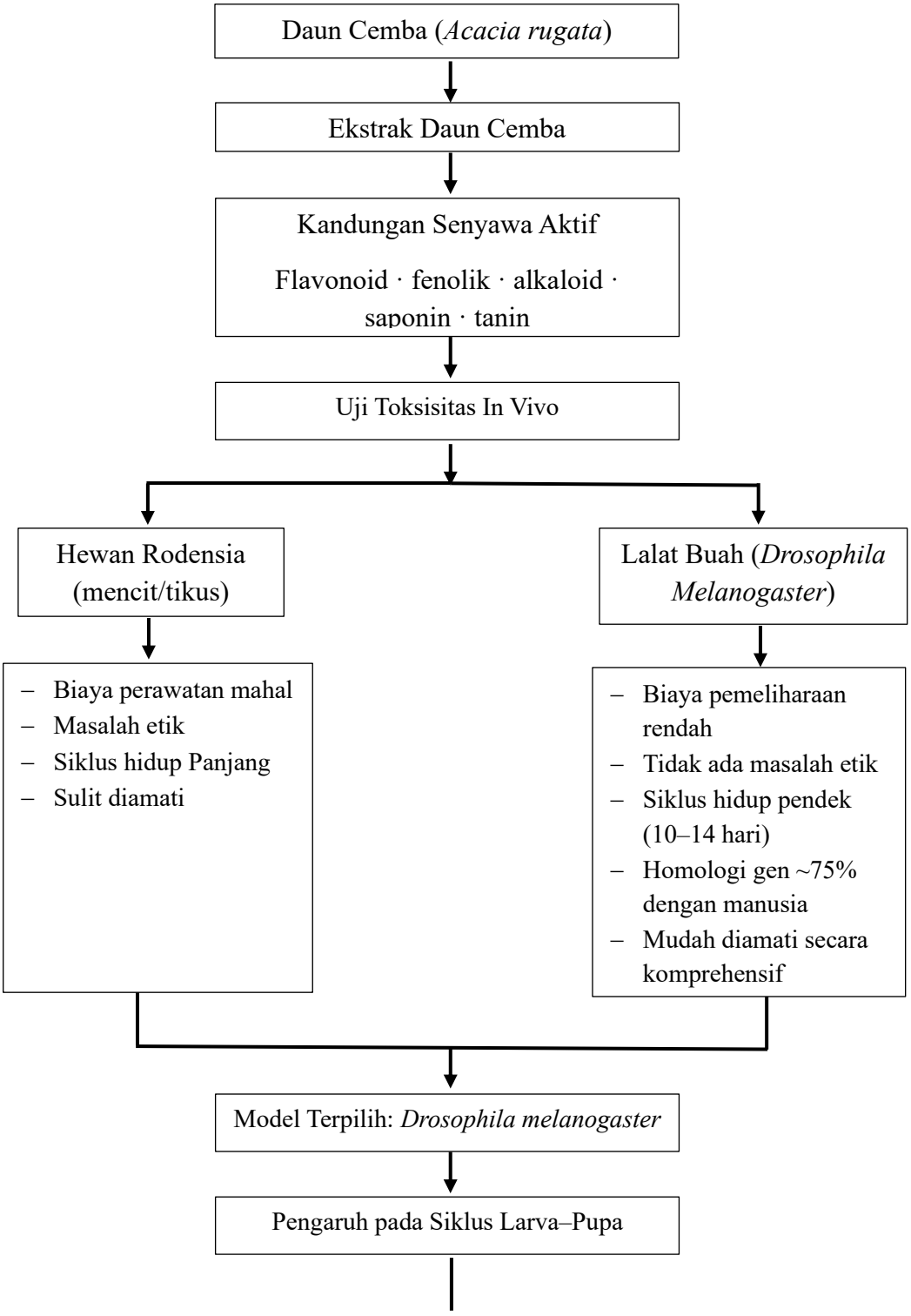
l. Kontaminasi dan Pencegahan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

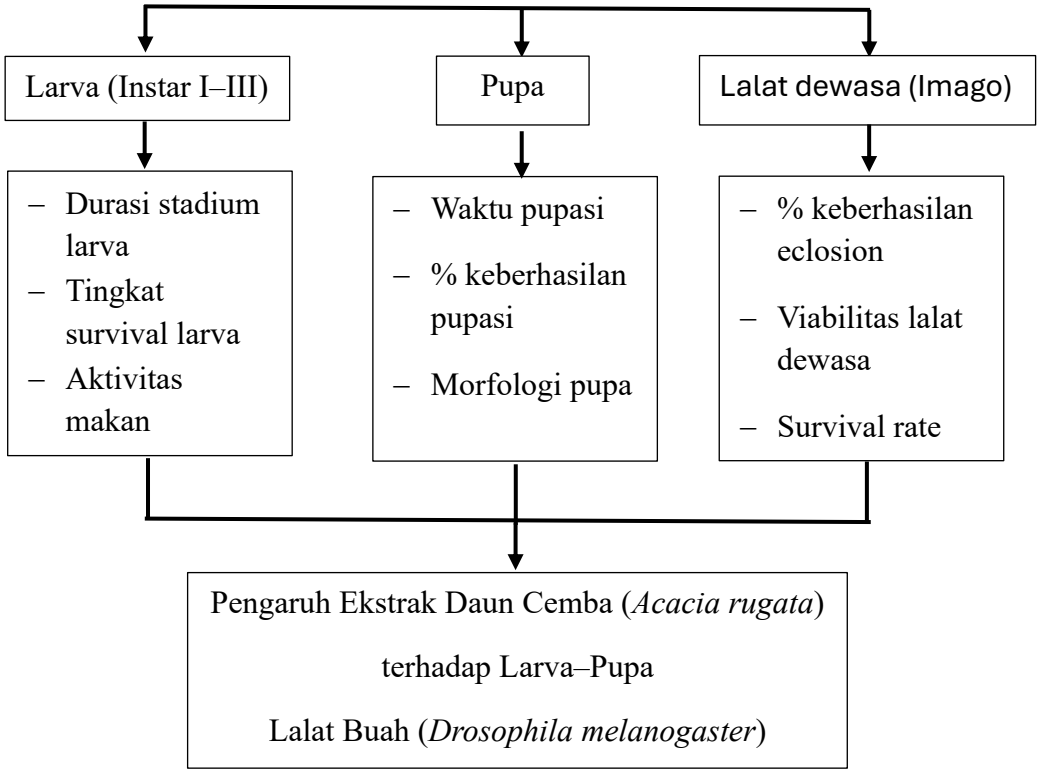
Jamur dan serangga lain, termasuk tungau, dapat mencemari kultur serta mengganggu pertumbuhan lalat. Kebersihan alat dan penggunaan media segar menjadi langkah utama untuk mencegah kontaminasi (Suparman et al., 2025).

m. Etika Penggunaan Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

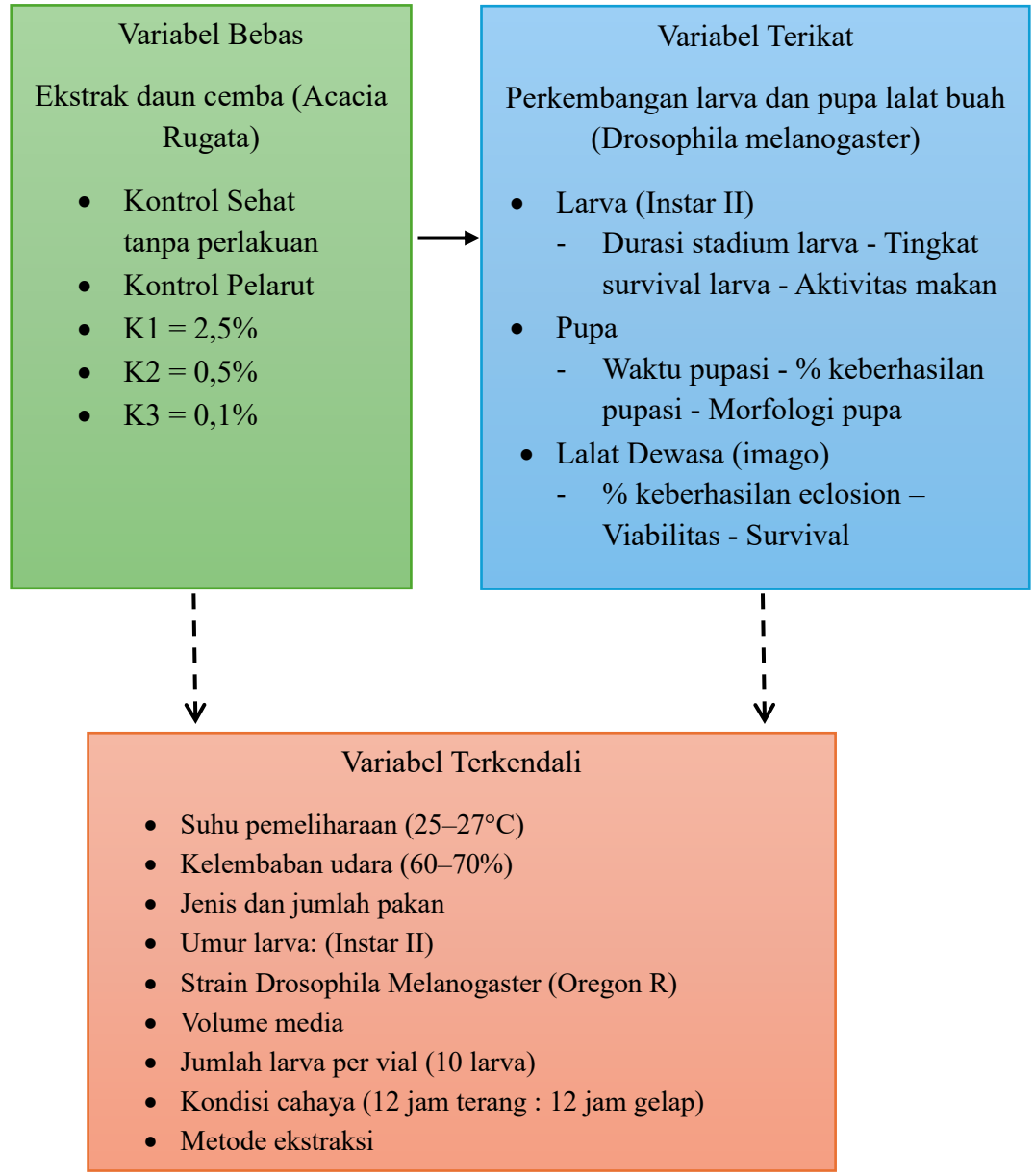
Walaupun tergolong invertebrata, Drosophila tetap perlu diperlakukan secara bertanggung jawab selama praktikum maupun penelitian. Jumlah individu sebaiknya dibatasi sesuai kebutuhan, tindakan yang menyiksa harus dihindari, dan organisme yang tidak lagi digunakan perlu dibuang dengan cara yang layak (Suparman et al.,2025).

F. Kerangka teori




Larva (Instar I–III)
Pupa
Lalat dewasa (Imago)
– Durasi stadium larva
– Tingkat survival larva
– Aktivitas makan
– Waktu pupasi
– % keberhasilan pupasi
– Morfologi pupa
– % keberhasilan eclosion
– Viabilitas lalat dewasa
– Survival rate
Pengaruh Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata*)
terhadap Larva–Pupa
Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*)

G. Kerangka Konsep



Keterangan:

- Variabel Bebas (konsentrasi ekstrak yang diberikan kepada Drosophila Melanogaster)
- Variabel Terikat (parameter perkembangan larva, pupa, dan lalat dewasa yang diukur)
- Variabel Terkendali (faktor yang disamakan di semua kelompok agar tidak mempengaruhi hasil)
- Hubungan langsung (variabel bebas secara langsung mempengaruhi variabel terikat)
- Hubungan tidak langsung (variabel terkendali dikontrol agar tidak mengganggu hasil)

H. Hipotesis

H0: Pemberian ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) tidak memberi pengaruh pada perkembangan larva dan pupa lalat buah (*Drosophila melanogaster*).

H1: Pemberian ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) memberi pengaruh pada perkembangan larva dan pupa lalat buah (*Drosophila melanogaster*).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini berbentuk eksperimen laboratorium yang mengamati perubahan *Drosophila melanogaster* setelah diberi ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*). Pengamatan dimulai pada larva instar II dan dilanjutkan sampai organisme mencapai fase dewasa sebagai bagian dari uji toksisitas.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juli 2026 di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Megarezky Makassar serta Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi Universitas Hasanuddin Makassar.

C. Populasi dan Sampel

Tanaman cemba (*Acacia rugata*) dari Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan, menjadi populasi penelitian. Sampel yang dipakai berasal dari bagian daunnya.

D. Alat dan Bahan

Alat penelitian mencakup peralatan gelas, ayakan simplisia, batang pengaduk, botol kultur Drosophila, blender simplisia, cawan porselen, corong, CO2 stage (Fly Stuff), *hand counter*, kertas saring, kuas halus, kapas penutup vial, lemari pendingin, *magnetic stirrer*, mikropipet (Dragonlab), pinset (Taiyo Electric), pipet tetes, *rotary evaporator*, sendok tanduk, stereomikroskop (Motic), timbangan analitik (Sartorius), toples kaca, *ultrasonic bath*, *water bath*, serta vial Drosophila (Biologix).

Bahan yang dipakai meliputi akuades, agar-agar (Swallow Grass Cap Rumput Walet, PT Agrindo Bogatama), asam propionat, *Drosophila melanogaster* Oregon R (Laboratory Host Defense and Responses, Kanazawa University, Japan), ekstrak simplisia daun cemba (*Acacia rugata*), etanol 70% (OneMed), gas CO2 (Samator), gula pasir (Gulaku), FeCl3, HCl 2 N, HCl pekat, metil paraben, serbuk magnesium (Mg), pereaksi Dragendorff, tepung jagung instan (PT Lancar Jaya Indonesia), serta *yeast* (Nature's Wonder Food Brewers *Yeast*, Jerman).

E. Prosedur Kerja Penelitian

1. Persiapan Sampel
   a. Pengambilan Sampel

      Daun cemba (*Acacia rugata*) diambil pada pukul 09.00-10.00 ketika kondisinya masih segar. Daun dipisahkan dari batang, tangkai, dan bagian lain yang tidak dipakai, lalu dipilih melalui proses sortasi.

   b. Pengolahan Sampel

      Sampel segar lebih dulu disortasi dalam keadaan basah untuk menghilangkan tanah, kotoran, atau bahan asing yang ikut terbawa. Daun berikutnya dicuci sampai bersih dan dikeringkan.

2. Pembuatan Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata*)

   Simplisia kering digiling, lalu diperkecil pada ayakan mesh 18. Sebanyak 500 g serbuk daun cemba dimasukkan ke bejana dan direndam dengan 5.000 mL etanol 70%. Wadah ditutup rapat serta diletakkan jauh dari cahaya matahari langsung. Setelah penyarian, campuran disaring untuk memisahkan filtrat dan ampas. Filtrat disonikasi selama 20 menit pada suhu 25-40°C dengan frekuensi

20-40 kHz. Cairan lalu dipekatkan memakai *rotary evaporator* pada suhu 35-45°C dan putaran 60-100 rpm selama kurang lebih satu jam. Tahap akhir dilaksanakan dalam *water bath* bersuhu 40-50°C hingga didapatkan ekstrak kental.

3. Skrining Fitokimia

Pemeriksaan fitokimia dilakukan untuk mengenali golongan metabolit sekunder dalam ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*). Senyawa yang diuji mencakup flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, dan tanin.

a. Uji Senyawa Flavonoid

Sampel 0,5 g dilarutkan ke 2 mL etanol, lalu diberi serbuk Mg dan lima tetes HCl pekat. Warna merah atau jingga menandakan adanya flavonoid.

b. Uji Senyawa Fenolik

Sampel sebanyak 0,5 g dilarutkan dalam 2 mL etanol dan diberi dua tetes $FeCl_3$. Munculnya warna biru, ungu, atau hijau dipakai sebagai penanda senyawa fenolik.

c. Uji Senyawa Alkaloid

Sebanyak 0,5 g sampel dilarutkan dalam 2 mL etanol, kemudian ditambah dua tetes H_2SO_4 2 N. Larutan dibagi ke beberapa tabung dan masing-masing diberi pereaksi Wagner, Mayer, atau Dragendorff. Terbentuknya endapan jingga menunjukkan hasil positif alkaloid.

d. Uji Senyawa Saponin

Ekstrak kental 0,5 g dicampurkan dengan 10 mL air panas dalam tabung reaksi. Setelah dingin, larutan dikocok sampai berbuih, didiamkan dua

menit, lalu diberi HCl 2 N. Saponin dinyatakan positif apabila buih tetap stabil selama sepuluh menit.

e. Uji Senyawa Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak kental direaksikan dengan $FeCl_3$. Perubahan menjadi biru tua atau hijau kehitaman menandakan kandungan tanin.

4. Sterilisasi Alat

Seluruh peralatan, termasuk vial, dibersihkan dan disterilkan memakai etanol untuk mengurangi risiko kontaminasi mikroorganisme. Alat digunakan setelah etanol menguap sempurna dan seluruh permukaannya kering.

5. Uji Kelarutan Ekstrak

Uji kelarutan dimulai dengan menimbang 0,100 g ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*), lalu melarutkannya dalam 100 µL atau 0,1 mL etanol 70%. Campuran dihomogenkan menggunakan vortex.

6. Penyiapan Hewan Uji (*Drosophila melanogaster*)

Hewan uji berupa *Drosophila melanogaster* strain Oregon R yang berasal dari *Kyoto Drosophila Stock Center, Kyoto Institute of Technology*. Kultur dipelihara pada ruang terkontrol dengan suhu 25°C.

7. Pembuatan Pakan Dan Preparasi Ekstrak Daun Cemba (EDC)

Pakan *Drosophila melanogaster* dibuat dari 7,5 g tepung jagung, 2,5 g *yeast*, 0,9 g agar, dan 4,5 g gula pasir. Seluruh bahan dimasukkan ke gelas beker, ditambah air sedikit demi sedikit hingga volumenya 100 mL, lalu dipanaskan memakai *magnetic stirrer* pada suhu 100°C sampai mengental. Setelah agak dingin, pakan diberi 400 µL asam propionat dan 450 µL metil paraben. Pakan

dibagi menjadi lima kelompok, lalu ekstrak daun cemba diberi sesuai konsentrasi 2,5%, 0,5%, dan 0,1%. Masing-masing vial diisi 5 mL campuran dan dibiarkan memadat. Lalat jantan dan betina lalu dikawinkan pada media tersebut untuk mendapatkan larva instar II. Komposisi lengkap pakan disajikan pada Tabel 3.1.

Bahan	Normal	Normal + Ekstrak Daun Cemba
Ekstrak daun cemba	-	2,5 %, 0,5%, 0,1%
Tepung Jagung	7,5 g	7,5 g
Yeast	2,5 g	2,5 g
Agar	0,9 g	0.9 g
Gula Pasir	4,5 g	4,5 g
Asam Propionat	400 µL	400 µL
Metil Paraben	450 µL	450 µL
Air	Ad 100 Ml	Ad 100 mL

Tabel 3.1. Komposisi Pakan (*Drosophila melanogaster*

8. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Cemba (EDC

   Larva instar II dipindahkan lebih dulu ke cawan petri berisi NaCl untuk membersihkan sisa pakan. Larva lalu ditempatkan pada media perlakuan baru yang mengandung EDC 2,5%, 0,5%, atau 0,1%. Setiap kelompok memiliki tiga replikasi biologis dengan sepuluh larva pada tiap replikasi.

9. Uji Survival

   Kelangsungan hidup dicatat sejak larva sampai seluruh individu memasuki fase pupa dan imago. Jumlah larva yang membentuk pupa serta pupa yang berhasil menjadi lalat dewasa dihitung selama percobaan.

10. Variabel Penelitian

    a. Variabel Bebas

       Konsentrasi ekstrak daun cemba dalam pakan menjadi variabel bebas, yaitu 2,5%, 0,5%, dan 0,1%.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat mencakup keberhasilan larva instar II mencapai pupa, keberhasilan pupa menjadi *Drosophila melanogaster* dewasa, mortalitas larva dan pupa, persentase eklosi, lama perkembangan tiap fase, dan nilai LC50 ekstrak daun cemba.

c. Variabel Terkendali

Faktor yang dibuat sama di semua kelompok meliputi strain *Drosophila melanogaster* Oregon R atau *wild type*, usia larva instar II, komposisi dan volume pakan setiap vial, jumlah larva, suhu serta kelembapan, durasi pengamatan hingga imago, jadwal pencatatan harian, dan banyaknya replikasi.

11. Teknik Analisis Data

Pengolahan data dilaksanakan melalui *GraphPad Prism* 9.0. *Ordinary One-Way ANOVA* dimanfaatkan untuk menganalisis perubahan larva instar II menjadi pupa dan pupa menjadi imago di tiap konsentrasi. Uji Sidak lalu dipakai dalam menelusuri perbedaan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Hasil Determinasi Daun Cemba (*Acacia rugata*)

Sebelum diekstraksi dan diuji, sampel lebih dulu dideterminasi untuk memastikan identitas tanamannya. Pemeriksaan di Laboratorium Botani, Departemen Biologi, FMIPA Universitas Hasanuddin menetapkan sampel sebagai cemba, yaitu *Acacia rugata* (Lam.) Fawc. & Rendle. Ringkasan hasil determinasi tercantum pada Tabel 4.1.

No	Parameter	Hasil Determinasi
1.	Nama lokal	Cemba
2.	Nama ilmiah	*Acacia Rugata* (Lam.) Fawc. & Rendle
3.	Sinonim	*Senegalia Rugata* (Lam.) Britton & Rose
4.	Regnum	Plantae
5.	Divisio	Spermatophyta
6.	Subdivisio	Angiospermae
7.	Classis	Dicotyledoneae
8.	Subclassis	Dialypetalae
9.	Ordo	Rosales
10.	Familia	Mimosaceae
11.	Genus	Acacia
12.	Species	*Acacia Rugata* (Lam.) Fawc. & Rendle
13.	Tempat determinasi	Laboratorium Botani Departemen Biologi FMIPA Universitas Hasanuddin
14.	Nomor Surat Determinasi	068/UN4.11.9/BIO-BOT/PL-03/2025

Tabel 4.1. Hasil Determinasi Tanaman Daun Cemba (*Acacia rugata*)

2. Hasil Rendamen Daun Cemba (*Acacia rugata*)

Ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*) dibuat dengan bantuan gelombang ultrasonik. Etanol yang masih terdapat dalam filtrat kemudian dipisahkan menggunakan *rotary evaporator*.

Sampel	Metode	Pelarut	Berat sampel (g)	Berat ekstrak (g)	Rendamen %
Daun cemba	Ultrasonikasi + rotary evaporator	Etanol 70%	500 gram	107,20 gram	21,44 %

Tabel 4.2 Hasil Rendamen Ekstrak Daun cemba (*Acacia rugata*)

Sebanyak 500 g simplisia yang diekstraksi dengan etanol 70%, ultrasonikasi, dan *rotary evaporator* memberikan rendemen 21,44%. Rincian hasil dapat dilihat pada Tabel 4.2.

2. Skrining Fitokimia

Hasil penapisan fitokimia mengonfirmasi keberadaan flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin, dan tanin pada ekstrak daun cemba (*Acacia rugata*).

No	Uji Fitokimia	Pereaksi	Warna	Hasil
1.	Flavonoid	Serbuk Magnesium+HCl pekat	Merah atau jingga	+
2.	Fenolik	Etanol + $FeCl_3$	Hijau	+
3.	Alkaloid	Dragendroff + H_2SO_4	Terbentuk endaman jingga	+
4.	Saponin	Air panas + HCL 2N	Terbentuk buih	+
5.	Tanin	Etanol + $FeCL_3$	Hijau kehitaman	+

Tabel 4.3 Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Cemba (*Acacia rugata*)

Keterangan: (+): positif / terdapat senyawa metabolik sekunder.

(-): negatif / tidak terdapat senyawa metabolik sekunder

Tabel 4.3 memperlihatkan respons positif pada seluruh golongan yang diperiksa. Flavonoid menghasilkan warna merah jingga setelah diberi magnesium dan HCl pekat. Reaksi fenolik membentuk warna hijau dengan etanol serta $FeCl_3$, sedangkan alkaloid menghasilkan endapan jingga setelah penambahan Dragendorff dan $H2SO_4$. Saponin ditunjukkan oleh buih yang tetap stabil setelah diberi air panas dan HCl 2N. Tanin ditandai dengan warna hijau kehitaman ketika bereaksi dengan $FeCl_3$.

3. Uji Kelarutan Ekstrak Daun Cemba Dalam Etanol 70%

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

Tabel 4.4 Uji Kelarutan Ekstrak Daun Cemba (*Acacia Rugata*)

Data pada Tabel 4.4, sebanyak 0,1 g ekstrak daun cemba larut seluruhnya dalam 100 µL etanol 70%. Perbandingan tersebut masuk ke kategori sangat mudah larut dengan rasio kurang dari satu.

4. Data Pengamatan Perubahan Larva menjadi Pupa (*Drosophila melanogaster*)

Kelompok	Replikasi	larva awal	Menjadi pupa	Keberhasilan larva-pupa (%)
KTP	1	10	10	100%
	2	10	10	100%
	3	10	10	100%
KP	1	10	9	90%
	2	10	10	100%
	3	10	8	80%
EDC 2,5%	1	10	9	90%
	2	10	8	80%
	3	10	8	80%
EDC 0,5%	1	10	9	90%
	2	10	10	100%
	3	10	9	90%
EDC 0,1%	1	10	10	100%
	2	10	10	100%
	3	10	9	90%

Tabel 4.5 Pengamatan Larva Dan Pupa (*Drosophila Melanogaster*)

Keterangan:

KTP : Kontrol tanpa perlakuan

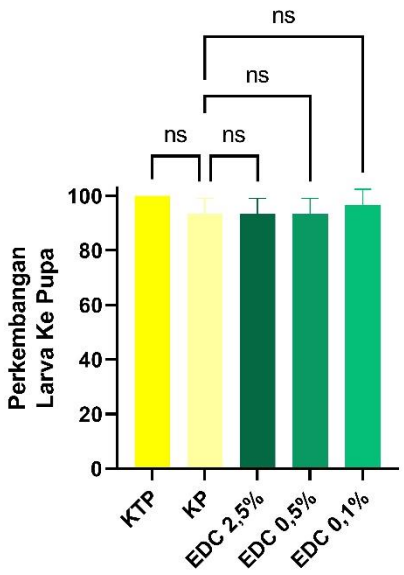
KP : Kontrol pelarut

EDC 2,5% : Ekstrak daun cemba dengan konsentrasi 2,5%

EDC 0,5% : Ekstrak daun cemba dengan konsentrasi 0,5%

EDC 0,1% : Ekstrak daun cemba dengan konsentrasi 0,1%

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 4.5 mencatat keberhasilan larva menjadi pupa sebesar 100% pada kontrol tanpa perlakuan (KTP). Rata-rata kontrol pelarut (KP) adalah sebesar 90% pada kelompok EDC konsentrasi 2,5% diperoleh keberhasilan sebesar 83,33%, konsentrasi 0,5% diperoleh keberhasilan sebesar 92,33% dan konsentrasi 0,1% diperoleh keberhasilan sebesar 96,67%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh kelompok memiliki Tingkat keberhasilan perkembangan larva menjadi pupa relatif tinggi.



Gambar 6. Diagram Perkembangan Larva Menjadi Pupa (*Drosophila Melanogaster*)

Berdasarkan diagram pada gambar 6. Kelompok KTP menunjukkan persentase keberhasilan tertinggi sebesar 100%. Dibandingkan KTP, kelompok KP menunjukkan nilai sedikit lebih rendah yaitu 93,3%, namun tidak berbeda signifikan (*ns*). Kelompok EDC 2,5% memperoleh nilai 93,3%, EDC 0,5% sebesar 93,3% dan EDC 0,1% sebesar 96,7%, ketiganya dibandingkan dengan KP juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (*ns*). Hal ini

menandakan seluruh kelompok memiliki persentase yang relatif seragam dan tidak berbeda nyata satu sama lain (P > 0,05)

5. Data Pengamatan Perubahan Pupa menjadi Lalat Dewasa (*Drosophila melanogaster*)

Kelompok	Replikasi	Pupa awal	Menjadi lalat dewasa	Keberhasilan larva-pupa (%)
KTP	1	10	10	100%
	2	10	10	100%
	3	10	10	100%
KP	1	9	9	100%
	2	10	10	100%
	3	8	8	100%
EDC 2,5%	1	9	9	100%
	2	8	8	100%
	3	8	8	100%
EDC 0,5%	1	9	9	100%
	2	10	9	90%
	3	9	9	100%
EDC 0,1%	1	10	10	100%
	2	10	9	90%
	3	9	9	100%

Tabel 4.6 Pengamatan Pupa Dan Lalat Buah (*Drosophila Melanogaster*)

Keterangan:

KTP : Kontrol tanpa perlakuan

KP : Kontrol pelarut

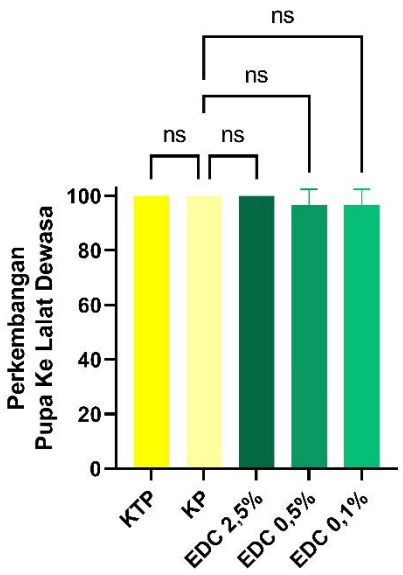
EDC 2,5% : Ekstrak daun cemba dengan konsentrasi 2,5%

EDC 0,5% : Ekstrak daun cemba dengan konsentrasi 0,5%

EDC 0,1% : Ekstrak daun cemba dengan konsentrasi 0,1%

Berdasarkan hasil penamatan pada tabel 4.6. Kelompok kontrol tanpa perlakuan (KTP) menunjukkan persentase keberhasilan perkembangan pupa menjadi lalat dewasa sebesar 100%. Kelompok kontrol pelarut (KP) juga menunjukkan rata-rata keberhasilan sebesar 100%. Pada kelompok perlakuan ekstrak daun cemba konsentrasi 2,5% diperoleh rata-rata keberhasilan sebesar

100%, sedangkan pada konsnetrasi 0,5% dan 0,1% masing-masing sebesar 96,67%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hampir seluruh pupa berhasil berkembang menjadi lalat dewasa pada semua perlakuan.



Gambar 7. Diagram Perkembangan Pupa Menjadi Lalat Dewasa (*Drosophila Melanogaster*)

Berdasarkan grafik pada gambar 7. Kelompok KTP menunjukkan persentase keberhasilan sebesar 100% kelompok KP dibandingkan KTP tidak menunjukkan perbedaan signifikan (*ns*) dengan nilai 100%. Kelompok EDC 2,5% sebesar 100%, EDC 0,5% sebesar 96,7% dan EDC 0,1% sebesar 96,,7%, ketiganya dibandingkan KP juga tidak berbeda signifikan (*ns*). Menunjukkan bahwa seluruh kelompok keberhasilan yang sangat tinggi dan seragam ($p > 0,05$).

B. Pembahasan

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) terhadap perkembangan larva dan pupa lalat buah (*Drosophila Melanogaster*). Hasil yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu hasil uji determinasi, hasil rendamen daun cemba (*Acacia Rugata*), skrining fitokimia, data pengamatan larva, pupa dan lalat buah (*Drosophila Melanogaster*)

Daun cemba (*Acacia rugata (Lam.) Fawc. & Rendle*) banyak tumbuh di Enrekang, Sulawesi Selatan. Masyarakat setempat memanfaatkannya untuk memberi rasa khas pada masakan dan secara turun-temurun menghubungkannya dengan manfaat kesehatan. Ekstrak tanaman ini pernah dilaporkan memiliki aktivitas hipoglikemik. Minyak atsiri, tanin, saponin, terpenoid, alkaloid, fenol, antrakuinon, asam fenolat, lignin, dan flavonoid yang terkandung di dalamnya memberi alasan ilmiah untuk mengembangkan cemba sebagai bahan herbal (Dahlia et al., 2022).

Identifikasi atau sering disebut determinasi merupakan kegiatan untuk menentukan apakah suaatu tumbuhan dianggap identik dengan kelompok pertumbuhan yang sebelumnya telah diklasfikasikan dan diberi nama. Jika suatu tumbuhan akan diidentifikasi, maka hal pertama yang harus dilakukan adalah mempelajari tumbuhan itu sebaik-baiknya. Semua sifat morfologi seperti (posisi, bentuk, ukuran, dan jumlah bagian-bagian daun, bunga dan buah) perlu dianalisis sehingga ciri-ciri tumbuhan yang akan diidentifikasi itu dikuasi sepenuhnya (Syamsiah et al., 2025). Tujuan dari determinasi untuk mengetahui informasi terkait

tanaman sehingga menghindari kesalahan pengumpulan tanaman yang digunakan dalam penelitian (Fransisca et al., 2024).

Hasil pemeriksaan Laboratorium Botani, Departemen Biologi, FMIPA Universitas Hasanuddin mengidentifikasi sampel sebagai *Acacia rugata (Lam.) Fawc. & Rendle* dari famili Mimosaceae. Penetapan dilakukan melalui ciri morfologi dan kunci determinasi. Rangkaian 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9a membawa sampel ke kelompok tumbuhan membelit atau memanjat. Urutan 41b-42b-43b-54a-55a-56b kemudian mengarah pada famili *Mimosaceae*, sedangkan kunci 1b-6b-7b mempersempit identifikasi ke marga *Acacia* sampai diperoleh spesies *Acacia rugata*. Hasil tersebut menegaskan bahwa bahan yang digunakan sesuai dengan objek penelitian.

Keberhasilan proses determinasi memberikan dasar ilmiah yang kuat bagi penelitian ini karena seluruh tahapan penelitian selanjutnya, mulai dari proses ekstraksi, skrining fitokimia, hingga pengujian terhadap perkembangan larva ke pupa, pupa ke lalat dewasa *Drosophila Melanogaster*, dilakukan menggunakan sampel yang telah terverifikasi identitasnya. Dengan demikian, hasil penelitian yang diperoleh dapat dipastikan berasal dari aktivitas biologis ekstrak daun *Acacia Rugata* dan bukan dari spesies tanaman lain yang memiliki karakteristik berbeda. Oleh karena itu, hasil determinasi mendukung validitas penelitian dan memastikan bahwa seluruh pengujian dilakukan menggunakan spesies tanaman yang tepat.

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada tabel 4.2, Proses ultrasonikasi menggunakan etanol 70% menghasilkan 107,20 g ekstrak kental dari 500 g simplisia, setara dengan rendemen 21,44% sebagaimana tercantum pada Tabel 4.2.

Rendemen dipakai untuk melihat seberapa banyak bahan yang berhasil tersari dari simplisia. Nilainya dihitung melalui perbandingan bobot ekstrak dengan bobot bahan awal. Persentase yang tinggi umumnya menunjukkan lebih banyak komponen berpindah ke ekstrak, walaupun hasilnya tetap dipengaruhi oleh pelarut dan metode penyarian (Bani et al., 2023).

Rendemen ekstrak daun cemba yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 21,44% lebih rendah daripada hasil penelitian yang dilakukan oleh (Rahmadina et al., 2023) yang mencapai 31,82%. Selisih tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor menurut (Hasan et al., 2023) faktor-faktor yang mempengaruhi rendamen ekstrak meliputi motode ekstraksi, jenis dan kosnetrasi pelarut, suhu pH, cahaya, serta kondisi bahan yang digunakan. Selain itu, kadar air dan kandungan senyawa metabolit sekunder dalam bahan juga dapat memengaruhi jumlah ekstrak diperoleh. Rendamen merupakan parameter penting dalam proses ekstraksi karena digunakan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang dihasilkan dari suatu bahan.

Etanol 70% dipilih karena dapat menarik metabolit sekunder yang bersifat polar sampai semipolar. Gugus hidroksil pada senyawa fenolik mudah berinteraksi dengan pelarut polar. Kandungan air di dalam campuran etanol juga membantu pelarut menembus jaringan tumbuhan. Proses tersebut memudahkan senyawa terlepas dari matriks sel dan membuat etanol 70% sesuai untuk menyari komponen aktif daun cemba (Saroya et al., 2025).

Pada penelitian ini, proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode ultrasonikasi (Sonikasi) merupakan teknik ekstraksi berbantuan gelombang ultrasonik. Gelembung kavitasi yang terbentuk dapat merusak dinding sel dan

membantu pelarut masuk lebih jauh ke jaringan simplisia, sehingga metabolit sekunder lebih cepat keluar. Dibandingkan cara konvensional, metode ini mampu mempersingkat waktu penyarian, meningkatkan efisiensi, dan membantu pelarutan senyawa. Besarnya energi tetap perlu dikendalikan karena peningkatan suhu dapat merusak komponen yang tidak tahan panas (Triyanti et al., 2025).

Setelah proses ekstraksi selesai, Filtrat yang diperoleh lalu dipekatkan memakai *rotary evaporator* untuk memisahkan etanol dan menghasilkan ekstrak kental. Tekanan rendah serta suhu terkontrol digunakan agar senyawa yang peka terhadap panas tidak mudah rusak. Pelarut yang menguap dikondensasikan dan dikumpulkan pada wadah lain, sehingga penggunaannya lebih hemat dan mutu komponen aktif tetap terjaga (Artini et al., 2022).

Meskipun rendamen yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian (Rahmadina et al., 2023) nilai rendamen sebesar 21,44% menunjukkan bahwa metode ultrasonikasi dengan pelarut etanol 70% masih mampu mengesktraksi senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun (*Acacia Rugata*) dengan baik. Rendamen yang diperoleh juga menghasilkan jumlah ekstrak yang cukup untuk digunakan dalam pengujian toksisitas terhadap *Drosophila Melanogaster*. ekstrak yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap perkembangan larva menjadi pupa serta pupa menjadi lalat dewasa. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya efek toksik ekstrak daun cemba pada berbagai konsentrasi terhadap proses metamorfosis *Drosophila Melanogaster*, yang ditunjukkan melalui tingkat

keberhasilan perkembangan, mortalitas, dan perubahan jumlah individu pada setiap fase perkembangan.

Berdasarkan hasil skrining fitokimia pada Tabel 4.3, ekstrak etanol 70% daun cemba (*Acacia Rugata*) menunjukkan hasil positif terhadap beberapa golongan senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut ditunjukan oleh perubahan warna atau terbentuinya endapan setelah penambahan pereaksi tertentu pada masing-masing pengujian.

Uji flavonoid menggunakan serbuk magnesium HCl pekat, terbentuk warna merah hingga jingga yang menunjukkan hasil positif terhadap kandungan flavonoid dalam esktrak etanol 70% daun cemba (*Acacia Rugata*). Keberadaan flavonoid dalam ekstrak diduga berperan terhadap aktivitas biologis yang diamati pada *Drosophila Melanogaster*. Flavonoid diketahui dapat bertindak sebagai senyawa *antifeedant* yang menganggu aktivitas makan serangga serta memengaruhi proses metabolisme dan fisiologis tubuh. Gangguan tersebut berpotensi memengaruhi keberhasilan perkembangan larva menjadi pupa maupun perkembangan pupa menjadi lalat deasa (Imago).

Uji fenolik menggunakan pereaksi $FeCl_3$ terbentuk warna hijau yang menunjukkan hasil positif terhadap kandungan senyawa fenolik dalam ekstrak daun cemba. Senyawa fenolik diketahui memiliki aktivitas biologis sebagai antioksidan dan dapat memengaruhi proses fisiologis organisme. Keberadaan senyawa fenolik dalam ekstrak daun cemba diduga turut berkontribusi terhadap aktivitas biologis yang diamati pada perkembangan *Drosophila Melanogaster*.

Uji alkaloid menggunakan pereaksi dragendorff dan hasil H_2SO_4. terbentuk endapan berwarna jingga yang menunjukkan hasil positif terhadap kandungan alkaloid dalam ekstrak daun cemba. Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang diketahui memiliki aktivitas toksik terhadap serangga karena dapat memengaruhi sistemm saraf dan aktivtas fisiologis tubuh. Oleh karena itu, keberadaan alkaloid dalam ekstrak daun cemba diduga turut berkontribusi terhadap efek toksisitas yang dapat memengaruhi perkembangan larva menjadi pupa maupun pupa menjadi lalat dewasa.

Uji saponin, terbentuk busa stabil setelah penambahan air panas dan HCl 2N yang menunjukkan hasil positif terhadap kandungan saponin dalam ekstrak daun cemba. Saponin diketahui dapat menganggu permeabilitas membrane sel dan sistem pencernaan serangga dapat memengaruhi penyerapan nutrisi yang dibutuhkan selama proses pertumbuhan dan metamorphosis. Adanya saponin dalam ekstrak daun cemba diduga berkontribusi terhadap keberhasilan perkembangan larva menjadi pupa menjadi lalat dewasa.

Uji tanin menggunakan pereaksi FeCl. Terbentuk warna hijau kehitaman yang menunjukkan hasil positif terhadap kandungan tanin dalam ekstrak daun cemba. Tanin diketahui mampu berikatan dengan protein dan menghambat aktivitas enzim pencernaan sehingga dapat mengurangi pemanfaatan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan Oleh karena itu, keberadaan tanin diduga turut memengaruhi proses metamorfosis *Drosophila Melanogaster*, baik pada fase larva menuju pupa maupun fase pupa menuju lalat dewasa.

Hasil skrining fitokimia pada penelitian ini sejalan dengan penelitian (Hamka et al., 2022) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol 70% daun cemba mengandung flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin dan tanin. Keberadaan senyawa-senyawa metabolit sekunder tersebut diduga menjadi faktor yang berkontribusi terhadap efek toksisitas ekstrak daun cemba yang diamati pada perkembangan *Drosophila Melanogaster*, terutama terhadap keberhasilan perkembangan larva menjadi pupa dan pupa menjadi lalat dewasa.

Berdasarkan hasil uji kelarutan pada tabel 4.4, ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) sebanyak 0,1 g menunjukkan hasil larut sempurna dalam 100 µL etanol 70% dan termasuk dalam kategori sangat mudah larut (<1). Hasil ini menunjukkan bahwa senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun cemba memiliki afinitas yang baik terhadap pelarut etanol 70%, sehingga dapat terdispersi secara homogen tanpa meninggalkan endapan. Tingginya kelarutan ekstrak diduga dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder yang bersifat polar hingga semi polar yang mudah larut dalam etanol.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Saroya et al., 2025) yang menyatakan bahwa etanol 70% merupakan pelarut polar efektif dalam melarutkan dan mengesktraksi berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, alkaloid, tanin. Penggunaan etanol 70% menghasilkan kandungan senyawa aktif yang lebih tinggi dibandingkan pelarut semi polar dan non polar karena adanya kombinasi etanol dan air yang mampu meningkatkan kemampuan pelarutan senyawa bioaktif.

Dengan demikian, hasil uji kelarutan pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa etanol 70% merupakan pelarut yang sesuai untuk ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) karena mampu melarutkan ekstrak secara sempurna. Kelarutan yang tinggi ini dapat mendukung proses analisis lebih lanjut serta meningkatkan ketersediaan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak.

Drosophila melanogaster merupakan serangga dari ordo diptera yang banyak digunakan sebagai organisme model dalam penelitian biologi, genetika, toksikologi dan perkembangan karena memiliki siklus hidup yang relatif singkat, mudah dipelihara serta memiliki tingkat reproduksi yang tinggi. Menurut (Suharsono & Nuryadin, 2019) *Drosophila Melanogaster* Mengalami metamorphosis sempurna (Holometabola) yang terdiri atas fase telur, larva, pupa dan imago (Lalat Dewasa). Organisme ini juga memiliki sensitivitas yang baik terhadap perubahan lingkungan dan paparan senyawa kimia sehingga sering digunakan sebagai organisme uji untuk mengevaluasi aktivtas biologis maupun efek toksik suatu bahan. Oleh karena itu, *Drosophila Melanogaster* dipilih dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol 70% daun cemba (*Acacia Rugata*) terhadap proses perkembangan dan metamorfosis serangga.

Berdasarkan (Agustina et al., 2013) telur *Drosophila Melanogaster* menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Setelah menetas, larva berkembang melalui tiga stadia yaitu instar I, instar II dan instar III. Larva instar I berukuran kecil dan mulai aktif mengonsumsi makanan sebagai sumber nutrisi. Setelah mengalami pergantian kulit (*Molting*), larva berkembang menjadi instar II dan instar III yang

ditandai dengan peningkatan ukuran tubuh serta aktivtas makanan yang semakin tinggi sebagai persiapan memasuki fase metamorphosis berikutnya.

Pada akhir fase instar III, larva memasuki fase prepupa yang ditandai dengan berkurangnya aktivitas Gerak, tubuh memendek dan mulai membentuk bakal cangkang pupa. Selanjutnya, Fase pupa berlangsung sekitar dua hari dan tahap ini terjadi proses organogenesis atau pembentukan organ-organ tubuh seperti mata, sayap dan abdomen yang akan membentuk lalat dewasa.

Setelah fase pupa selesai, *Drosophila Melanogaster* berkembang menjadi imago atau lalat dewasa melalui proses ekolasi. Secara keseluruhan, siklus metamorphosis *Drosophila Melanogaster* berlangsung sekitar 7-8 hari pada kondisi lingkungan merupakan fase yang paling aktif dalam memperoleh dan mengonsumsi makanan sehingga memiliki peluang paparan yang lebih besar terhadap senyawa aktif ekstrak daun cemba dibandingkan fase pupa. Kondisi ini diduga menyebabkan adanya kecenderungan penurunan persentase perkembangan pada fase larva menjadi pupa dibandingkan fase pupa menjadi lalat dewasa. Namun, berdasarkan hasil uji statistic One-Way ANOVA yang dilanjutkan dengan uji sidak, perbedaan tersebut tidak menunjukkan hasil yang signifikan ($P > 0,05$). Oleh karena itu, ekstrak etanol 70% daun cemba pada konsentrasi yang digunakan dalama penelitian ini belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap proses perkembangan dan metamorphosis *Drosophila Melanogaster*, meskipun terdapat kecenderungan akktivtas biologis yang ditunjukan oleh adanya sedikit penurunan persentase perkembangan pada beberapa kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 4.5dan diagram larva menjadi pupa, kelompok kontrol tanpa perlakuan (KTP) menunjukkan persentase keberhasilan perkembangan tertinggi yaitu 100% pada seluruh replikasi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh larva mampu berkembang menjadi pupa dengan baik tanpa adanya hambatan selama proses metamorfosis. Pada kelompok kontrol pelarut (KP), persentase keberhasilan perkembangan menurun menjadi 93,33%. Penurunan yang sama juga terlihat pada kelompok EDC 2,5% dan EDC 0,5% dengan rata-rata keberhasilan masing-masing sebesar 93,33%, sedangkan kelompok EDC 0,1% menunjukkan persentase sebesar 96,67% yang mendekati kelomok kontrol.

Pada diagram terlihat bahwa seluruh kelompok perlakuan memiliki tinggi batang yang relatif hampir sama. Kelompok EDC 2,5% dan EDC 0,5% menunjukkan sedikit penurunan dibandingkan kelompok kontrol, sedangkan kelompok EDC 0,1% menunjukkan persentase yang lebih tinggi dibandingkan kedua konsetrasi tersebut.

Berdasarkan hasil analisis statistik pada grafik perkembangan larva menjadi pupa, perbandingan KTP dengan KP serta KP dengan kelompok perlakuan (EDC 2,5%, EDC 2,5%, dan EDC 0,1%) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (*ns*). Perbandingan KTP dan KP dilakukan untuk memastikan bahwa pelarut etanol 70% tidak memengaruhi perkembangan *Drosophila Melanogaster*, sedangkan perbandingan KP dengan kelompok perlakuan bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun cemba terhadap organisme uji. Hasil menunjukkan bahwa kelompok EDC 2,5% memiliki persentase perkembangan larva menjadi pupa yang

lebih rendah dibandingkan kelompok lainnya, meskipun secara statistik tidak berbeda signifikan ($p > 0,05$). Kondisi ini mnunjukkan adanya kecenderungan penurunan perkembangan pada konsnetrasi ekstrak yang lebih tinggi.

Meskipun demikian, adanya sedikit penurunan persentase perkembangan pada kelompok perlakuan menunjukkan adanya kecenderungan aktivitas biologis ekstrak daun cemba terhadap larva lalat buah. Hal ini diduga berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak daun cemba berdasarkan hasil skirining fitokimia yaitu falvonoid, fenolik, alkaloid, saponin dan tanin. Senyawa flavonoid diketahui dapat bersifat *antifeedant* sehingga menganggu aktivtas makan larva, sedangkan alkaloid dapat memengaruhi sistem saraf dan metabolisme tubuh serangga. Selain itu, saponin dapat menganggu permeabilitas membran sel dan tanin dapat menghambat aktivtas enzim pencernaan sehingga proses penyerapan nutrisi menjadi terganggu.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Hamka et al., 2022) yang melaorkan bahwa ekstrak etanol 70% daun cemba mengandung flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin dan tanin yang memiliki aktivitas biologis terhadap organisme. Selain itu, menurut (Suharsono & Nuryadin, 2019) perkembangan *Drosophila Melanogaster* dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti makanan, nutrisi, suhu dan kondisi lingkungan. Pada fase larva, aktivitas makan berlangsung secara aktif sehingga larva lebih mudah terpapar senyawa aktif yang terdapat dalam media perlakuan. Oleh karena itu, kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak daun cemba diduga berperan dalam kecenderungan penurunan perkembangan larva

menjadi pupa, meskipun pengaruh yang ditunjukkan pada penelitian ini masih tergolong rendah dan belum berbeda nyata secara statisitk.

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel dan diagram pupa menjadi lalat dewasa, kelompok KTP menunjukkan tingkat keberhasilan perkembangan sebesar 100% pada seluruh replikasi. Hasil yang sama juga terlihat pada kelompok KP dan EDC 2,5% dimana seluruh pupa berhasil berkembang menjadi lalat dewasa. Semantara itu, pada kelompok EDC 0,5% dan EDC 0,1% terjadi sedikit penurunan persentase keberhasilan menjadi 96,67% karena terdapat satu pupa yang tidak berkembang mejadi lalat dewasa pada salat satu replikasi.

Diagram pupa menjadi lalat dewasa menunjukkan bahwa hampir seluruh kelompok memiliki tinggi batang yang relatif sama. Kelompok KTP, KP dan EDC 2,5% menunjukkan persentase perkembangan tertinggi sebesar 100%, sedangkan kelompok EDC 0,5% dan EDC 0,1% sedikit lebih rendah. Namun, berdasarkan hasil uji statisitik One Way ANOVA dan uji lanjut sidak, seluruh kelompok menunjukkan hasil ns (*not significant*) dengan nilai $P > 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun cemba belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perkembangan pupa menjadi lalat dewasa *Drosophila Melanogaster.*

Walaupun tidak berbeda nyata, adanya sedikit penurunan pada beberapa kelompok perlakuan menunjukkan adanya kecenderungan pengaruh ekstrak daun cemba terhadap proses metamorfosis lalat buah. Kandungan flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin dalam ekstrak daun cemba diduga dapat memengaruhi proses fisiologis selama perkembangan pupa menjadi lalat dewasa. Namun, pada fase pupa

aktivitas makan telah berhenti sehingga kontak langsung adanya senyawa aktif lebih rendah dibandingkan fase larva.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh (Suharsono & Nuryadin, 2019) yang menyatakan bahwa *Drosophila Melanogaster* mengalami metamorfosis sempurna melalui fase telur, larva, pupa hingga imago atau lalat dewasa. Jika dibandingkan dengan fase larva menjadi pupa, pengaruh ekstrak daun cemba pada fase pupa menjadi lalat dewasa terlihat lebih rendah. Hal ini diduga karena pada fase larva aktivitas makan berlangsung lebih aktif sehingga paparan senyawa aktif dari ekstrak daun cemba lebih besar dibandingkan pada fase pupa. Oleh karena itu, pengaruh ekstrak daun cemba cenderung lebih terlihat pada fase larva dibandingkan fase pupa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh ekstrak etanol 70% daun cemba (*Acacia Rugata*) terhadap perkembangan larva dan pupa lalat buah (Drosophila Melanogaster), dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol 70% daun cemba (*Acacia Rugata*) belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap perkembangan larva dan pupa Drosophila Melanogaster pada konsentrasi 2,5%, 0,5% dan 0,1%. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji statistik One Way ANOVA dan uji lanjut sidak yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan ($P > 0,05$).
2. Pengaruh ekstrak daun cemba lebih terlihat pada fase perkembangaan larva menjadi pupa dibandingkan fase pupa menjadi lalat dewasa. Hal ini ditunjukkan oleh adanya penurunan persentase keberhasilan perkembangan larva menjadi pupa pada kelompok perlakuan dibandingkan kontrol, sedangkan perkembangan pupa menjadi lalat dewasa menunjukkan tingkat keberhasilan yang relatif tinggi pada seleuruh kelompok perlakuan.
3. Konsentrasi ekstrak etanol 70% daun cemba 2,5% menunjukkan kecenderungan pengaruh terbesar terhadap perkmbangan *Drosophila Melanogaster* dibandingkan konsentrasi 0,5% dan 0,2%. Namun, pengaruh tersebut masih tergolong rendah dan belum menunjukkan

perbedaan yang signifikan secara statistic dibandingkan kelompok kontrol.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan konsentrasi ekstrak daun cemba (*Acacia Rugata*) yang lebih tinggi serta rentang konsentrasi yang lebih luas untuk mengetahui pengaruh ekstrak secara lebih jelas terhadap perkembangan *Drosophila Melanogaster*. Selain itu, jumlah sampel dan replikasi penelitian perlu ditingkatkan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan memperkuat analisis statistik. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk mengamati parameter bilogis lainnya seperti tingkat mortalitas, lama perkembangan setiap fase, dan perubahan morfologi selama proses metamorfosis. Di samping itu, perlu dilakukan identifikasi senyawa aktif yang berperan dalam akktivtas biologis ekstrak daun cemba serta pengujian pada organisme uji lain guna mendukung pemanfaatannya sebagai bahan alam yang berpotensi dikembangkan di bidang kesehatan maupun pengendalian hayati yang ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Adrianta, K. A. (2021). Identifikasi fitokimia ekstrak daun magenta (Peristrophe bivalvis (L.) Merr) serta uji toksisitas akut pada mencit putih jantan dengan penentuan ld50. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, *7*(2), 136–141.

Alim, N., & Hasan, T. (2022). Phytochemical Screening , Relationship of Total Phenolic with Antioxidant Activity Of Ethanol and Methanol Extracts of Kesambi (Schleichera oleosa (Lour .) Oken) Bark Skrining Fitokimia dan Hubungan Kadar Fenolik Total dengan Aktivitas Antioksidan Ekst. *Jurnal Ilmiah Sains*, *22*(2), 118–124.

Annisa Rahma Aryanti, Made Helen Susanti, Anjar Hermadi Saputro, Herayati, Indah Puspita Sari, I. S. S. (2025). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi, Sokletasi, Dan Sonikasi Terhadap Nilai Rendemen Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma Longa L.). *Journal of Chemistry Sciences and Education*, *2*(01), 1–9.

Aqila Alviola Bani, Asni Amin, Abdul Mun'iim, M. R. (2023). *Rasio Nilai Rendamen Dan Lama Ekstraksi Maserat Etanol Daging Buah Burahol (Stelecocharpus Burahol)*. *1*(3), 176–184.

Dahlia, A. A., Amima, N. Q., Arum, A. R., Syarif, R. A., & Ahmad, A. R. (2022). *Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Dalam Ekstrak Metanol Daun Cemba (Acacia rugata (Lam .) Fawc . Rendle)*. *9*(1), 15–19.

Dahlia, A. A., Malik, A., & Ahmad, A. R. (2023). *Aktivitas Antioksidan Daun Cemba (Acacia rugata (Lam .) Fawc . Rendle)*. *14*, 3075–3080.

Dewi Rahmadina, Novita Eka Putri Kartab, N. I. (2023). *Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.)*. *5*(1), 59–68.

Edhita Putri Daryanti, Faizah Bunga Alfiah, D. A. M. (2023). Perbandingan Skrining Fitokimia Esktrak Etanol Rimpang Bangle (Zingiber purpureum) Metode Maserasi dan Refluks. *Borneo Journal of Pharmascientech*, *07*(02), 52–58.

Elita Agustina, N. M. dan H. (2013). *Perkembangan Metamorphosis Lalat Buah (Drosophila Melanogaster) Pada Media Biakan Alami Sebagai Referensi Pembelajaran Pada Matakuliah Perkembangan Hewan*. *1*(1), 12–18.

Fransisca, M., Ismaurasi, A., Resta, M., & Yanuar, S. (2024). *Optimasi Komposisi Ekstrak Etanol Herba Ciplukan dan Kulit Buah Pinang menggunakan Metode Simplex Lattice Design dengan Parameter Daya Hambat Bakteri*. *2*(2), 21–29.

Gita Srihidayati1), E. S. (2023). *Inovasi Pembuatan Dan Karakterisasi Tepung Daun Cemba (Acasia Rugata (Lam) Fawc. Rendle) Sebagai Bahan Pangan Alami Melalui Metode Pengeringan Cabinet Dryer*. *11*(2), 85–92.

Hamka, A., Ali, A., & Kursia, S. (2022). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cemba (Acasia Rugata (Lam) Fawc . Rendle) Terhadap Bakteri Propionibacterium Acnes Andi Hamka Dkk Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cemba (Acasia*. *1*, 1–10.

Hamsidar Hasan, A. Mu'thi Andy Suryadi, Syamsul Bahri, N. L. W. (2023). *Penentuan Kadar Flavonoid Daun Rumput Knop (Hyptis capitata Jacq .) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis*. *5*, 200–211.

Handoyo et al. (2020). The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (Piper Betle). *Jurnal Farmasi Tinctura*, *2*(1), 34–41.

Haryanto, Muhamammad Yusuf, Muji Rahayu, Sitti Rahimah, Muzayyidah, Mirnawati Salampe, Akbar Awaluddin, Rebecca Noerjani Angka, Ismail, Rekar Sudirman, Indra Purnama Iqbah, R. T. A. (2023). *Toksikologi Dasar* (P. Jafriati (ed.)). Eureka Media Aksara, Anggota Ikapi.

Haryanto, Muhammad Yusuf, Muji Rahayu, Sitti Rahmiah, Muzayyidah, Mirnawati Salampe, AKbar Awaluddin, Rebecca Noerjani Angka, Ismail, Rekar Sudirman, indra Purnama Iqbah, R. T. A. (2023). *Toksikologi Dasar* (P. Jafriati (ed.)). Eureka Media Aksara, Anggota Ikapi.

Herry Mauritis Sumammpouw & Yermia Semuel Mokosuli. (2023). *Perspektif Genetika : Pengunaan Lalat Buah Lokal Dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Metakognitif*. CV. Bintang Semesta Media, Anggota Ikapi.

Inayah Dwi Agustina, Siti Setianingsih, S. K. (2025). *Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Manggis (Garcinia Mangostana L .) dengan Melihat Fungsi Hati Tikus Putih Jantan Galur Wistar Program Studi Farmasi Program Sarjana , Fakultas Kesehatan , Universitas Harapan terhadap larva udang dengan nilai LC50 s*. *5*(November).

Kurniawan, F. P., Aprilianto, V. T., & Wahyudi, B. (2023). Ekstraksi Crude Tanin dari Kulit Buah Maja dengan Metode Sonikasi. *Chempro*, *2*(1), 59–62.

La Choviya Hawa, Rini Yulianingsih, Angky Wahyu Putranto, D. Y. A. (2023). *Teknologi Nontermal Pada Pengolahan Pangan*. UB Press.

Mae Sri Hartati Wahyuningsih & Rita Rakhwamati. (n.d.). *Penemuan dan Pengembangan Senyawa Obat dari Bahan Alam* (H. Pras (ed.)). Gadjah Mada University Press Anggota Ikapi Dan Appti.

Makalunsenge., M. O. A. Y. E. M. R. (2022). Volume 11 Nomor 4 , November 2022 Antioxidant Activity Test Of Extracts And Fractions Of Callyspongia Aerizusa Obtained From Manado Tua Island Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Dari Callyspongia Aerizusa. *Jurnal Pharmacon*, *11*(November), 1679–1684.

Maulita Indrisari, Rahmat Aksa , Nur Khairi , Fadillah Maryam Bau Agiel , Harmawati Harmawati1, L. M. (2023). *Jurnal Tropis Penelitian Produk Alami Artikel Penelitian Asli*. *7*(7), 3360–3363.

Muchammad Reza Ghozaly, Syaikhul Aziz, Neni Sri Gunarti, L. F. (2023). *Metode Fitokimia Untuk Farmasi* (M. S. apt. Isna Mulyani. (ed.)). Jejak Pustaka Anggota Ikapi.

Nadia Tus Saroya, Wahyu Yuliana Solikaha, Emeldaa, Rizal Fauzi a, A. R. L. a. (2025). *Pengaruh Variasi Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid dan Fenolik Total Esktrak Etanol Umbi Lobak Putih (Raphanus sativus L .)*. *6*(2), 124–135.

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.

Nor Mila, L. I. N. I. (2023). *Preferensi Lalat Buah (Drosophila melanogaster) Terhadap Berbagai Macam Substrat*. *3*, 173–179.

Nurmaulawati, R. (2025). *Teknologi dan Inovasi dalam Pemanfaatan Bahan Alam*. PT. Bukuloka Literasi Bangsa.

Nuryadin, S. &. (2019). *pada Khamir Limbah Industri Di Rungkut , Surabaya , Indonesia*. *114*, 114–120.

Paramita Cahyaningrum Kuswandi, Kartika Ratna Pertiwi, Rahmania Pamungkas, Annisa Wardah Fitri, Alyaa Khairunisa Putri, I. K. S. (2025). *Media Pembelajaran Biologi Berbasis Drosophila Melanogaster*.

Pramushinta, I., Ambarwati, N., & Jamlean, G. S. (2025). Perbandingan Uji Karakteristik Ekstrak Pelarut Etanol 70% dan Etanol 96% pada Perendaman Ekstrak Buah Pepaya (Carica papaya L.). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *6*(3), 13681–13689.

Rahmasiah, Shabran Hadiq, W. S. (2024). *Evaluasi Penggunaan Obat Tradisional Berdasarkan Dimensi Ketepatan Cara Penggunaan*. *3*(2), 83–94.

Ratri Ariatmi Nugrahani, Tri Yuni Hendrawati, Athiek Sri Redjeki, Susanty, Fatma Sari, H. H. S. (2021). *Pengolahan dan Pemanfaatan Daun dan Biji Kelor*

(Moringa Oleifera) (Alviana C. (ed.)). Samudra Biru (Anggota Ikapi).

Roja, R. (2021). *Cemba Tumbuhan Endemic Duri Enrekang Maspul Bahan Utama Dalam Masakan Nasu Cemba*.

Sheila Frizqia Jelita, Gita Widi Setyowati, Michelle Ferdinand, Ade Zuhrotun, S. M. (2020). *Uji Toksisitas Infusa Acalypha Siamensis Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)*. *18*, 14–22.

Suparman, Cumidach Roini, Jailan Sahil, W. S. T. (2025). *Genetika Konsep Dasar Dan Eksperimen : Drosophila Mleanogaster, Organisme Model Studi Genetika* (Zulkifli Ahmad (ed.)). Uwais Inspirasi Indonesia, Anggota Ikapi.

Suwahyuni Mus, Nurallifah, Yulia Ratna Dewi, Wimpy, Muji Rahayu, Nurfadilah, Ayu Puspitasari, Siti Raudah, Nur Qadri Rasyid, Yuri Pratiwi Utami, Parawansah, Atika Indah Sari, C. K. R. (2024). *Toksikologi Klinik* (B. H. Rita Maliza (ed.)). Eureka Media Aksara, Anggota Ikapi.

Syamsiah, Andi Faridah Arsal, H. K. (2025). *Jurnal Biology Science & Education 2025 syamsiah, DKK*. *14*(2), 187–192.

Tang, Z., & Zhang, Q. (2022). The potential toxic side effects of flavonoids. *Biocell*, *46*(2), 357–366.

Tochukwu, O. C., Alexander, E. M., & Salu, J. M. (2021). Toxicity of Azadirachta indica Hydroethanolic Leaf Extract in Adult Drosophila melanogaster (Harwich Strain).

Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Fitriana, P. A. N., Rostiana, H. R., Silalahi, D. D., Syalsabina, T. D., Putri, R. Y., & Saputra, I. S. (2025). Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, *8*(1), 71–78.

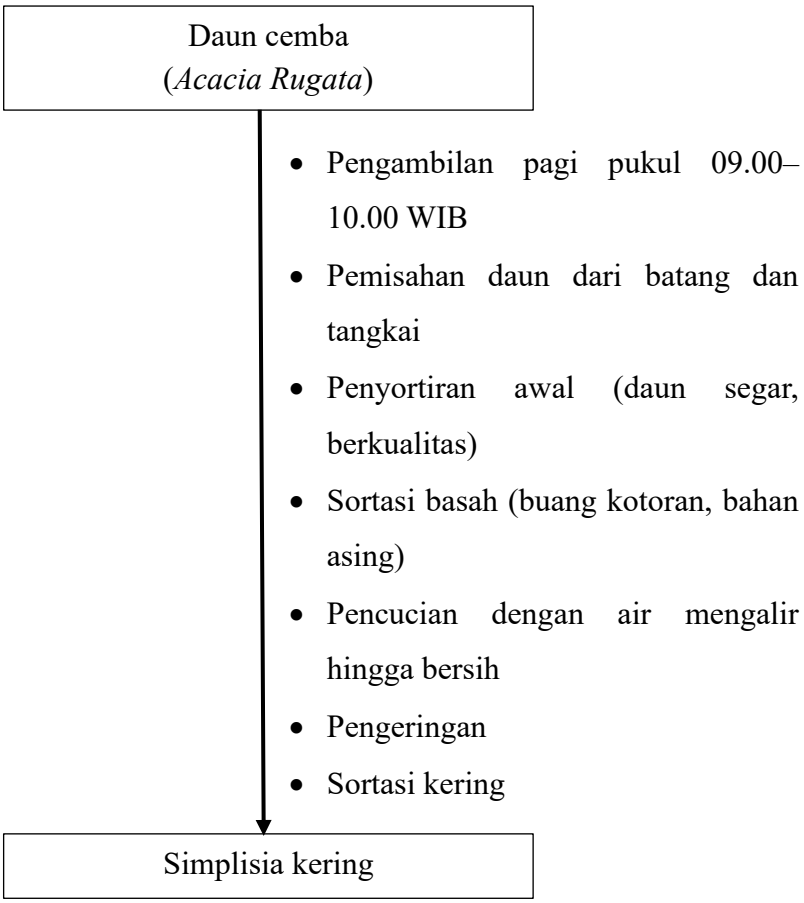
Vitalia, N., Najib, A., & Ahmad, A. (2020). Dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, *3*(1), 124–129.

Wulandari, S., Okta, F. N., Utami, S. P., & Giovani, S. D. C. (2024). *Uji Toksisitas Ekstrak Etil Asetat Biji Kebiul*. *11*(2), 32–46.

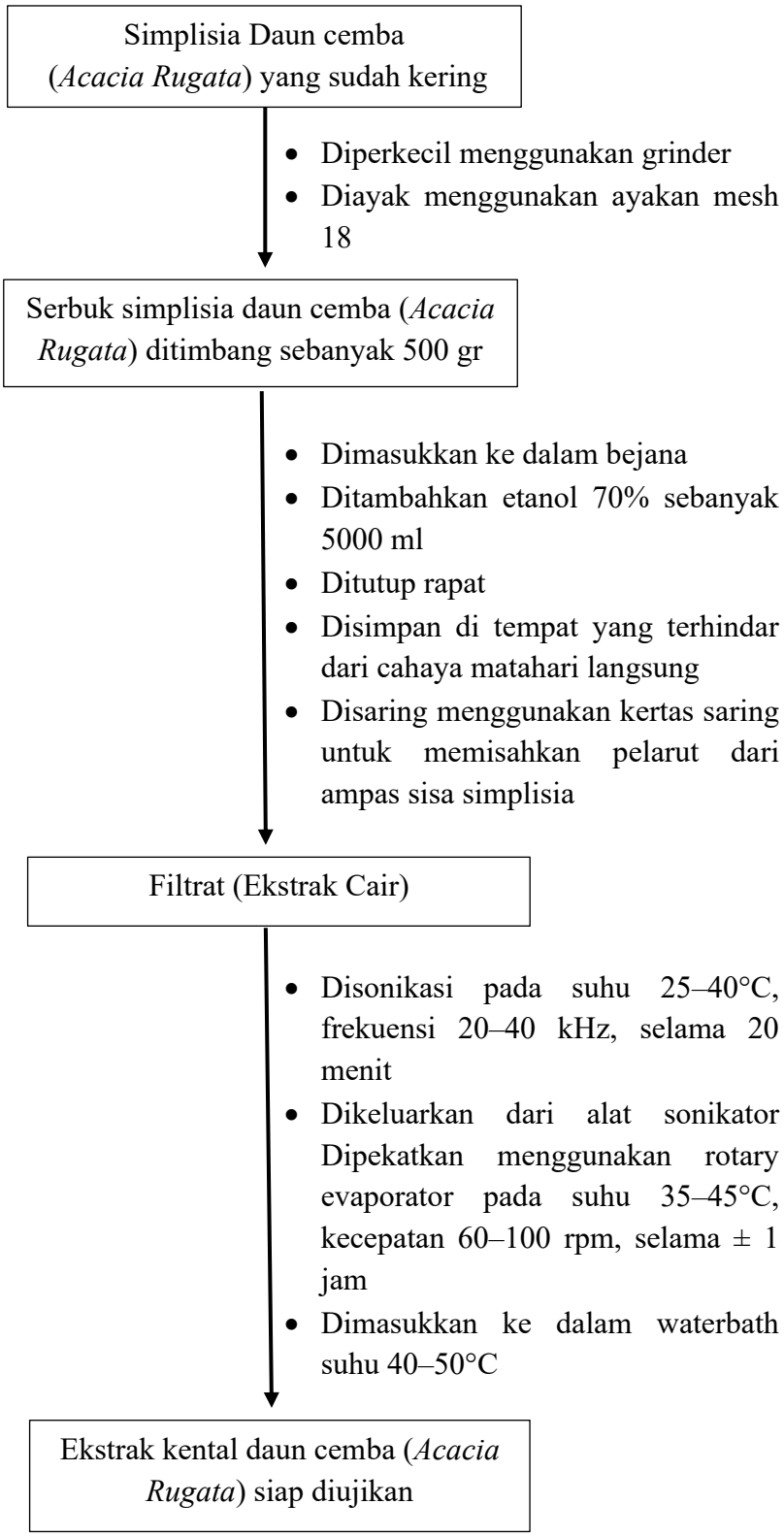
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja

1. Pembuatan Simplisia Daun Cemba (*Acacia Rugata*)

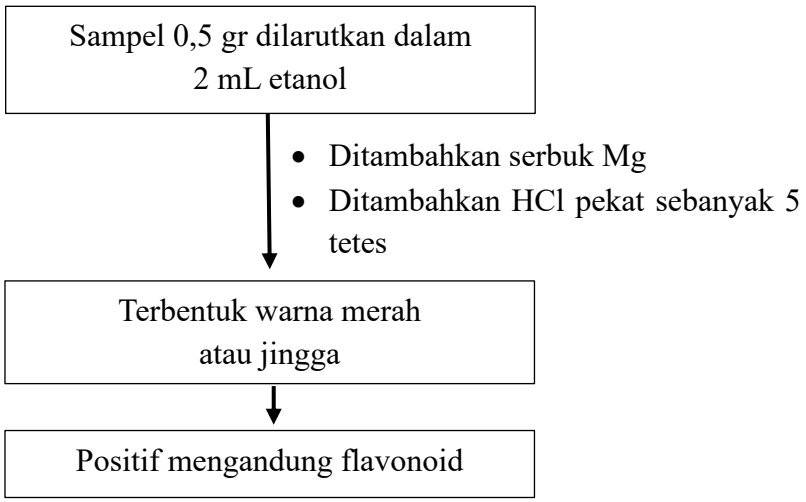


2. Pembuatan Ekstrak Daun Cemba (*Acacia Rugata*)

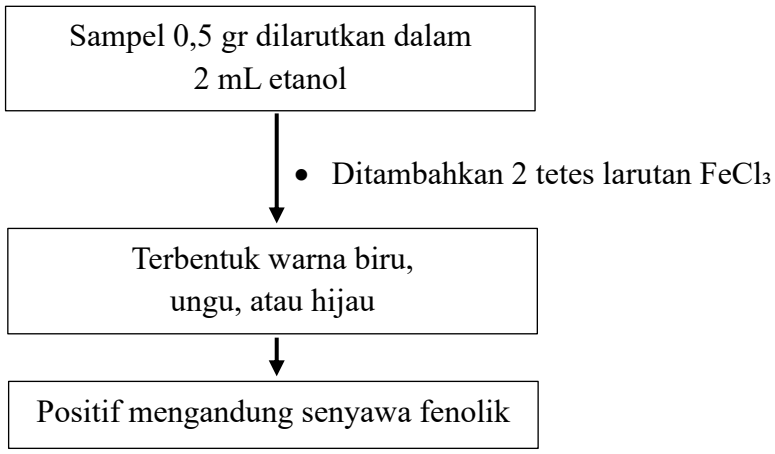


3. Skrining Fitokimia

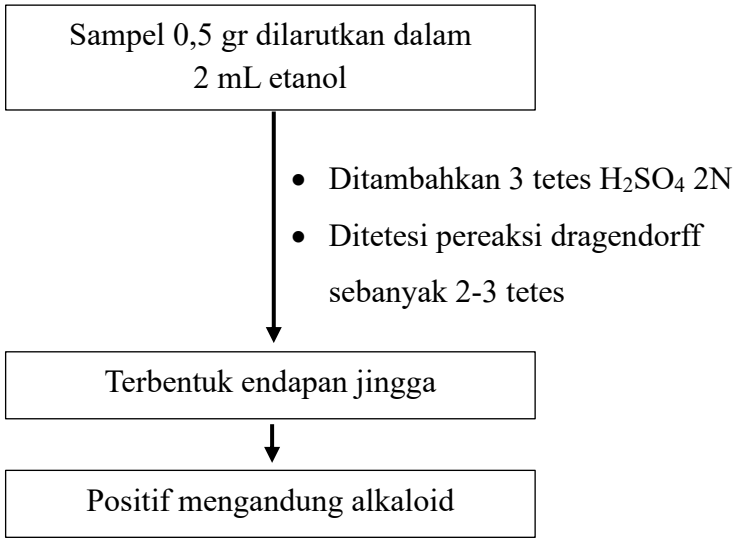
a. Uji Senyawa Flavonoid



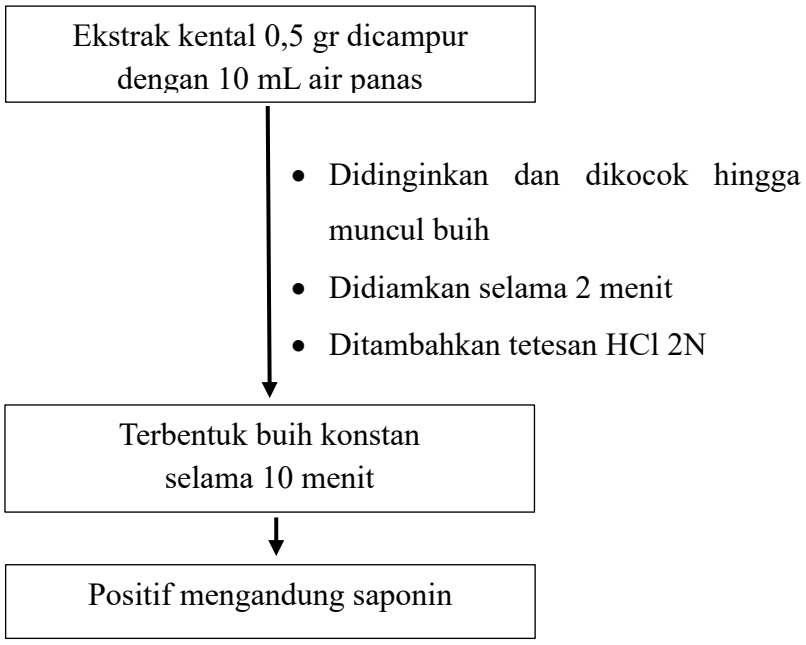
b. Uji Senyawa Fenolik



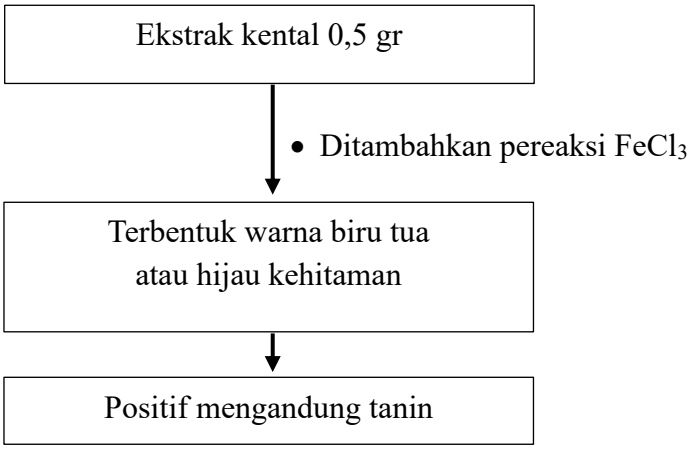
c. Uji Senyawa Alkaloid



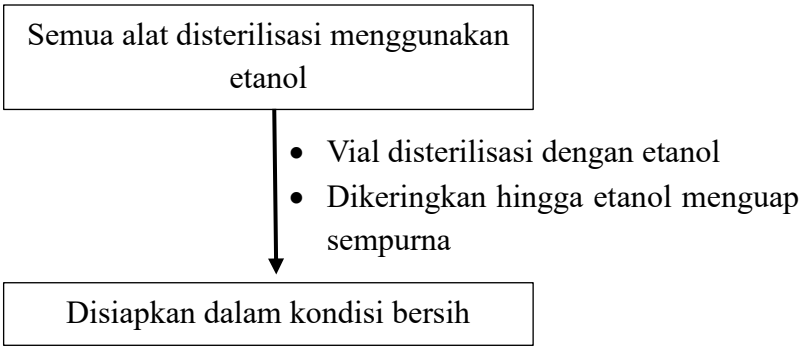
d. Uji Senyawa Saponin



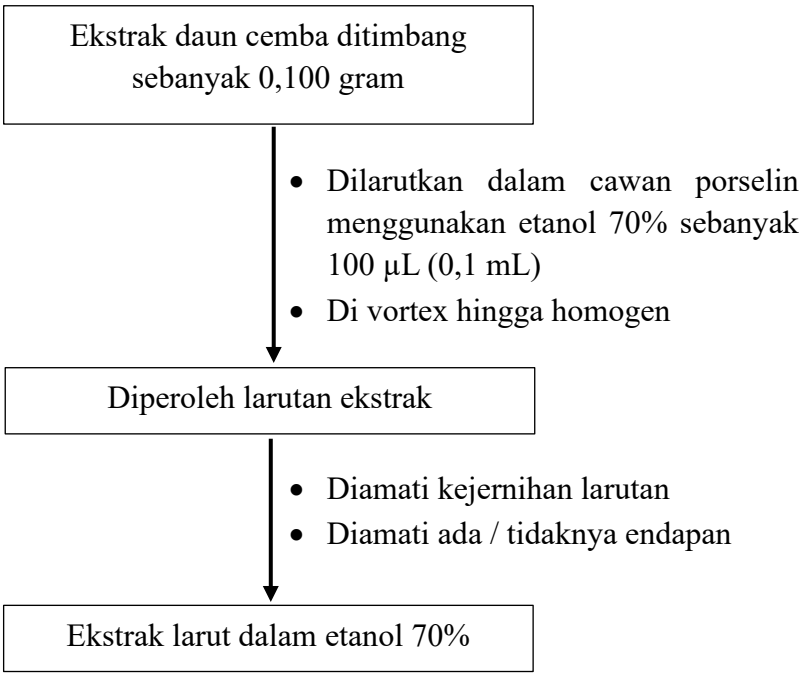
e. Uji Senyawa Tanin



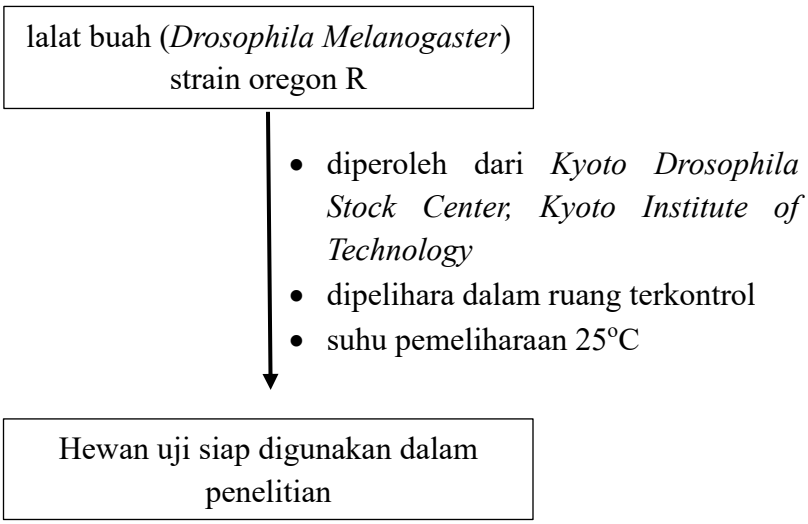
3. Sterilisasi Alat



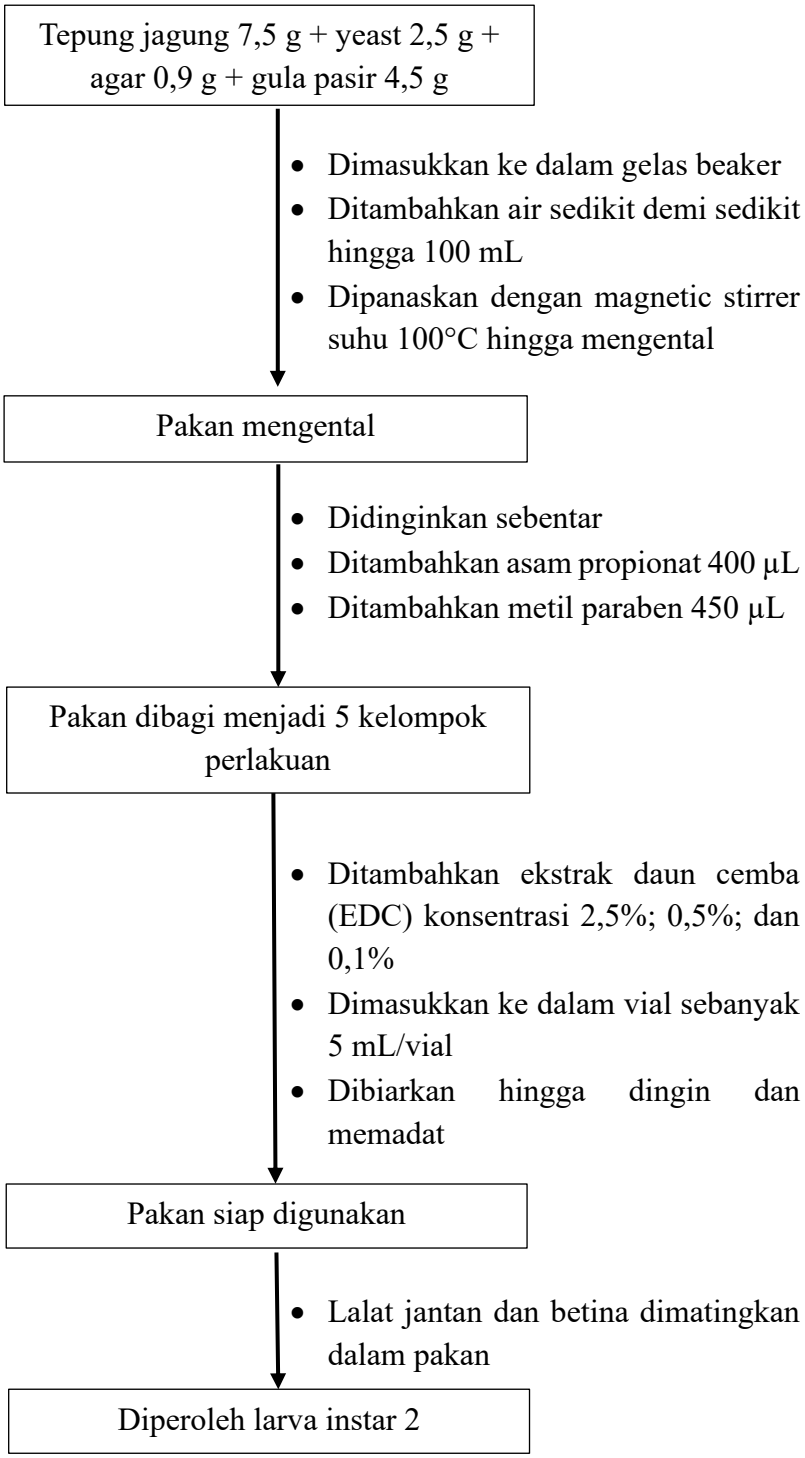
4. Uji Kelarutan Ekstrak



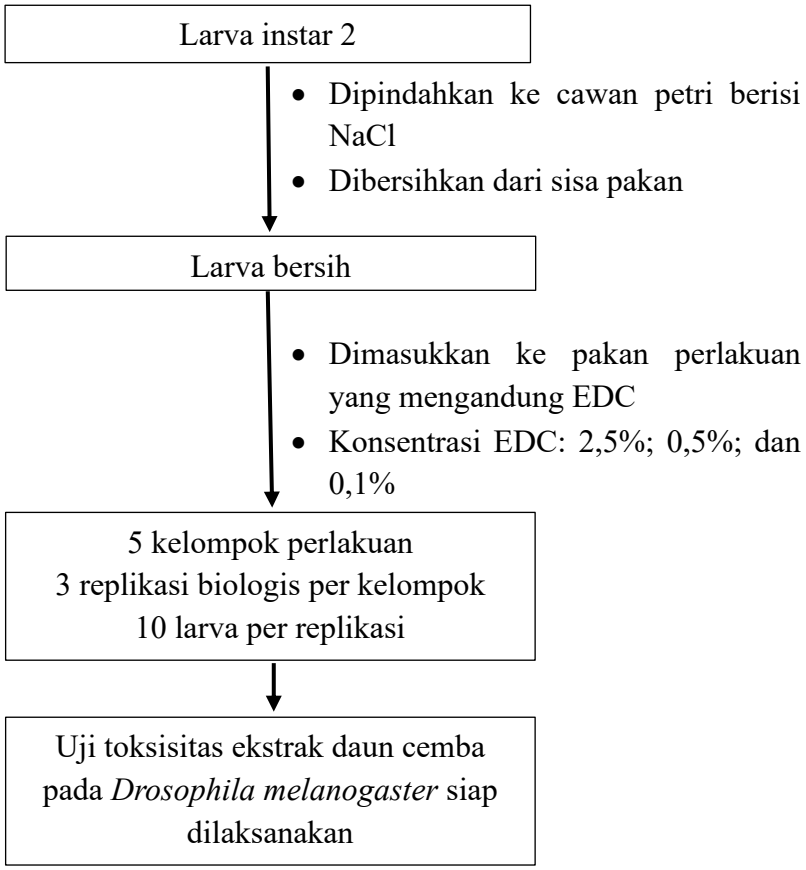
5. Penyiapan Hewan Uji (*Drosophila Melanogaster*)



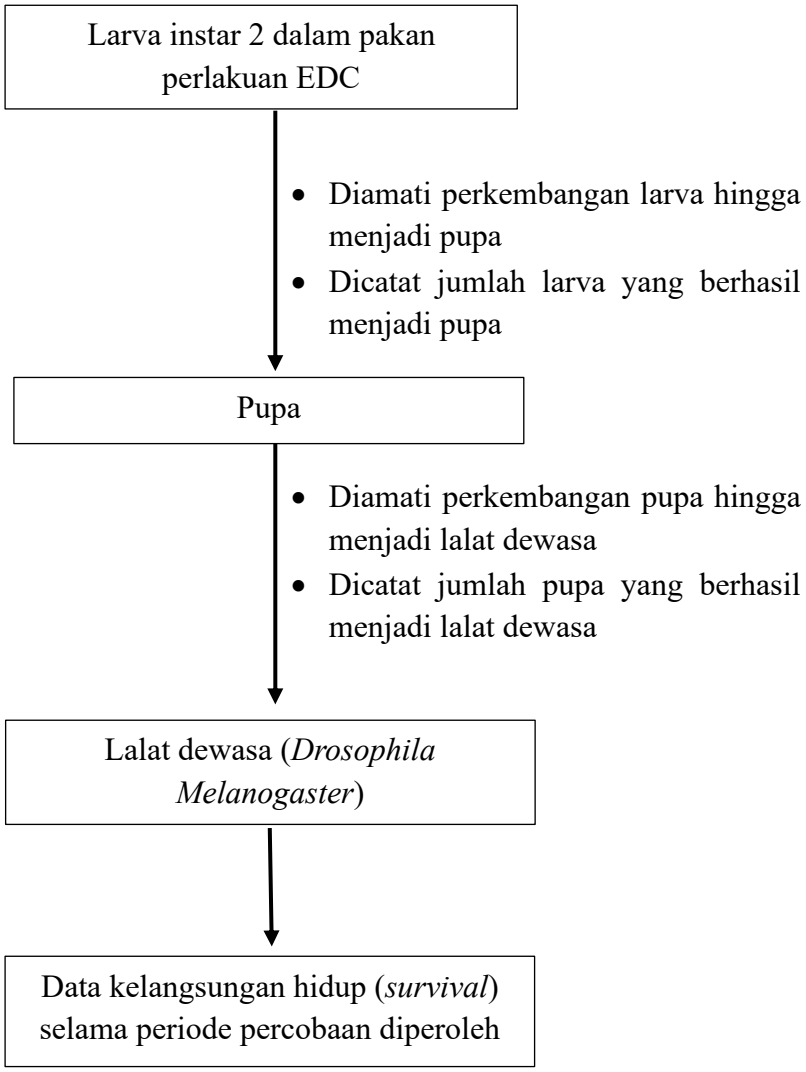
6. Pembuatan Pakan Dan Preparasi Ekstrak Daun Cemba (*Acacia Rugata*)



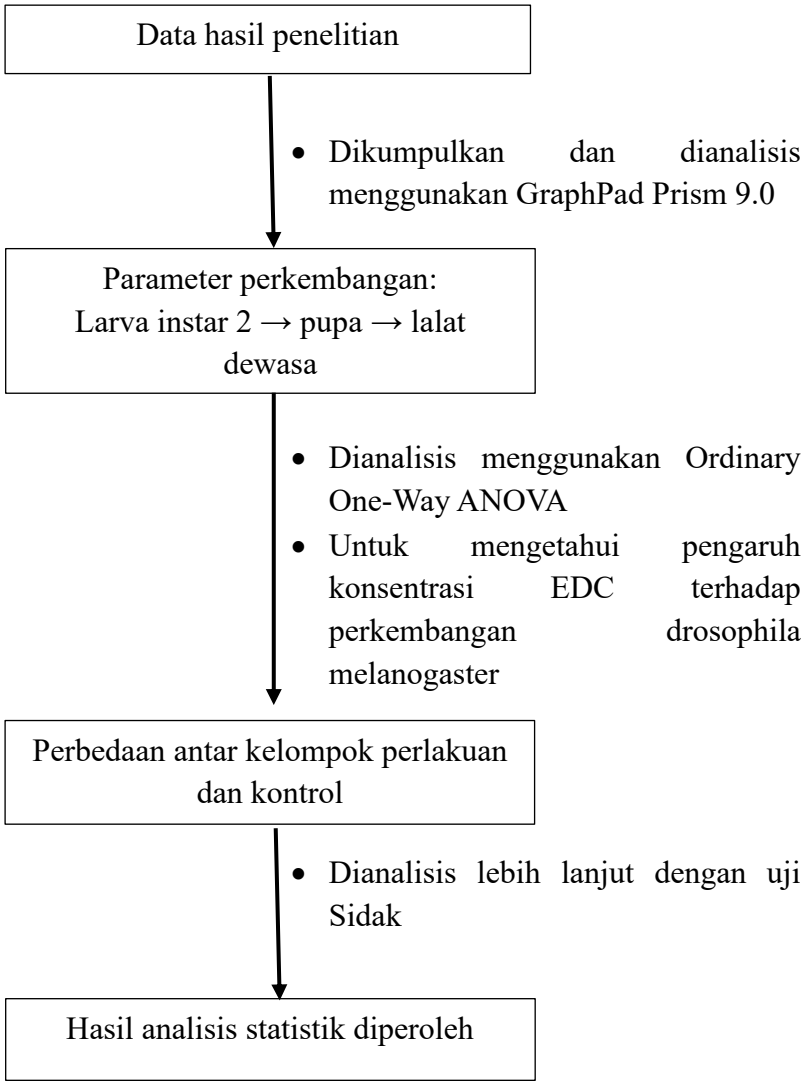
7. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Cemba (*Acacia Rugata*)



8. Uji Survival



9. Teknik Analisis Data



Lampiran II. Perhitungan

1. Perhitungan % rendamen esktrak

   Rendamen $= \frac{\text{Berat Ekstrak Kental}}{\text{Berat Simplisia}}$ x 100%

   Rendamen $= \frac{107{,}20\ \text{g}}{500\ \text{g}}$ x 100%

   = 0,2144 x 100%

   = 21,44%

2. Rumus Keberhasilan Larva – Pupa

   Keberhasilan Larva – Pupa (%) $= \frac{\text{Jumlah Larva Menjadi Pupa}}{jumlah\ larva\ awal}$ x 100%

3. Rumus Keberhasilan Pupa – Lalat Dewasa

   Keberhasilan Pupa – Dewasa (%) $= \frac{\text{Jumlah Pupa Menjadi Lalat Dewasa}}{\text{Jumlah Pupa Awal}}$ x 100%

4. Uji kelarutan

   C1 . V1 = C2 . V2

   100% . 0,2 = C2 . 5 mL

   $C2 = \frac{20}{5}$

   C2 = 4%

5. Pembuatan Pakan *Drosophila Melanogaster*

   $\frac{100}{200}$ = 0,5

   1. Tepung Jagung = 15 x 0,5 = 7,5 g
   2. Yeast = 5 x 0,5 = 2,5 g
   3. Agar-Agar = 1,8 x 0,5 = 0,9 g
   4. Gula Pasir = 30 x 0,5 = 15 g
   5. Asam Propionate = 800 x 0,5 = 400 µL

6. Metil Paraben = 900 x 0,5 = 450 µL
7. Air Steril = 200 x 0,5 = 100 mL

6. Pembuatan Konsentrasi EDC

1) C1 . V1 = C2 . V2

C1. 0,2 = 2,5% . 5 mL

$$C1 = \frac{12,5}{0,2}$$

C1 = 62,5%

2) C1 . V1 = C2 . V2

C1 . 0,2 = 0,5% . 5 mL

$$C1 = \frac{2,5}{0,2}$$

C1 = 12,5%

3) C1 . V1 = C2 . V2

C1 . 0,2 = 0,1 % . 5 mL

$$C1 = \frac{0,5}{0,2}$$

C1 = 2,5%

5. Volume EDC Yang Dicuplik

1) C1 . V1 = C2 . V2

62,5% V1 = 2,5% . 5mL

$$C1 = \frac{12,5}{62,5}$$

C1 = 0,2 mL

2) C1 . V1 = C2 . V2

12,5% V1 = 0,5% . 5mL

$$C1 = \frac{2,5}{12,5}$$

C1 = 0,2 mL

3) C1 . V2 = C2 . V2

2,5% V1 = 0,1% . 5 mL

$$C1 = \frac{0,5}{2,5}$$

C1 = 0,2 mL

Lampiran III. Gambar Pengerjaan

1. Pembuatan Simplisia Daun Cemba (*Acacia Rugata*)



Ket : pengambilan sampel daun cemba (*Acacia Rugata*)



Ket : Pemisahan daun dari batang dan tangkai



Ket : Sortasi basah atau pencucian dengan air mengalir hingga bersih



Ket : Pengeringan sampel daun cemba (*Acacia Rugata*)

2. Pembuatan Ekstrak Daun Cemba (*Acacia Rugata*)



Ket : Setelah kering sampel dibelender



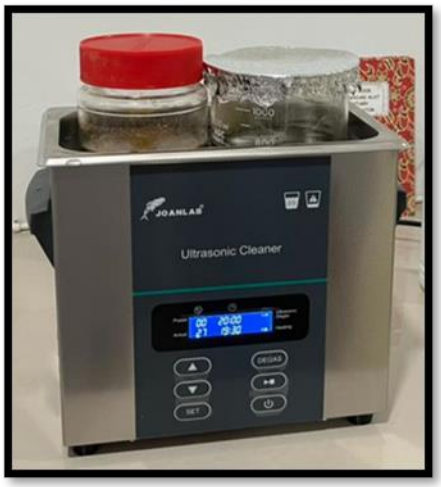
Ket : Sampel diayak agar ukuran partikelnya sama



Ket : Sampel ditimbang sebanyak 500 gram



Ket : Sampel yang ditimbang sebanyak 500 gram lalu dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan etanol 70% sebanyak 500 mL



Ket : Diekstraksi menggunakan etanol 70 % metode sonikator



Ket : Setelah di sonikator lalu sampel disaring



Ket : Setelah di saring lalu sampel di rotary untuk Memisahkan Pelarut dari ekstraknya



Ket : Setelah di rotary lalu diuapkan diwaterbath agar mendapatkan ekstrak kental



Ket : Ekstrak kental yang didapatkan

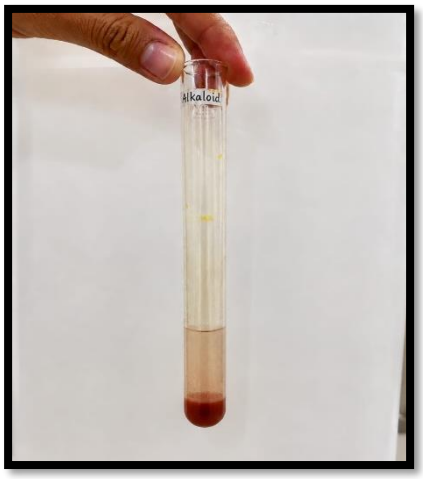
3. Skrining Fitokimia



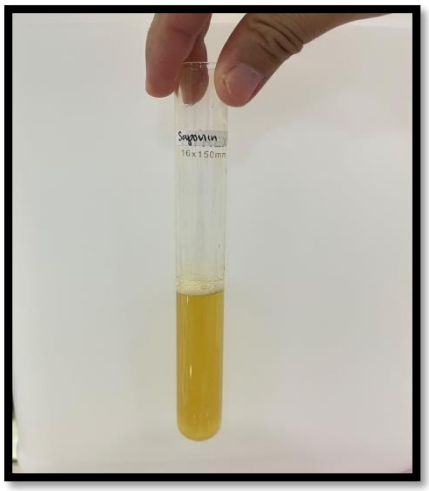
Ket : Hasil uji senyawa flavanoid menggunakan pereaksi serbuk Mg – HCl



Ket : Hasil uji senyawa fenolik menggunakan pereaksi $FeCl_3$



Ket : Hasil uji senyawa alkaloid menggunakkan pereaksi dragendroff

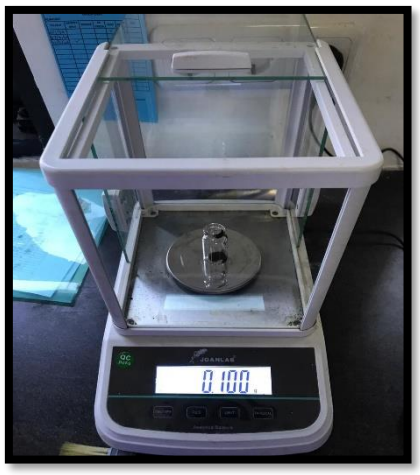


Ket : Hasil uji senyawa saponin menggunkan pereaksi HCl



Ket : Hasil uji senyawa tanin menggunkan pereaksi $FeCl_3$

4. Uji Kelarutan Ekstrak



Ket : Ekstrak ditimbang sebanyak 0,100 g



Ket : Ekstrak dilarutkan menggunakan Etanol 70%

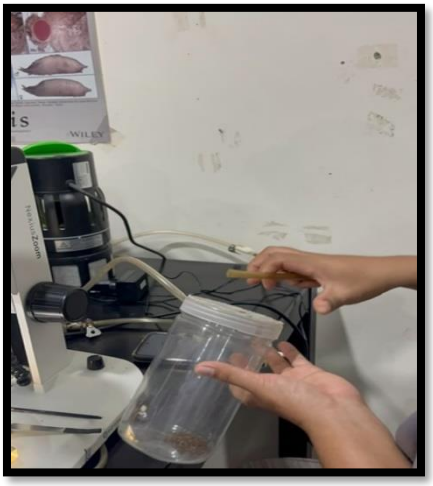


Ket : Hasil uji senyawa tanin menggunkan pereaksi $FeCl_3$

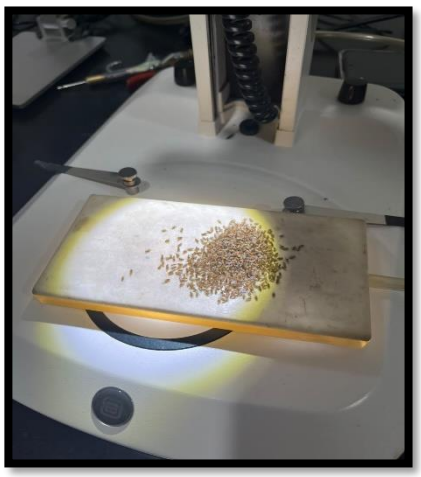
5. Penyiapan hewan uji



Ket : Disterilkan vial yang akan digunakan menggunakan Etanol



Ket : Dibius *Drosophila melanogaster* Oregon R menggunakan CO_2 stage

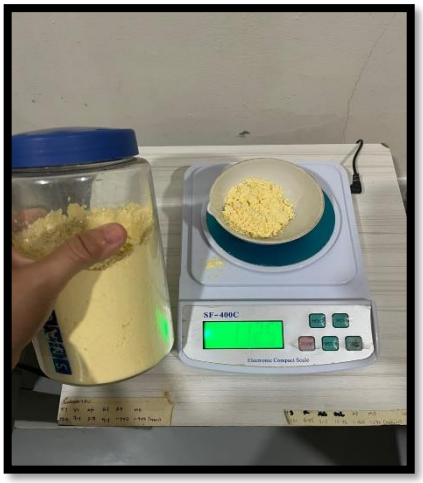


Ket : Dipisahkan lalat jantan dan betina dibawah mikroskop

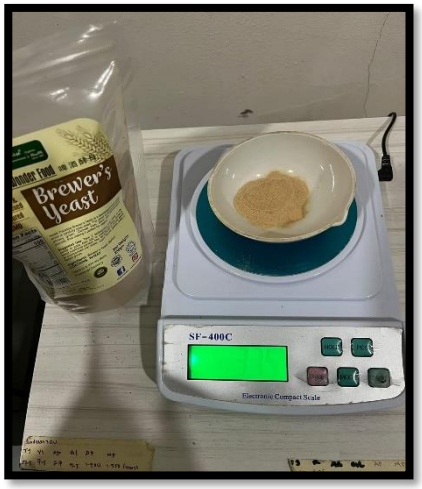


Ket : Dimasukkan ke dalam vial yang berisi pakan untuk dimetingkan agar mendapatkan larva instar 2

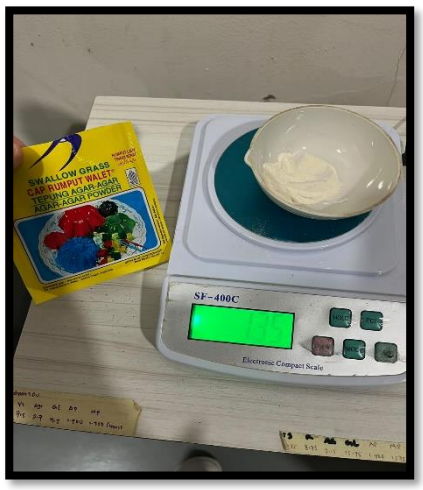
6. Pembuatan Pakan *Drosophila Melanogaster*



Ket : Ditimbang tepung jagung sebanyak 7,5 g



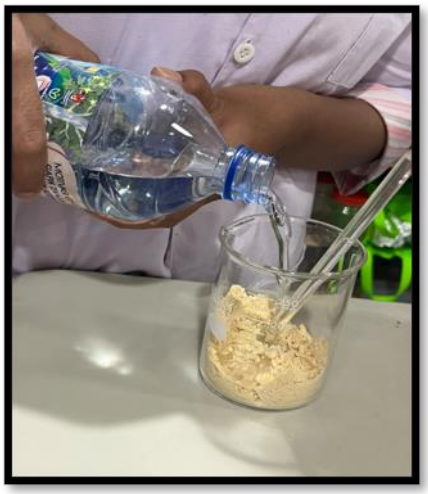
Ket : Ditimbang Yeast sebanyak 2,5 g



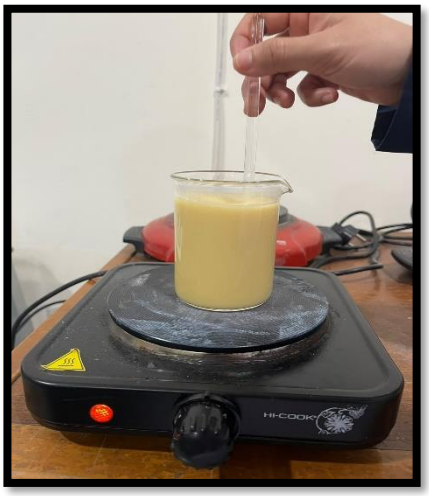
Ket : Ditimbang Agar sebanyak 0,9 g



Ket : Ditimbang gula sebanyak 4,5 g



Ket : Ditambahkan air sebanyak 100 mL aduk sampai homogen



Ket : Dipanaskan pakan dengan magnetic stirrer sampai mendidih

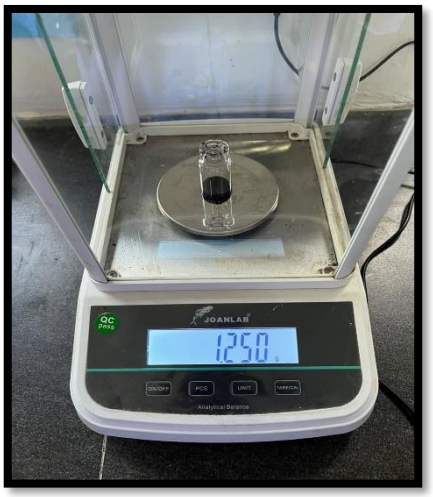


Ket : Setelah hangat ditambahkan asam propionat sebanyak 400 µL



Ket : Ditimbahkan metil paraben sebanyak 450 µL

7. Preparasi Ekstrak Daun Cemba (*Acacia Rugata*)



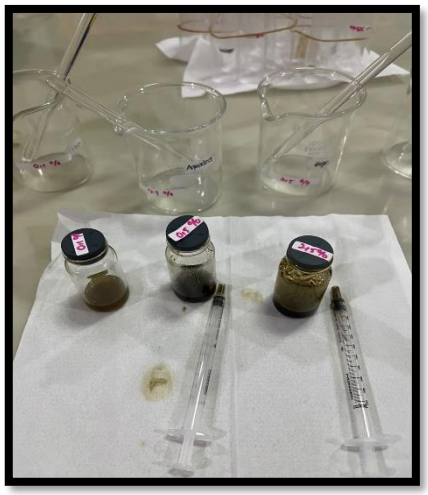
Ket : Ditimbang ekstrak daun cemba sebanyak 1,250 g



Ket : Ditambahkan etanol 70% sebanyak



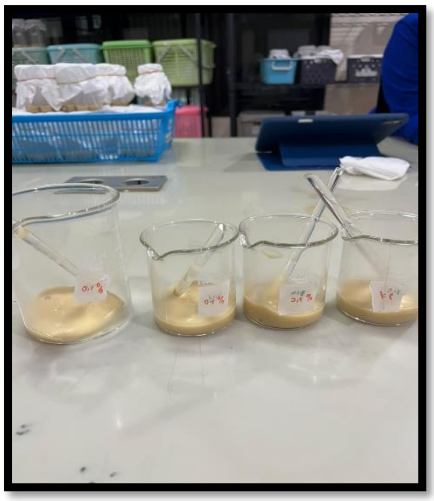
Ket : Pencampuran ekstrak daun cemba dengan media perlakuan menggunakan magnetic stirrer



Ket : Hasil pengenceran ekstrak daun cemba pada berbagai konsentrasi perlakuan



Ket : Proses pencampuran ekstrak daun cemba ke dalam media uji



Ket : Media perlakuan yang telah di tambahkan ekstrak daun cemba

8. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Cemba (Acacia Rugata)



Ket : Penambahan larutan NaCl ke dalam vial yang berisi pakan untuk memudahkan pemisahan larva *Drosophila Melanogaster*



Ket : Larva drosphila melanogaster yang telah dipisahkan dari media pakan dan ditempatkan dalam cawan petri



Ket : Pemilihan larva instar 2



Ket: Pemindahan larva *Drosophila Melanogaster* ke dalam media pakan perlakuan

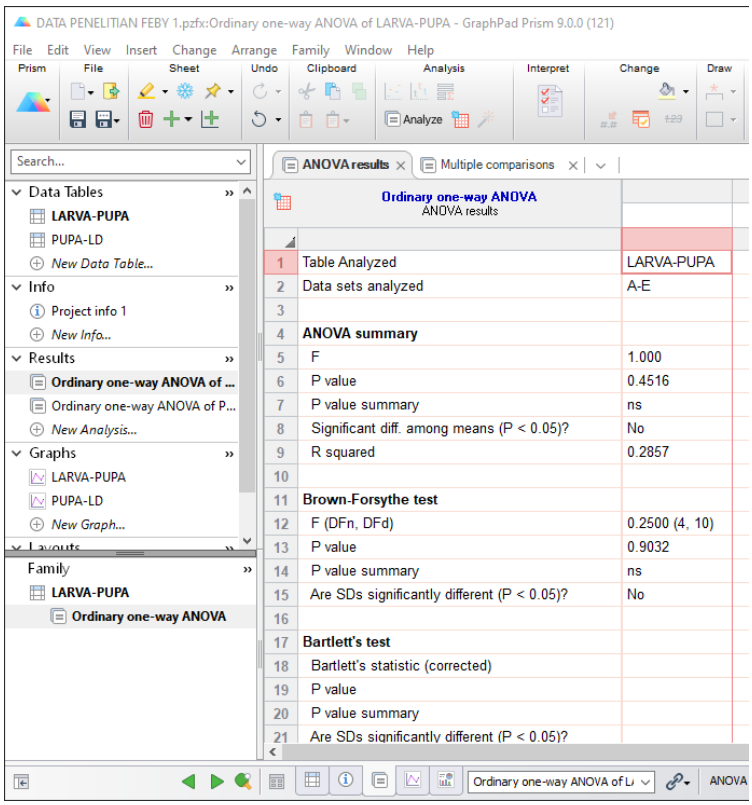
9. Uji Survival

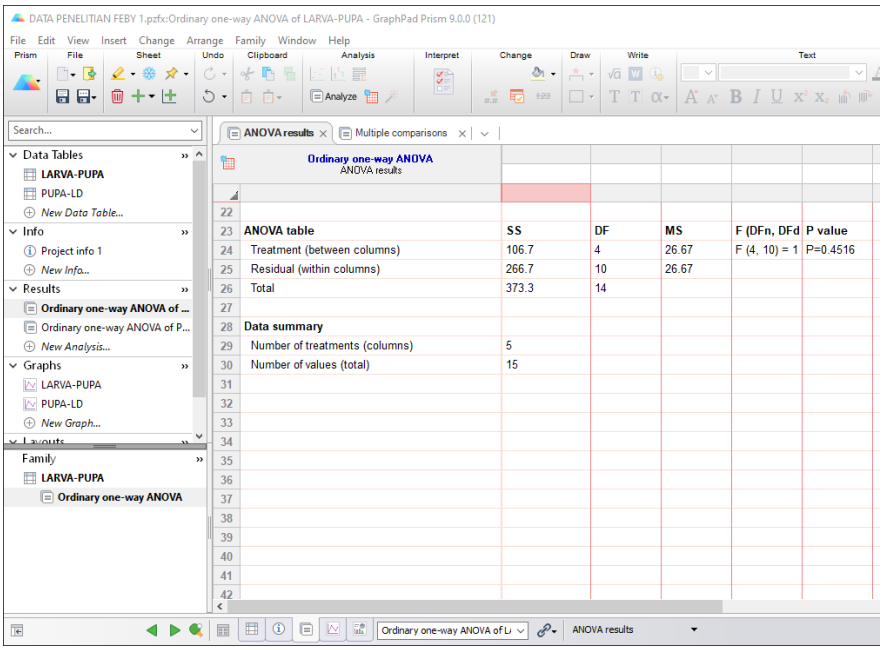


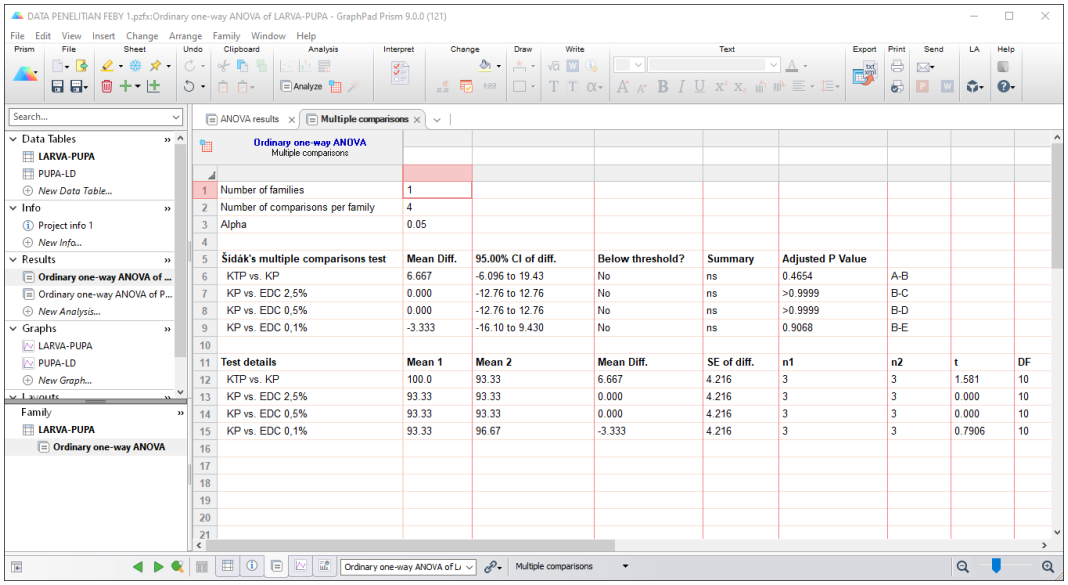
Ket : Kelompok perlakuan pada uji survival *Drosophila Melanogaster*

Lampiran IV. Analisis Data

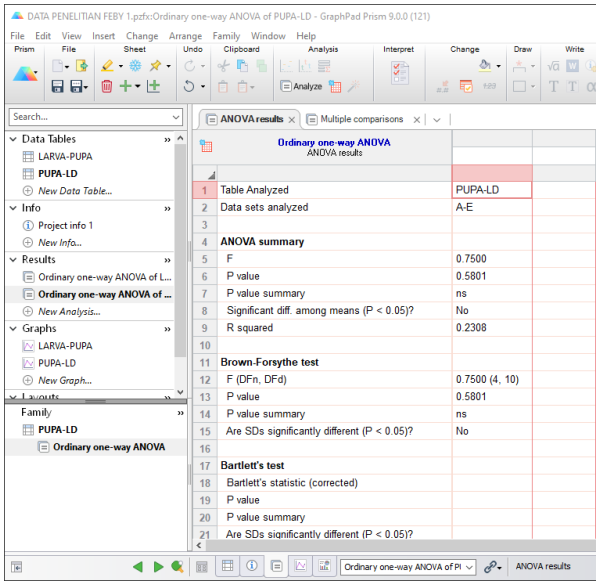
1. Data ANOVA Larva Ke Pupa



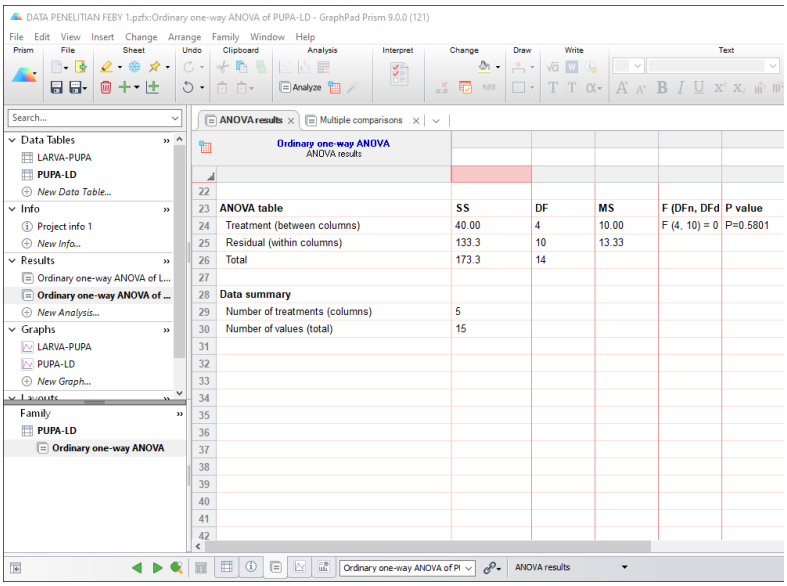



DATA PENELITIAN FEBY 1.pzfx:Ordinary one-way ANOVA of LARVA-PUPA - GraphPad Prism 9.0.0 (121)
File Edit View Insert Change Arrange Family Window Help
Data Tables
LARVA-PUPA
PUPA-LD
New Data Table...
Info
Project info 1
New Info...
Results
Ordinary one-way ANOVA of ...
Ordinary one-way ANOVA of P...
New Analysis...
Graphs
LARVA-PUPA
PUPA-LD
New Graph...
Family
LARVA-PUPA
Ordinary one-way ANOVA
ANOVA results
Multiple comparisons
Ordinary one-way ANOVA
Multiple comparisons
1 Number of families 1
2 Number of comparisons per family 4
3 Alpha 0.05
Šidák's multiple comparisons test | Mean Diff. | 95.00% CI of diff. | Below threshold? | Summary | Adjusted P Value
KTP vs. KP | 6.667 | -6.096 to 19.43 | No | ns | 0.4654 | A-B
KP vs. EDC 2,5% | 0.000 | -12.76 to 12.76 | No | ns | >0.9999 | B-C
KP vs. EDC 0,5% | 0.000 | -12.76 to 12.76 | No | ns | >0.9999 | B-D
KP vs. EDC 0,1% | -3.333 | -16.10 to 9.430 | No | ns | 0.9068 | B-E
Test details | Mean 1 | Mean 2 | Mean Diff. | SE of diff. | n1 | n2 | t | DF
KTP vs. KP | 100.0 | 93.33 | 6.667 | 4.216 | 3 | 3 | 1.581 | 10
KP vs. EDC 2,5% | 93.33 | 93.33 | 0.000 | 4.216 | 3 | 3 | 0.000 | 10
KP vs. EDC 0,5% | 93.33 | 93.33 | 0.000 | 4.216 | 3 | 3 | 0.000 | 10
KP vs. EDC 0,1% | 93.33 | 96.67 | -3.333 | 4.216 | 3 | 3 | 0.7906 | 10

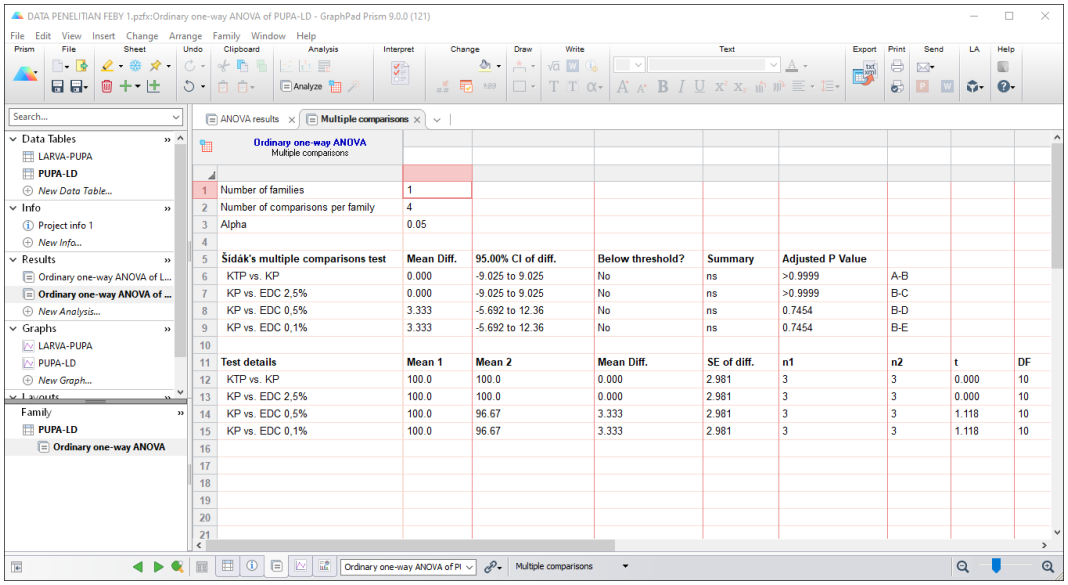
2. Data ANOVA Pupa Ke Lalat Dewasa *Drosophila Melanogaster*



1	Table Analyzed	PUPA-LD
2	Data sets analyzed	A-E
3		
4	**ANOVA summary**	
5	F	0.7500
6	P value	0.5801
7	P value summary	ns
8	Significant diff. among means (P < 0.05)?	No
9	R squared	0.2308
10		
11	**Brown-Forsythe test**	
12	F (DFn, DFd)	0.7500 (4, 10)
13	P value	0.5801
14	P value summary	ns
15	Are SDs significantly different (P < 0.05)?	No
16		
17	**Bartlett's test**	
18	Bartlett's statistic (corrected)	
19	P value	
20	P value summary	
21	Are SDs significantly different (P < 0.05)?	



22					
23	**ANOVA table**	**SS**	**DF**	**MS**	**F (DFn, DFd**	**P value**
24	Treatment (between columns)	40.00	4	10.00	F (4, 10) = 0	P=0.5801
25	Residual (within columns)	133.3	10	13.33		
26	Total	173.3	14			
27						
28	**Data summary**					
29	Number of treatments (columns)	5				
30	Number of values (total)	15				



1	Number of families	1						
2	Number of comparisons per family	4						
3	Alpha	0.05						
4								
5	**Šidák's multiple comparisons test**	**Mean Diff.**	**95.00% CI of diff.**	**Below threshold?**	**Summary**	**Adjusted P Value**		
6	KTP vs. KP	0.000	-9.025 to 9.025	No	ns	>0.9999	A-B	
7	KP vs. EDC 2,5%	0.000	-9.025 to 9.025	No	ns	>0.9999	B-C	
8	KP vs. EDC 0,5%	3.333	-5.692 to 12.36	No	ns	0.7454	B-D	
9	KP vs. EDC 0,1%	3.333	-5.692 to 12.36	No	ns	0.7454	B-E	
10								
11	**Test details**	**Mean 1**	**Mean 2**	**Mean Diff.**	**SE of diff.**	**n1**	**n2**	**t**	**DF**
12	KTP vs. KP	100.0	100.0	0.000	2.981	3	3	0.000	10
13	KP vs. EDC 2,5%	100.0	100.0	0.000	2.981	3	3	0.000	10
14	KP vs. EDC 0,5%	100.0	96.67	3.333	2.981	3	3	1.118	10
15	KP vs. EDC 0,1%	100.0	96.67	3.333	2.981	3	3	1.118	10

Lampiran V. Surat Ijin Penelitian

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://proptsp.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **31384/S.01/PTSP/2026**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Rektor Univ. Megarezky Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 1019/07.091056/IV/2026 tanggal 08 April 2026 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	: **FEBY FEBRIANTY**
Nomor Pokok	: D1B122073
Program Studi	: Farmasi
Pekerjaan/Lembaga	: Mahasiswa (S1)
Alamat	: Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun SKRIPSI, dengan judul :

" PENGARUH EKSTRAK DAUN CEMBA (Acacia Rugata) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA DAN PUPA LALAT BUAH (Drosophila Melanogaster) "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***14 April s/d 14 Juli 2026***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 14 April 2026

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA UTAMA MUDA (IV/c)
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran VI. Surat Rekomendasi Penelitian

	UNIVERSITAS MEGAREZKY **FAKULTAS FARMASI** **Membina Program Studi:** **D-III Farmasi, S-1 Farmasi, dan Pendidikan Profesi Apoteker** Jl. Antang Raya No. 43 Telp. (0411) 492401 – 496401 Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : farmasiunimerz@gmail.com	Kode/No : UNIMERZ.11.32.AK/FM Tanggal : 17 Januari 2029 Revisi : 00 Halaman : 2 dari

Nomor : 459 .091056.02/IV/2026
Lampiran : -
Perihal : ***Permohonan Surat Rekomendasi Izin Penelitian***

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin
Di -
Tempat

Dengan Hormat,
Dalam rangka pelaksanaan penelitian untuk penyelesaian studi mahasiswa Prodi S-1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Megarezky, dengan ini mahasiswa kami bermaksud mengajukan permohonan izin penelitian :

Nama Mahasiswa	: FEBY FEBRIANTY
NIM	: D1B122073
Institusi	: Prodi S-1 Farmasi Universitas Megarezky
Pembimbing I	: apt. Suhenro, S.Farm., M.Si
Pembimbing II	: Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si.
Judul Penelitian	: PENGARUH EKSTRAK DAUN CEMBA (*Acacia Rugata*) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA DAN PUPA LALAT BUAH (*Drosophila Melanogaster*)
Tempat Penelitian	: Laboratorium Farmakologi & Toksikologi **Universitas Hasanuddin**
Waktu Penelitian	: 13 April 2026 s.d. 31 Agustus 2026

Demikian permohonan ini, atas segala perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Makassar, 08 April 2026
Dekan,

Dr. apt. Besse Yuliana, S.Si., M.Si
NUPTK. 6455757658230153

Tembusan Kepada Yth. :
1. Bapak Rektor UNIMERZ di Makassar sebagai laporan;
2. Ketua Prodi S1 Farmasi di Makassar;
3. Kepada mahasiswa yang;
4. Arsip.

Lampiran VII. Surat Selesai Penelitian

	UNIVERSITAS MEGAREZKY **FAKULTAS FARMASI**	Kode/No : UNIMERZ.11.32.AK/PM/20 Tanggal : 07 Januari 2019 Revisi : 00
	Jl. Antang Raya No. 43, Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar Web : http://universitasmegarezky.ac.id Email : ftrsi@universitasmegarezky.ac.id	Halaman :

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 1068 .091056.02/VII/2026

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa:

nama mahasiswa : Feby Febrianty
NIM : D1B122073
program studi : S-1 Farmasi
fakultas : Farmasi
perguruan tinggi : Universitas Megarezky
judul penelitian : Pengaruh Ekstrak Daun Cemba (*Acacia Rugata*) Terhadap Perkembangan Larva dan Pupa (*Drosophila Melanogaster*)
tempat penelitian : Lab. Fitokimia Farmakognosi, Universitas Megarezky
waktu penelitian : 23 April s.d 2 Juni 2026

mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penelitian sesuai dengan judul penelitian yang tercantum di atas.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 6 Juli 2026
Dekan,

Dr. apt. Besse Yuliana, M.Si
NUPTK 6455757658230153

Tembusan:
1. Rektor UNIMERZ
2. Ketua Prodi S1 Farmasi