

SKRIPSI

PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK BUAH MERAH
(*PANDANUS CONOIDEUS LAM*) MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE



Nama: Liwen Vinesia Bilat Werluka

NIM : 144820121047

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG
SORONG
2025

SKRIPSI

**PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK BIJI BUAH MERAH (*PANDANUS
CONOIDEUS LAM*) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-
VISIBLE**

**Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana
Farmasi Pada Fakultas Farmasi
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong**

**Nama : Liwen Vinesia Bilat Werluka
NIM : 144820121047**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG
SORONG
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK BIJI BUAH MERAH (*PANDANUS CONOIDEUS LAM*) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV- VISIBLE

Nama : Liwen Vinesia Bilat Werluka

Nim : 144820121047

Telah Disetujui Tim Pembimbing

Pada : 27 Desember 2025

Pembimbing I

Ratih Arum Astuti, M.Farm.

NUPTK. 1557771672230293


.....

Pembimbing II

A. M. Muslih, S.Farm., M.Si.

NUPTK. 6160773674130263


.....

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka.

Sorong, 27 Desember 2025

Yang membuat pernyataan,



Liwen

Liwen Vinesia Bilat Werluka

NIM. 144820121047

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK BIJI BUAH MERAH (*PANDANUS
CONOIDEUS LAM*) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-
VISIBLE**

NAMA : Liwen Vinesia Bilat Werluka

NIM : 144820121047

Skripsi ini telah disahkan oleh Dekan Fakultas Farmasi
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

Pada: 29 Desember 2025
Dekan Fakultas Farmasi

Dr. apt. Lukman Hardia, M.Si.
NUPTK. 5951771672130282

Tim penguji Skripsi

1. Irwandi M.Farm.

NUPTK. 0762773674130242



2. A. M. Muslihin, S.Farm., M.Si.

NUPTK. 6160773674130263



3. Ratih Arum Astuti, M.Farm.

NUPTK. 1557771672230293



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Ada banyak hari Ketika aku ingin menyerah, Ketika Langkah terasa berat dan pikiranku penuh keraguan. Tapi setiap kali aku hampir berhenti, aku teringat bahwa perjalanan ini bukan tentang seberapa cepat aku sampai, melainkan tentang keberanianku untuk bertahan, dan disinilah aku berdiri bukan karena tidak pernah Lelah, tetapi karena aku menolak menyerah.”

Persembahan

1. Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua tercinta saya, bapak Wichren Werluka dan mama Leni Melatunan. Saya menyampaikan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya atas doa, kasi saying, dukungan, serta motivasi yang terus diberikan, mama dan papa tanpa henti dalam setiap proses yang saya jalani. Terima kasih papa dan mama atas Kerja keras, pengorbanan, dan perhatian yang diberikan dalam mendukung pendidikan anak-anaknya menjadi sumber kekuatan dan semangat bagi saya. Terima kasih atas peran papa dan mama yang selalu hadir sebagai tempat berbagi, memberikan nasihat, dan membantu saya dalam menghadapi berbagai permasalahan. Kiranya papa dan mama senantiasa diberikan kesehatan, kekuatan, serta umur panjang oleh Tuhan.
2. Kedua saudara kandung saya Kaka Hiasintus Werluka dan Adik Kristian Werluka yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, serta semangat kepada saya selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, serta kaka menjadi salah satu motivator saya dalam menyelesaikan studi saya ini. Saya mengucapkan terima kasih atas kebersamaan, dorongan moral, serta perhatian yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kehadiran kakak dan adik menjadi sumber motivasi bagi saya untuk tetap berusaha, menjaga semangat, dan menyelesaikan setiap tahapan studi dengan penuh tanggung jawab.
3. Skripsi ini juga saya persembahkan kepada diri saya sendiri, sebagai bentuk apresiasi atas ketekunan, kesabaran, dan tanggung jawab yang telah ditunjukkan selama proses penyusunan skripsi ini. Saya mengucapkan terima kasih atas kemampuan untuk tetap bertahan, berkomitmen, dan

menyelesaikan setiap tahapan studi meskipun dihadapkan pada berbagai tantangan dan keterbatasan. Seluruh proses yang dijalani menjadi pembelajaran berharga dalam membentuk kedewasaan, kedisiplinan, serta kesiapan saya dalam menghadapi tantangan di masa mendatang. saya berharap dapat terus menjaga semangat, tidak mudah menyerah, serta senantiasa bersikap ikhlas dan bersyukur dalam menjalani setiap proses kehidupan.

ABSTRAK

Liwen Vinesia Bilat Werluka/144820121047. PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK BIJI BUAH MERAH (*PANDANUS CONOIDEUS LAM*) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE. skripsi. Fakultas farmasi. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. Desember, 2025. **Ratih Arum Astuti, M.Farm dan A.M. Muslihin, S.Farm., M.Si.**

Buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) adalah tanaman endemik Papua yang diketahui memiliki beragam senyawa bioaktif dengan potensi aktivitas antioksidan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh perbedaan jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan ekstrak biji buah merah serta menentukan golongan metabolit sekunder yang terkandung di dalam ekstrak tersebut. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan variasi pelarut berdasarkan tingkat kepolaran, yaitu n-heksan, etil asetat, dan etanol 96%. Identifikasi fitokimia untuk mengecek golongan senyawa metabolit sekunder, sedangkan uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH dengan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometri UV-Visible. Hasil rendemen diperoleh dari variasi pelarut yaitu etanol 96% memperoleh 18 %, n-heksan 12% dan etil asetat 11%. Hasil skrining fitokimia yang diperoleh dari variasi pelarut yaitu etanol 96% mengandung metabolit senyawa flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin, kemudian n-heksan dan etil asetat mengandung metabolit senyawa alkaloid dan saponin. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% memiliki nilai IC_{50} sebesar 54,67 $\mu\text{g/mL}$, selanjutnya etil asetat memiliki nilai IC_{50} sebesar 19,92 $\mu\text{g/mL}$, dan n-heksan memiliki nilai IC_{50} sebesar 9,40 $\mu\text{g/mL}$. Kesimpulannya hasil rendemen yang bagus dari ketiga variasi pelarut yaitu etanol 96% diikuti n-heksan dan etil asetat, selanjutnya dari ketiga variasi pelarut mempunyai aktivitas antioksidan, dan dari ketiga variasi pelarut nilai IC_{50} yang tergolong dalam kategori sangat kuat yaitu N-heksan.

Kata Kunci: Buah Merah (*Pandanus conoideus Lam*), Antioksidan, DPPH, Variasi Pelarut

KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat, karunia, dan bimbingan-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“PENGARUH VARIASI PELARUT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK BIJI BUAH MERAH (*Pandanus conoideus Lam*) MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE”** dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi di fakultas farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai hambatan dan keterbatasan. Namun, berkat bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini dapat diselesaikan tepat waktu. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. H. Rustamdji, M.Si. selaku Rektor Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
2. Dr. apt. Lukman Hardia, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
3. Ratih Arum Astuti, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
4. Ratih Arum Astuti, M.Farm. Selaku dosen pembimbing pertama dan A. M. Musllihin, S.Farm., M.Si. Selaku dosen pembimbing kedua, yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, saran serta motivasi dengan penuh kesabaran sejak tahap perencanaan penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
5. Irwandi M.Farm. Selaku ketua penguji yang telah memberikan arahan dan saran bagi penulis.
6. apt. Wahyuni Watora M.Farm terima kasih sudah mendampingi penulis dalam pengujian yang di lakukan di lab terpadu.

7. Seluruh dosen dan staf Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong yang telah membantu dan memberikan ilmu pengetahuan yang telah membantu dalam kelancaran penulis dalam menyelesaikan studi.
8. Kedua orang tua saya tercinta, Bapak Wichren Werluka dan Mama Leni Melatunan, kaka Hiasintus Werluka Beserta Istrinya Winni Toisuta dan adik saya Kristian Werluka yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, serta semangat kepada penulis dalam setiap proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
9. Seluruh keluarga besar saya, yang selalu peduli dan turut mendoakan kelancaran segala urusan penulis.
10. Terima kasih juga kepada Sahabat saya Suryani Toker dan Gilda Fransiska Hae yang sudah senantiasa menemani penulis dalam menyelesaikan penelitian serta memberikan semangat dalam penelitian.
11. Windi Nur Fadillah terima kasih juga selalu membantu dan meluangkan waktu bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi penulis, serta memberikan semangat dan dukungan dalam doa.
12. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan dan doa semangat dan masukkan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
13. Terima kasih kepada seseorang yang pernah menemani perjalanan perkuliahan dan memberikan pengalaman serta pelajaran berharga.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, serta dukungan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan bagi para pembaca.

Penulis

Liwen Vinesia Bilat Werluka
NIM. 144820121047

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	5
1.3 Tujuan penelitian	6
1.4 Manfaat penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian teori.....	7
2.1.1 Taksonomi Biji buah merah (<i>Pandanus conoideus Lam</i>)	7
2.1.2 Deskripsi biji buah merah (<i>Pandanus conoideus Lam</i>).....	7
2.1.3 Kandungan senyawa kimia biji buah merah (<i>Pandanus conoideus Lam</i>).....	7
2.1.4 Manfaat biji buah merah (<i>Pandanus conoideus Lam</i>).....	8
2.2 Metabolit sekunder.....	8
2.3 Flavonoid	9
2.4 Alkaloid.....	10
2.5 Tanin	11
2.6 Saponin	12
2.7 Betakaroten	13
2.8 Antosianin	13
2.9 Alfa tokoferol.....	14

2.10 Antioksidan	15
2.11 Ekstraksi.....	16
2.12 Skrining fitokimia	19
2.13 DPPH	20
2.14 Uraian Bahan	20
2.15 Metode spektrofotometri UV-Visible	21
2.16 Kerangka Teori	22
2.17 Penelitian Terdahulu	23
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Jenis penelitian.....	29
3.2 Waktu dan tempat penelitian.....	29
3.3 Populasi dan sampel.....	29
3.3.1 Populasi	29
3.3.2 Sampel	29
3.4 Perbedaan operasional variabel.....	29
3.5 Teknik pengumpulan sampel	30
3.6 Alat dan bahan penelitian.....	30
3.6.1 Alat penelitian.....	30
3.6.2 Bahan penelitian	30
3.7 Cara kerja	31
3.7.1 Pengolahan sampel Biji buah merah (<i>Pandanus conoideus</i> <i>Lam</i>).....	31
3.7.2 Pembuatan ekstrak.....	31
3.7.3 Perhitungan rendemen	31
3.7.4 Skrining fitokimia.....	31
3.7.5 Pengujian Aktivitas dengan Spektrofotometri Uv-Visible...	32
3.8 Kerangka Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil.....	36
4.2 Pembahasan	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48

5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.17 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 4.1 Hasil Rendemen Biji Buah Merah	36
Tabel 4.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Buah Merah	36
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Buah Merah	39
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat.....	39
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksan	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah merah	7
Gambar 2. Struktur dasar flavonoid.....	9
Gambar 3. Struktur Dasar Alkaloid	11
Gambar 4. Struktur Dasar Tanin.....	12
Gambar 5. Struktur Dasar Saponin	13
Gambar 6. Struktur Kimia Beta Karoten	13
Gambar 7. Struktur Kimia Antonsianin	14
Gambar 8. Struktur Kimia Alfatokoferol.....	15
Gambar 9. Kurva Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak Etanol Biji Buah Merah	44
Gambar 10. Kurva Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak Etil Asetat Biji Buah Merah.....	40
Gambar 11. Kurva Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Ekstrak N-Heksan Biji Buah Merah.....	40
Gambar 12. Kurva Hubungan Konsentrasi Dengan % Inhibisi Vitamin C	41
Gambar 13. Reaksi Flavonoid Dengan Serbuk Mg Dan HCL Pekat.....	43
Gambar 14. Reaksi Uji Mayer	43
Gambar 15. Reaksi Uji Dragendrof	43
Gambar 16. Reaksi Uji Tanin Dengan FeCl_3	44
Gambar 17. Reaksi Uji Saponin.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan alur kerja penelitian.....	56
Lampiran 2. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96%, N-Heksan Dan Etil Asetat	57
Lampiran 3. Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan Dan Ekstrak Etanol 96%, N-Heksan Dan Etil Asetat	58
Lampiran 4. Skema Kerja Uji Aktivitas Larutan Pembanding Vitamin C	59
Lampiran 5. Perhitungan DPPH 0,4 Mm.....	60
Lampiran 6. Perhitungan konsentrasi Ekstran Etanol 96%, N-Heksan Dan Etil Asetat 2 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm.....	61
Lampiran 7. Perhitungan Vitamin C dengan konsentrasi 0,2 ppm, 0,3 ppm, 0,4 ppm , 0,5 ppm, 0.6 ppm	62
Lampiran 8. Presentase Aktivitas Antioksidan	63
Lampiran 9. Nilai IC ₅₀	66
Lampiran 10. dokumentasi penelitian.....	68

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang dikenal sebagai dengan kekayaan keanekaragaman hayati terbesar didunia. Diperkirakan terdapat setidaknya 30.000 jenis tumbuhan yang mendiami habitat ini (Study *et al.*, 2024). Potensi pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan obat sangat terbuka lebar mengingat banyaknya spesies yang belum tereksplorasi secara maksimal. Keanekaragaman hayati hutan menjadi fondasi utama dalam pengadaan bahan baku obat tradisional yang penggunaannya telah berlangsung lama dan diwariskan secara generasi oleh masyarakat lokal (Nugroho, 2017).

Keseluruhan keanekaragaman hayati memperlihatkan sekitar 9.600 spesies tumbuhan telah teridentifikasi memiliki potensi khasiat medis untuk di dimanfaatkan dalam upaya pencegahan serta pengobatan berbagai penyakit. Kelompok tanaman asli daerah, terdapat salah satu spesies yang memiliki prospek pemanfaatan berkelanjutan adalah biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) juga memiliki manfaat kesehatan dan nilai ekonomi yang sangat meningkat (Study *et al.*, 2024).

Pada salah satu flora endemik, tanaman biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) yang berasal dari daerah famili Pandanaceae banyak tumbuh secara alami di wilayah Papua. Secara empiris, tanaman ini telah lama dimanfaatkan oleh komunitas masyarakat di Pegunungan Tengah Papua. Papua Nugini, tanaman ini populer dengan sebutan marita, sementara di Wamena, karakteristik bentuk dan warnanya yang unik menjadikannya ikon lokal. Pemanfaatannya tidak hanya sebatas budaya, tetapi telah berkembang menjadi komoditas sumber minyak dan nutrisi yang bernilai.

Penelitian dan eksplorasi dilakukan sejak 2016 hingga 2017 menggambarkan bahwa biji buah merah (*P. conoideus Lam*) selama ini sudah dikenal sangat lama dan memiliki berbagai varietas yang tersebar di wilayah tersebut yang kemudian dikaji lebih dalam untuk konservasi dan pemanfaatan lebih lanjut. Hasil penelitian (Wawo *et al.*, 2019) terdapat 23 varietas biji buah merah (*P. conoideus Lam*) yang tersebar pada wilayah pegunungan tengah papua yaitu di bagian Wamena.

Menurut Polbang Papua Barat (2020) menjelaskan bahwa biji buah merah (*P. conoideus Lam*) termasuk salah satu komoditas buah unggulan yang berasal dari wilayah Papua barat terutama di bagian Sorong karena tercatat pada tahun 2019 pengiriman biji buah merah (*P. conoideus Lam*) sekitar 14.899 minyak biji buah merah (*P. conoideus Lam*). Studi yang dilakukan oleh (Purwaningsih *et al.*, 2023) mencatat tentang diwariskan dari generasi sebelumnya, masyarakat asli Papua telah menjadikan biji buah merah (*P. conoideus Lam*) sumber bahan pangan utama. Mereka memanfaatkan buah ini untuk sumber pangan, selain itu digunakan juga dalam pengobatan berbagai jenis penyakit, karena kandungan zat aktifnya yang sangat berkhasiat seperti karatenoid dan vitamin (Mozes *et al.*, 2018).

Menurut data empiris masyarakat Suku Ayamaru secara tradisional mengonsumsi biji buah merah (*P. conoideus Lam*) dengan cara dimakan langsung atau direbus. Selain itu, minyak sari biji buah merah juga di manfaatkan sebagai suplemen alami yang dikonsumsi langsung karena dipercaya memiliki khasiat terapeutik, antara lain membantu dalam pengelolaan penyakit diabetes mellitus serta meningkatkan daya tahan tubuh. Berdasarkan penelitian (Made *et al.*, 2023), melakukan kajian yang intensif terhadap potensi farmakologis tanaman tersebut, yaitu memastikan bahan itu memiliki efek yang diharapkan, misalnya efek analgesik (mengurangi rasa sakit) efek antiinflamasi (mengurangi peradangan dan efek antioksidan) (meningkatkan daya tahan tubuh).

Zat aktif utama dalam biji buah merah (*P. conoideus Lam*) adalah senyawa fenolik, flavonoid, tanin, dan tokoferol termasuk a-tokoferol. Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai zat yang melawan oksidasi untuk mengatasi radikal bebas serta berpotensi dalam pencegahan dan penanganan berbagai penyakit (Khairani & Indriani, 2024). Hasil analisis terhadap kadar tokoferol menunjukkan bahwa dalam 100 gram ekstrak biji buah merah (*P. conoideus Lam*) terkandung sejumlah tokoferol dengan rincian sebagai berikut yaitu, 250,65 mg dan alfa tokoferol 399,10 mg (Agnesa *et al.*, 2017). Umunya, mekanisme terjadinya reaksi berantai radikal bebas terjadi melalui tiga tahap awal, perpanjangan maupun penghentian.

Radikal bebas yang terbentuk pada tahap sebelumnya akan berinteraksi dengan molekul stabil, yang kemudian memicu terbentuknya radikal bebas baru. Reaksi ini berlangsung secara berkesinambungan melalui mekanisme seperti abstraksi atom

hydrogen atau adisi radikal terhadap ikatan rangkap, yang menyebabkan akumulasi radikal bebas. Sementara itu, pada tahap penyelesaian, reaksi berakhir ketika dua radikal bereaksi berinteraksi satu sama dengan yang lain membentuk senyawa stabil yang tidak bersifat radikal (Labola & Puspita, 2018). Selain itu, biji buah merah (*P. conoideus Lam*) juga mengandung karotenoid serta mengandung berbagai jenis asam lemak, termasuk asam oleat, asam linoleat, dan asam dekanat, penting serta turut mendukung aktivitas antioksidannya (Wabula *et al.*, 2019).

Antioksidan adalah molekul dengan kemampuan mendonorkan elektron kepada radikal bebas sehingga sifat kreaktifnya berkurang serta berperan dalam upaya menjaga sel dari kerusakan akibat, suatu serangan radikal bebas tersebut. Tubuh manusia secara alami memproduksi antioksidan, tetapi jumlahnya tidak selalu cukup untuk melawan jumlah radikal bebas yang masuk, sehingga diperlukan sumber dari luar tubuh (Parlindungan & Sugito, 2018). Salah satu cara mekanisme kerja senyawa antioksidan dilakukan melalui memberikan atom hidrogen atau proton kepada radikal bebas. Hubungan alfatokoferol dengan antioksidan pada biji buah merah (*P. conoideus Lam*) berdasarkan penelitian (Rumainum & Tuhumena, 2019), yaitu alfatokoferol termasuk dalam jenis aktif vitamin E yang terkandung dalam biji buah merah (*P. conoideus Lam*), dan berperan sebagai antioksidan utama yang berfungsi melindungi sel tubuh terhadap kerusakan akibat paparan radikal bebas. Mekanisme kerjanya adalah dengan menstabilkan radikal bebas tersebut dengan menyumbang electron yang dibutuhkan, sehingga mampu menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal bebas berikutnya. Dengan begitu, radikal bebas menjadi lebih stabil dan tidak merusak sel (Poli *et al.*, 2022).

Buah merah (*Pandanus conoideus Lam.*) merupakan tanaman endemik yang secara alami tumbuh di wilayah Papua. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa buah merah mengandung berbagai senyawa bioaktif dalam kadar yang relatif tinggi, antara lain karotenoid, tokoferol, β -karoten, α -tokoferol, serta sejumlah asam lemak seperti asam oleat, asam linoleat, asam linolenat, dan asam dekanat. Kandungan tokoferol yang tinggi tersebut berperan penting dalam memberikan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kapasitas antioksidan ekstrak etanol buah merah (*Pandanus conoideus Lam.*) menggunakan metode Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP). Pengujian

dilakukan terhadap tiga kali replikasi ekstrak etanol buah merah dengan menggunakan larutan standar α -tokoferol, yang dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang maksimum 757 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah merah memiliki aktivitas antioksidan total sebesar $1,392 \times 10^{-3}$ g ATE/g ekstrak (Wabula et al., 2019).

Proses pengambilan zat aktif dalam tumbuhan disebut dengan ekstraksi. Menurut (farmakope Indonesia) ekstraksi adalah suatu metode untuk memperoleh ekstrak senyawa. Isolasi zat aktif dari tanaman obat dilakukan untuk mendapatkan golongan senyawa metabolit kimia yang terkandung didalam bahan tersebut. Proses ini dilakukan dengan memisahkan komponen yang diinginkan dengan memanfaatkan pelarut untuk memisahkan senyawa aktif dari campuran tertentu. Proses ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut yang dipilih berdasarkan tingkat kepolaran senyawa kimia terkandung dalam tanaman. Semakin bagus pelarut melarutkan zat aktif, maka semakin banyak zat aktif yang bisa diekstraksi dari bahan, ini berkaitan melalui penyesuaian polaritas dan zat yang diekstrak untuk meningkatkan efisien pemisahan. Pelarut akan lebih efektif jika tingkat kepolarannya mirip dengan zat yang diekstraksi (Hidayah et al., 2016).

Variasi pelarut dapat meningkatkan jumlah dan kualitas senyawa bioaktif yang terekstraksi dari biji buah merah (*P. conoideus Lam*), ini penting untuk menghasilkan ekstrak dengan aktivitas farmakologis yang optimal agar mengetahui antioksidan (Hidayah et al., 2016). Pemilihan pelarut didasarkan pada seberapa baik pelarut itu bisa melarutkan zat yang ingin diambil. Pada dasarnya, kelarutan suatu zat dalam pelarut mengikuti prinsip “*like dissolves like*”, yang artinya senyawa polar cenderung larut dalam pelarut yang juga bersifat polar, sedangkan senyawa non-polar lebih mudah larut dalam pelarut non-polar (Hidayah et al., 2016).

Minyak buah merah papua memiliki sifat tidak larut pada air maupun etanol namun, menunjukkan kelarutan pada pelarut tertentu seperti eter, kloroform, serta larut sempurna pada minyakbunga matahari. Campuran minyak dengan air akan membentuk emulsi tidak stabil, karena setelah didiamkan dua fase cair tersebut akan Kembali terpisah menjadi dua lapisan (Nurdianti et al., 2022).

Proses ekstraksi dengan menggunakan berbagai jenis pelarut, diantaranya etanol, n-heksan dan etil asetat. Berdasarkan dengan tingkat kepolaran yang disesuaikan dengan target yang saya tuju. Metode identifikasi antioksidan dengan menggunakan metode spektrofotometri Uv-Visible adalah analisis yang memanfaatkan panjang gelombang sinar ultraviolet (UV) dan cahaya tampak (Visible) untuk mendeteksi keberadaan suatu senyawa. Pada umumnya, senyawa yang dapat dianalisis menggunakan metode ini adalah senyawa yang mengandung gugus kromofor dan auksokrom, karena gugus-gugus tersebut mampu menyerap Cahaya pada panjang gelombang tertentu. Setelah itu bandingkan dengan metode analisisnya lainnya. Pengujian menggunakan spektrofotometri Uv-Visible tergolong cepat dan efisien (Handoyo Sahumena *et al.*, 2020).

Berdasarkan uraian diatas biji buah merah (*P. conoideus Lam*) memiliki kandungan senyawa kimia yang beragam yang memiliki aktivitas antioksidan. Namun belum adanya penelitian mengenai efek variasi penggunaan pelarut tertentu dapat memengaruhi efektivitas aktivitas antioksidan dalam hasil ekstraksi biji buah merah (*P. conoideus Lam*) oleh sebab itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai aktivitas antioksidan terhadap variasi pelarut yaitu etanol, n-heksan dan etil asetat menggunakan Spektrofotometri Uv-Visible.

1.2 Rumusan masalah

1. Apakah hasil skrining fitokimia dari ekstrak etanol 96%, n-heksan dan etil asetat pada ekstrak biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) terdapat senyawa metabolit sekunder?
2. Berapa jumlah rendemen ekstrak biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) yang dihasilkan menggunakan pelarut etanol 96%, n-heksan dan Etil asetat?
3. Apakah ekstrak biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) pada pelarut etanol 96%, n-heksan dan etil asetat memiliki aktivitas antioksidan?
4. Berapa nilai IC₅₀ yang didapatkan dari variasi pelarut menggunakan spektrofotometri Uv-Visible?

1.3 Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui ada tidaknya skrining fitokimia ekstrak biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) menggunakan pelarut etanol 96%, n- heksan, dan etil asetat.
2. Untuk mengetahui rendemen ekstrak biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) menggunakan pelarut etanol 96%, n-heksan dan etil asetat.
3. Untuk mengetahui adanya aktivitas antioksidan pada ekstrak biji buah merah (*pandanus conoideus Lam*)
4. Untuk mengetahui nilai radikal bebas yang didapatkan dari ketiga pelarut menggunakan metode spektrofotometri Uv-Visible.

1.4 Manfaat penelitian

Untuk memberikan pengetahuan dan informasi terkait pelarut terbaik dalam mengekstraksi senyawa antioksidan dari biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) menggunakan metode spektrofotometri Uv-Visble dan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan produk herbal yang mendukung pemanfaatan tanaman lokal secara berkelanjutan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian teori

2.1.1 Taksonomi Biji buah merah (*Pandanus conoideus* Lam)

Taksonomi biji buah merah adalah sebagai berikut (Guarango, 2020)

Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Angiospermae
Sub kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Pandanales
Famili	: Pandanaceae
Genus	: Pandanus
Spesies	: <i>Pandanus conoideus</i> Lam.



Gambar 1. Buah Merah

(Sumber : Dokumentasi Sendiri)

2.1.2 Deskripsi biji buah merah (*Pandanus conoideus* Lam)

Tanaman biji buah merah (*P. conoideus* Lam) yang termasuk dalam keluarga pandan, secara alami tumbuh di hutan-hutan Indonesia. Biji buah merah adalah tanaman endemik Indonesia, tumbuh secara alami di wilayah Papua, Maluku, maupun pada wilayah Papua Nugini. Tumbuhan ini umumnya ditemukan pada daerah pesisir hingga daerah dataran tinggi dengan ketinggian di atas 2.000 meter di atas permukaan laut (2.300 Mdpl). Pada bagian utara Maluku, biji buah merah (*P. conoideus* Lam) juga tumbuh menyebar dari kawasan pantai sampai ke wilayah pegunungan (Makaruku *et al.*, 2023). Berdasarkan (Lestari *et al.*, 2021) Biji buah merah (*P. conoideus* Lam) memiliki bentuk lonjong memanjang menyerupai segitiga, dengan warna bervariasi dari kuning kemerahan hingga merah terang. Panjang biji buah merah berkisar 42-70 cm, bahkan dapat mencapai 100-110 cm, dengan diameter sekitar 9,6-11 cm.

2.1.3 Kandungan senyawa kimia biji buah merah (*Pandanus conoideus* Lam)

Biji (*P. conoideus* Lam) terdapat berbagai senyawa kimia yang berpotensi memberikan aktivitas biologis. Beberapa senyawa utama yang telah teridentifikasi antara lain karotenoid, beta-karoten, tokoferol, serta alfa-tokoferol. Selain itu, biji buah merah juga kaya akan asam lemak, seperti asam oleat, asam linoleat, asam

linolenat, dan asam dekanoat, kandungan tersebut berkontribusi terhadap sifat antioksidan dan nilai gizi yang tinggi dari tanaman ini (Wabula *et al.*, 2019). Menurut (Vikantika Ponglabba *et al.*, 2020) Sifat fisik biji buah merah (*P. conoideus Lam*) tersusun atas sekelompok bulir yang melekat pada bagian pusat atau tangkainya. Masing-masing bulir memiliki daging buah yang menempel langsung pada bijinya. Daging biji buah merah (*P. conoideus Lam*) diketahui mengandung protein dalam kisaran 1,86-22,66%, lemak 50,8-55,58%, karbohidrat 36,78-46,3%, serta mineral sebesar 2,7-5,03%. Biji buah merah (*P. conoideus Lam*) diketahui memiliki kandungan karotenoid didalamnya (zat pewarna alami yang baik untuk mata) 552-1592 ppm dan Tokoferol (vitamin E) sekitar 544 ppm.

2.1.4 Manfaat biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*)

Secara tradisional, biji buah merah telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Papua sebagai bahan pangan sekaligus sebagai obat alami. Konsumsi biji buah merah dipercaya dapat membantu menjaga kesehatan tubuh serta berperan dalam pencegahan dan pengelolaan bermacam penyakit, khususnya diabetes mellitus dan penyakit jantung koroner, hipertensi, kanker hingga HIV/AIDS. Selain itu, buah ini juga berkhasiat dalam membantu, mengatasi beragam penyakit degeneratif serta gangguan metabolik yang timbul akibat pola konsumsi yang kurang sehat serta tidak seimbang serta yang tidak sehat. Beberapa kondisi kesehatan yang dapat dibantu dengan konsumsi biji buah merah (*P. conoideus Lam*) meliputi kanker, hepatitis (Mozes *et al.*, 2018).

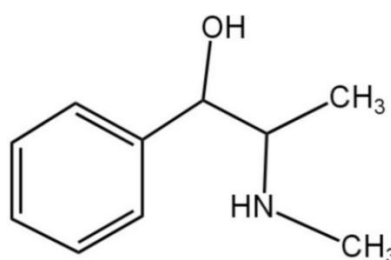
2.2 Metabolit sekunder

Metabolit sekunder tergolong sebagai senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan sebagai hasil samping dari proses metabolisme primer. Senyawa ini tidak memiliki peran langsung dalam tanaman, namun memiliki fungsi penting sebagai mekanisme pertahanan dan adaptasi terhadap lingkungan. Beberapa kelompok metabolit sekunder sering ditemukan di tumbuhan meliputi alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan triterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut banyak dimanfaatkan pada bidang farmasi karena mempunyai aktivitas biologis yang beragam (Asrianto *et al.*, 2023).

2.3 Flavonoid

Flavonoid termasuk dalam kelompok metabolit sekunder yang tergolong senyawa fenoli, ditandai dengan struktur dasar berupa cincin benzene yang memiliki gugus hidroksil (-OH). Flavonoid banyak ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti daun, batang, bunga, buah, dan biji. Umumnya, flavonoid ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi, dan sekitar 5-10% dari total metabolit sekunder pada tumbuhan termasuk dalam kelompok senyawa ini. Secara struktur kimia, flavonoid diklasifikasikan sebagai senyawa polifenol dengan kerangka dasar 2-fenil-benzil- γ -piron yang terbentuk melalui biosintesis jalur fenilpropanoid. Senyawa ini berperan dalam membentuk warna dan rasa pada biji, bunga, serta buah, sekaligus memberikan kontribusi terhadap aroma khas yang dihasilkan oleh tanaman. Flavonoid merupakan senyawa yang rentan mengalami degradasi pada suhu tinggi, mudah mengalami oksidasi, serta tidak stabil dalam kondisi panas. Flavonoid menunjukkan sebagai aktivitas farmakologis, termasuk sebagai antioksidan, antipenuaan, antiinflamasi, antivirus, serta memiliki manfaat kesehatan lainnya. Flavonoid tergolong dalam kelompok senyawa polifenol dan diklasifikasikan menurut struktur kimianya serta jalur biosintesis yang membentuknya (Idos Susilo Ningsih, Moralita Chatri, Linda Advinda, 2023).

- Rumus Molekul : C₆-C₃-C₆
- Bobot Molekul : 286-288g/mol
- Stabilitas : dipengaruhi oleh suhu, pH, dan kondisi cahaya.
- Aktivitas : flavonoid menunjukkan bahwa mampu berperan sebagai senyawa antioksidan.
- Senyawa ini bersifat dapat terlarut didalam sejumlah pelarut polar, antara lain etanol, methanol, butanol dan aseton.



Gambar 2. Struktur Dasar Flavonoid

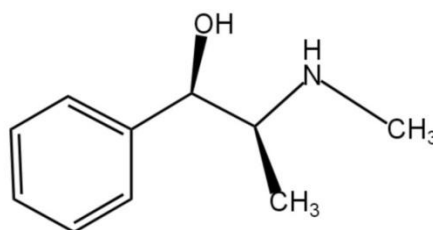
Sumber (Aplikasi Kingdraw chemical structur).

2.4 Alkaloid

Ciri utamanya adalah keberadaan atom nitrogen, biasanya dalam struktur cincin heterosiklik. Senyawa tersebut ditemukan berbagai bagian tanaman, seperti akar, daun, biji, dan kulit batang. Secara umum, senyawa ini terdapat dalam jumlah sedikit serta perlu diekstraksi dari kombinasi kompleks zat kimia lain yang dihasilkan oleh jaringan tanaman. Alkaloid adalah senyawa aktif yang berasal dari tumbuhan serta berfungsi sebagai bahan obat serta stimulant kuat bagi sel-sel imun, yang mampu melawan bakteri, virus, jamur, dan sel-sel kanker. Alkaloid memiliki aktivitas antimikroba dengan cara menghambat kerja enzim esterase, enzim DNA dan RNA, polimerase, serta proses respirasi sel, selain itu juga berfungsi dalam proses penyelipan DNA. Alkaloid dapat merusak membran sel dengan cara berikatan erat dengan ergosterol, sehingga terbentuk pori-pori yang mengakibatkan kebocoran pada membran. Kerusakan ini bersifat permanen dan mengakibatkan kematian sel pada jamur. Secara umum, alkaloid memiliki ciri-ciri berupa bentuk padat seperti Kristal, meskipun ada juga yang berbentuk cair pada suhu kamar, seperti nikotin. Senyawa ini mampu memutar bidang polarisasi cahaya, memiliki rasa pahit, larut dalam air dalam bentuk garamnya, dan juga dapat terlarut dengan baik dalam pelarut yang bersifat organik. ketika berada sebagai senyawa bebas maupun dalam bentuk basa. Alkaloid merupakan senyawa aktif dalam tumbuhan yang meskipun bersifat racun bagi manusia, dapat dimanfaatkan sebagai obat dan karena itu banyak digunakan dalam dunia medis. Senyawa ini umumnya ditemukan secara luas dalam tumbuhan dan bentuk garam organik, dan diekstraksi dari bahan tumbuhan dengan menggunakan air yang diasamkan agar larut dalam bentuk garam. Alkaloid tersusun dari unsur karbon, hidrogen, nitrogen, dan oksigen, meskipun ada jenis alkaloid tertentu yang tidak mengandung oksigen. Kehadiran atom nitrogen dalam struktur cincin kimianya membuat alkaloid bersifat basa (alkali) (Maisarah *et al.*, 2023).

- Rumus molekul : $C_{10}H_{15}NO$
- Bobot molekul : 165.24 g/mol
- Stabilitas : faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas, metode pengujian, dan pengaruhnya terhadap aktivitas farmakologis.

- Aktivitas : sebagai antibakteri, antioksidan, dan efek farmakologis lainnya.
- Larut dalam pelarut non polar.



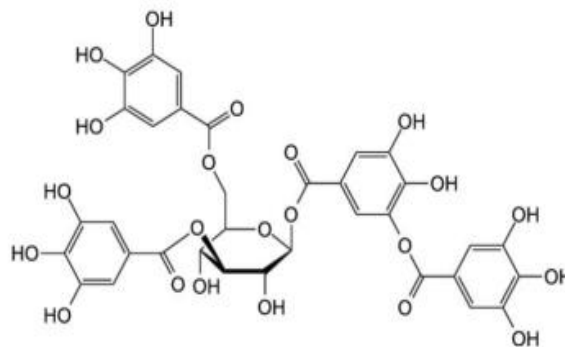
Gambar 3. Struktur Dasar Alkaloid

Sumber (Aplikasi Kingdraw chemical structur).

2.5 Tanin

Tanin merupakan polifenol dengan berat molekul tinggi kemampuan membentuk kompleks dengan protein dan senyawa organik lainnya. Senyawa khas dengan adanya gugus karboksil dan hidroksil yang memungkinkannya membentuk kompleks kuat dengan protein. Karakteristik ini membuat tanin mampu berikatan silang secara efisien dengan beragam molekul, termasuk protein, polisakarida, asam amino, dan asam nukleat. Tanin dapat berwarna kuning, putih mengkilat, atau nyaris tidak berwarna, dan memiliki aroma serta cita rasa yang khas. Tanin bermanfaat menghentikan pendarahan, mempercepat penyembuhan luka bakar, serta membentuk lapisan pelindung pada area luka dan organ ginjal. Tanin terkondensasi dapat ditemukan dalam berbagai buah, biji-bijian, serta tumbuhan yang dapat dikonsumsi, dan memiliki manfaat seperti sebagai antioksidan, anti-penuaan, antikarsinogenik, serta antiinflamasi. Sementara itu, tanin terhidrolisis, umumnya terdapat pada bahan non-pangan dan dapat diuraikan menjadi asam polifenol serta monosakarida, melalui proses hidrolisis (Suhaila *et al.*, 2024).

- Rumus molekul : $C_{77}H_{52}O_{46}$
- Bobot molekul : 500-3000 dalton (DA)
- Stabilitas : suhu, pH, cahaya, dan interaksi dengan logam
- Aktivitas : antioksidan, astringen anti-diare dan anti-bakteri.
- Larut dalam pelarut polar seperti air, alkohol, gliserol dan aseton.



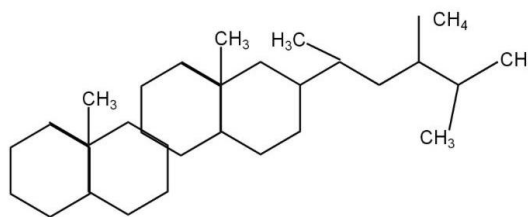
Gambar 4. Struktur Dasar Tanin

Sumber (Aplikasi Kingdraw chemical structur).

2.6 Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida tersusun atas aglikon berupa steroid atau triterpenoid yang terikat dengan gula. Senyawa ini memiliki sifat khas, yaitu mampu membentuk busa stabil ketika dilarutkan dalam air. Saponin diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti antioksidan maupun antiinflamasi, serta kemampuan melindungi sel dari dampak kerusakan akibat radikal bebas. saponin juga memiliki sifat hemolitik dan dapat bersifat toksik pada organisme tertentu (H. Santosa et al., 2018).

- Rumus molekul : $C_{27}H_{42}O_3$
- Bobot molekul : 414,6231 gram/mol
- Stabilitas : membentuk busa yang tidak mudah hilang dalam kondisi tertentu.
- Aktivitas : mencegah pembentukan radikal bebas yang tidak stabil sehingga melindungi sel-sel dari kerusakan.
- Dapat terlarut dalam berbagai macam pelarut, anatara lain air, methanol dan etanol. Selain itu, Sebagian tanin juga bersifat larut dalam eter, kloroform, benzene, etil asetat, maupun asam asetat.



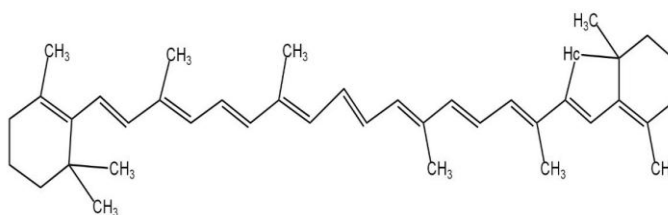
Gambar 5. Struktur Dasar Saponin

Sumber (Aplikasi Kingdraw chemical structur).

2.7 Betakaroten

Betakaroten merupakan salah satu bentuk karptenoid yang berfungsi sebagai pro vitamin A, sekaligus memiliki peran sebagai antioksidan yang efisien, terutama saat kadar oksigen berada pada tingkat rendah. Betakaroten adalah pigmen organik berwarna kuning, oranye, atau merah oranye secara alami ditemukan pada tumbuhan yang melakukan fotosintesis (Lismawati *et al.*, 2021).

- Rumus molekul : C₄₀H₅₆
- Bobot molekul : 536,873 g/mol
- Stabilitas : stabil terhadap panas, asam, dan alkali, tetapi akan rusak pada suhu tinggi dan mudah teroksidasi oleh udara dan cahaya.
- Aktivitas : berperan sebagai provitamin A, senyawa ini juga memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, khususnya pada tingkat oksigen yang rendah.
- Larut dalam lemak dan pelarut non polar seperti aseton, etanol, n-heksan, petroleum eter dan kloroform.



Gambar 6. Struktur Dasar Beta Karoten

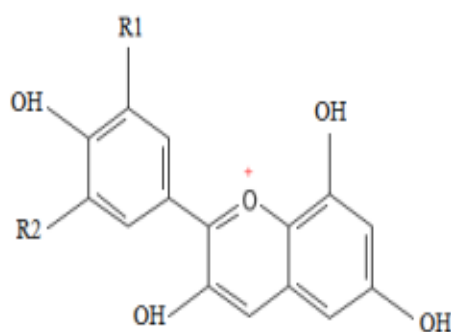
Sumber (Aplikasi Kingdraw chemical structur).

2.8 Antosianin

Antosianin termasuk dalam kelompok flavonoid dan dikenal sebagai senyawa bioaktif karena memiliki aktivitas antioksidan. Antosianin adalah pewarna

alami yang tergolong dalam kelompok flavonoid dan mengandung tiga atom oksigen. Senyawa ini berfungsi dalam menghasilkan warna oranye, merah dan ungu pada berbagai jenis tumbuhan. Antosianin yang terkandung dalam tanaman, hal ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber pewarna alami pada produk pangan (Rifqi, 2021). Berperan sebagai senyawa organik, antosianin menunjukkan kelarutan yang baik dalam pelarut polar (Priska *et al.*, 2018).

- Rumus Molekul : $C_{15}H_{11}$
- Bobot molekul : 400-1200 g/mol
- Stabilitas : stabil pada pH asam (kurang dari 4), dan lebih stabil pada suhu rendah ($2-4^{\circ}C$).
- Aktivitas : antioksidan yang kuat, membantu tubuh melawan radikal bebas dan stress oksidatif.
- Mampu larut dalam pelarut polar atau dikenal sebagai senyawa yang memiliki kelarutan tinggi dalam air.



Gambar 7. Struktur Dasar Antonsianin

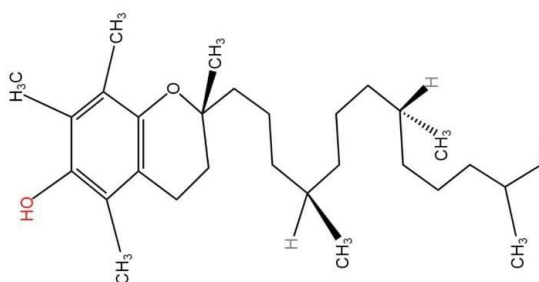
Sumber (Aplikasi Kingdraw chemical structur).

2.9 Alfa tokoferol

Alfa tokoferol adalah salah satu bentuk vitamin E yang memiliki kelarutan tinggi dalam lemak dan berfungsi sebagai antioksidan, yang mampu menetralkan radikal bebas serta menghentikan reaksi berantai yang ditimbulkannya (Puspita *et al.*, 2020). Alfa tokoferol merupakan bentuk dari vitamin E dengan potensi antioksidan dan dikenal sebagai bentuk tertinggi dan juga sebagai bentuk paling aktif secara biologis dari vitamin E. alfa tokoferol berfungsi sebagai agen pelindung

sel (sistoprotektif) karena kemampuannya dalam mencegah terjadinya peradangan dan kerusakan regeneratif pada hati yang disebabkan oleh paparan xenobiotik, polusi lingkungan, serta faktor makanan, peran utama alfa tokoferol adalah sebagai senyawa antioksidan. Alfatokoferol yang terkandung dalam biji buah merah dikenal sebagai varian vitamin E yang paling aktif secara fisiologis serta memiliki peranan krusial dalam fungsi fisiologis tubuh manusia (S. Y. Putri et al., 2024).

- Rumus Molekul: $C_{29}H_{50}O_2$
- Bobot molekul: 430.71 dalton (DA)
- Stabilitas: lebih stabil pada suhu rendah terlindungi dari cahaya, dan terhindar dari oksidasi
- Aktivitas: antioksidan larut lemak yang sangat efisien dalam melindungi membran dan lipoprotein dari kerusakan oksidatif. Selain mekanisme radikal scavenging, juga berperan dalam proses regulasi seluler dan sistem biologis lainnya.
- Larut dalam lemak.



Gambar 8. Struktur Dasar Alfatokoferol

Sumber (Aplikasi Kingdraw chemical structur).

2.10 Antioksidan

Antioksidan berperan dalam melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, yaitu molekul tidak stabil. Antioksidan berperan vital dalam menjaga kehidupan dan diperlukan dalam asupan makanan guna menunjang kesehatan tubuh. Antioksidan bisa dihasilkan secara alami oleh tubuh (endogen) atau diperoleh dari luar melalui sumber eksternal (eksogen). Antioksidan dapat berbentuk enzim, seperti superoksida, dismutase, katalase, glutathione peroksidase, dan glutathione reduktase, serta mineral seperti selenium, tembaga (Cu), besi (Fe), dan seng (Zn). Selain itu, terdapat juga antioksidan non-enzimatik,

misalnya vitamin A, C, dan E. sejumlah makanan mengandung antioksidan dalam kadar tinggi, seperti vitamin C (Asam askorbat) yang banyak ditemukan dalam buah dan sayuran segar, vitamin E (termasuk tokoferol dan tokotrienol) yang berasal dari minyak nabati, kacang-kacangan, serta biji-bijian, dan karotenoid, termasuk beta-karoten sebagai pro-vitamin A, yang terdapat dalam buah-buahan, sayuran, dan telur. Berdasarkan hasil penelitian, vitamin E dan vitamin (C) memperlihatkan aktivitas antioksidan dengan potensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin A (Fadlilah & Lestari, 2023). Antioksidan merupakan senyawa yang mengaktivasi radikal bebas yang terbentuk sebagai hasil proses metabolisme didalam tubuh. Radikal bebas dapat diukur menggunakan nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi senyawa uji yang diperlukan untuk menghambat 50% aktivitas radikal bebas. Semakin rendah nilai IC_{50} , maka semakin kuat kemampuan senyawa tersebut dalam menetralkan radikal bebas (Tutik *et al.*, 2022).

2.11 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa aktif dari bahan simplisia menggunakan pelarut yang sesuai. Berdasarkan prinsip kelarutan “like dissolves like”, senyawa dengan sifat polar umumnya mudah larut dalam pelarut yang juga bersifat polar, sementara senyawa non-polar akan larut dalam pelarut non-polar. Pemilihan metode ekstraksi disesuaikan dengan jenis senyawa yang akan diekstrak, jenis pelarut yang digunakan, serta ketersediaan peralatan. Metode ekstraksi yang dipakai dalam penelitian ini adalah maserasi (Syamsul *et al.*, 2020). Macam – macam metode ekstraksi yang dipakai ialah:

➤ Metode Ekstraksi Cara Dingin

a. Maserasi

Proses maserasi adalah ekstraksi yang tergolong sederhana karena dilakukan tanpa pemanasan, atau sering di sebut juga sebagai ekstraksi dingin. Dalam metode ini, sampel dicampur pelarut tanpa melibatkan panas, dengan demikian, pelarut ini tepat digunakan dalam ekstraksi senyawa yang mudah terdegradasi pada suhu tinggi (Badaring *et al.*, 2020). Proses maserasi memberikan banyak keuntungan dalam proses isolasi senyawa dari sumber alam, karena biaya yang dibutuhkan relatif lebih rendah dan tekniknya sederhana.

Mekanisme ekstraksi terjadi ketika adanya gradien tekanan osmotik antara cairan pelarut di luar sel dengan cairan di dalam sel tumbuhan. Kondisi ini memicu lisis atau pemecahan dinding sel, sehingga metabolit sekunder keluar terlarut (Fakhruzy *et al.*, 2020). Prinsip dari metode maserasi didalam ekstraksi bekerja berdasarkan prinsip difusi, dimana pelarut menembus membrane sel tumbuhan yang menyimpan senyawa bioaktif. Proses difusi ini menyebabkan terjadinya perbedaan tekanan osmosis antara bagian dalam sel dan lingkungan di sekitarnya (Sari *et al.*, 2016).

Keunggulan metode maserasi yaitu, proses serta alat yang digunakan tergolong sederhana, tidak memerlukan pemanasan sehingga menjaga kestabilan senyawa alami, serta metode ekstraksi dingin ini memungkinkan diperolehnya lebih banyak kandungan senyawa aktif (Riasari *et al.*, 2022).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah metode yang dilakukan dengan cara mengalirkan pelarut secara kontinu pada bahan simplisia pada kondisi suhu kamar. Dalam proses ini digunakan perkolator, sebuah alat berbentuk kerucut yang memungkinkan pelarut segar mengalir melewati simplisia hingga kondisi jenuh tercapai (Arrofiqi *et al.*, 2024). Prinsip kerja perkolasi yaitu memasukan simplisia ke dalam alat perkolator, kemudian pelarut dituangkan dari bagian atas agar mengalir melalui simplisia, sehingga senyawa yang larut terbawa kebawah dan dikumpulkan (Tutik *et al.*, 2022). Menurut Mauliyanti (2017) keunggulan metode perkolasi adalah, tidak menyebabkan kondisi jenuh dan aliran pelarut dapat meningkatkan proses difusi, karena zat aktif terdorong keluar dari sel akibat aliran cairan penyari yang terus menerus. Kelemahan metode perkolasi merupakan, volume pelarut yang digunakan cenderung lebih besar dan terdapat potensi kontaminasi mikroba, terutama jika menggunakan pelarut berbasis air karena proses dilakukan dalam kondisi terbuka (Mauliyanti, 2017).

➤ Metode ekstraksi dengan cara panas yaitu:

a. Refluks

Refluks metode dengan pelarut mudah menguap dipanaskan hingga menguap pada suhu yang tinggi, kemudian uap tersebut didinginkan menggunakan kondensor sehingga kembali menjadi cair dan menetes kembali kedalam wadah reaksi. Dengan cara ini, pelarut tetap tersedia selama proses reaksi berlangsung (Astmaiya *et al.*, 2023). Bahan ekstraksi dimasukkan kedalam labu alas bulat berisi pelarut, dipasang kondensor tegak selanjutnya, dilakukan pemanasan sampai mendidih untuk memfasilitasi proses ekstraksi. Uap pelarut akan naik, lalu dikondensasi oleh alat pendingin sehingga kembali menjadi cair dan turun lagi untuk mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia. Proses ini berlangsung secara berulang-ulang. Umumnya, proses tersebut dilakukan sebanyak tiga kali, dengan durasi masing-masing selama empat jam (Mauliyanti, 2017).

b. Infusa

Infusa adalah bentuk sediaan cair yang diperoleh melalui proses ekstraksi, dimana senyawa aktif disaring bagian tumbuhan yang memiliki efek farmakologis, menggunakan pelarut berupa air matang atau aquadest, melalui proses pemanasan dengan suhu 95°C selama 15 menit (Noval *et al.*, 2023). Kelebihan metode infusa antara lain proses pembuatannya lebih sederhana dibandingkan dengan ekstrak, biayanya lebih ekonomis karena menggunakan pelarutn berupa air yang umum digunakan, serta lebih mudah diterapkan oleh masyarakat karena mirip dengan cara pengolahan obat tradisional yang sudah dikenal luas (Fatimatuzzahra & Lestari, 2022). Tetapi infusa juga memiliki kelemahan hasil proses ekstraksi menggunakan metode infusa umumnya memiliki daya tahan yang rendah, akibat penyimpanan dalam kondisi tertentu jangka waktu yang lama dapat memengaruhi kestabilan senyawa-senyawa yang terkandung didalamnya (A. Santosa *et al.*, 2023).

c. Sokhletasi

Metode sokhletasi adalah teknik ekstraksi yang dilakukan dengan menarik senyawa lemak bebas menggunakan pelarut bersifar non-polar,

sehingga senyawa ini mudah terlarut pelarut yang juga bersifat non-polar tersebut. Proses ekstraksi berlangsung secara berkelanjutan berkat adanya pendingin balik yang menjaga suhu tetap stabil, dan hasil akhirnya diukur berdasarkan bobot ekstrak kering yang diperoleh (Ade maria ulfa, 2017). Prinsip kerja dari metode sokhletasi adalah melakukan penyaringan secara berulang agar memperoleh hasil ekstraksi yang maksimal, dengan penggunaan pelarut yang relatif sedikit (Riniati *et al.*, 2019).

Metode sokletasi juga memiliki keunggulan yaitu penggunaan pelarut lebih sedikit dibandingkan dengan maserasi (Yulianti *et al.*, 2021). Kelemahan dari metode sokletasi adalah risiko kerusakan pada zat terlarut atau komponen lain yang sensitif terhadap panas, karena proses ekstraksi dilakukan dengan pemanasan yang berlangsung terus-menerus (Yasacaxena *et al.*, 2023).

d. Dekokta

Dekoktasi merupakan metode esktraksi simplisia menggunakan air panas pada suhu mendeteksi 90⁰C selama kurang lebih setengah jam. Cairan yang dihasilkan dari proses ini disebut sebagai dekokta. Dekokta hanya dapat disimpan maksimal satu hari karena menggunakan air sebagai pelarut, yang mudah menjadi media pertumbuhan kapang dan mikroorganisme. Metode dekokta dipilih karena senyawa aktif memiliki sifat polar dapat terlarut di dalam air, sehingga cocok untuk digunakan Dalam pengujian metode ini dalam menguji aktivitas farmakologis tergolong cepat, dengan peralatan yang sederhana dan biaya rendah (Hastuti *et al.*, 2024).

2.12 Skrining fitokimia

Skrining fitokimia adalah pendekatan awal untuk mendeteksi keberadaan senyawa aktif dalam bahan alam dengan serangkaian pengujian kualitatif. Metode ini memungkinkan peneliti membedakan secara cepat bahan alam yang mengandung komponen fitokimia tertentu dari yang tidak mengandungnya. Dalam suatu penelitian, skrining fitokimia berfungsi untuk memberikan informasi pendahuluan mengenai kelompok senyawa kimia yang terdapat pada tanaman yang dikaji. Pemeriksaan skrining dalam bentuk ekstrak meliputi identifikasi berbagai

golongan senyawa fitokimia (Marsella & Saleh, 2024). Berdasarkan penelitian terdahulu (Khairani & Indriani, 2024), yaitu skrining fitokimia flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid menghasilkan hasil positif.

2.13 DPPH

Metode DPPH merupakan salah satu teknik pengujian radikal bebas banyak digunakan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan, karena bersifat efisien dan memiliki sensitivitas tinggi. Metode ini menggunakan senyawa radikal sintetis sebagai indikator aktivitas penangkap radikal (Aryanti *et al.*, 2021). DPPH memiliki beberapa kelebihan, antara lain prosedur yang sederhana, waktu analisis yang relatif singkat, kemudahan pelaksanaan, kebutuhan sampel yang minimal, serta tingkat kepekaan yang baik. Penilaian aktivitas antioksidan umumnya dinyatakan dalam nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi senyawa antioksidan yang diperlukan untuk mereduksi sebanyak 50% radikal bebas DPPH (Widyasanti *et al.*, 2016).

2.14 Uraian Bahan

1. Etanol

Etanol mempunyai suatu Rumus Kimia C_2H_5OH , merupakan turunan senyawa alkohol yang mengandung gugus hidroksil ($-OH$), sebagai ciri khasnya. Nama alkohol digunakan secara luas dalam dunia dagang untuk menyebut senyawa ini. Etanol mempunyai karakteristik umum seperti senyawa tak berwarna, mudah menguap, sangat larut dalam air, dengan massa molekul 46,07. Senyawa ini memiliki titik didih $78,15^{\circ}C$ titik beku $-114,1^{\circ}C$, dan massa jenis berkisar antara 0,79360 pada suhu $15^{\circ}C$ hingga 0,78504 pada $25^{\circ}C$. indeks biasanya tercatat sebesar 1,36143 pada suhu $20^{\circ}C$ dan 1,35941 pada suhu $25^{\circ}C$ (Gugule *et al.*, 2019). Berdasarkan Farmakope Indonesia edisi IV 1995 sifat fisika etanol penampilan: tidak berwarna, transparan, dan mudah menguap. Sifat kimia nya yaitu kelarutan dalam air.

2. N-Heksan

N-Heksan merupakan suatu hidrokarbon alkane dengan rumus kimia C_6H_{14} yang bersifat non polar. N-heksan diperoleh dari proses pemurnian minyak mentah, dan komposisi serta fraksinya dapat bervariasi tergantung pada asal minyak mentah yang digunakan, dan mendidih pada $60-70^{\circ}C$ tergantung pada kemurnian dan isomer yang terkandung didalam nya (Nurfadilah, 2020).

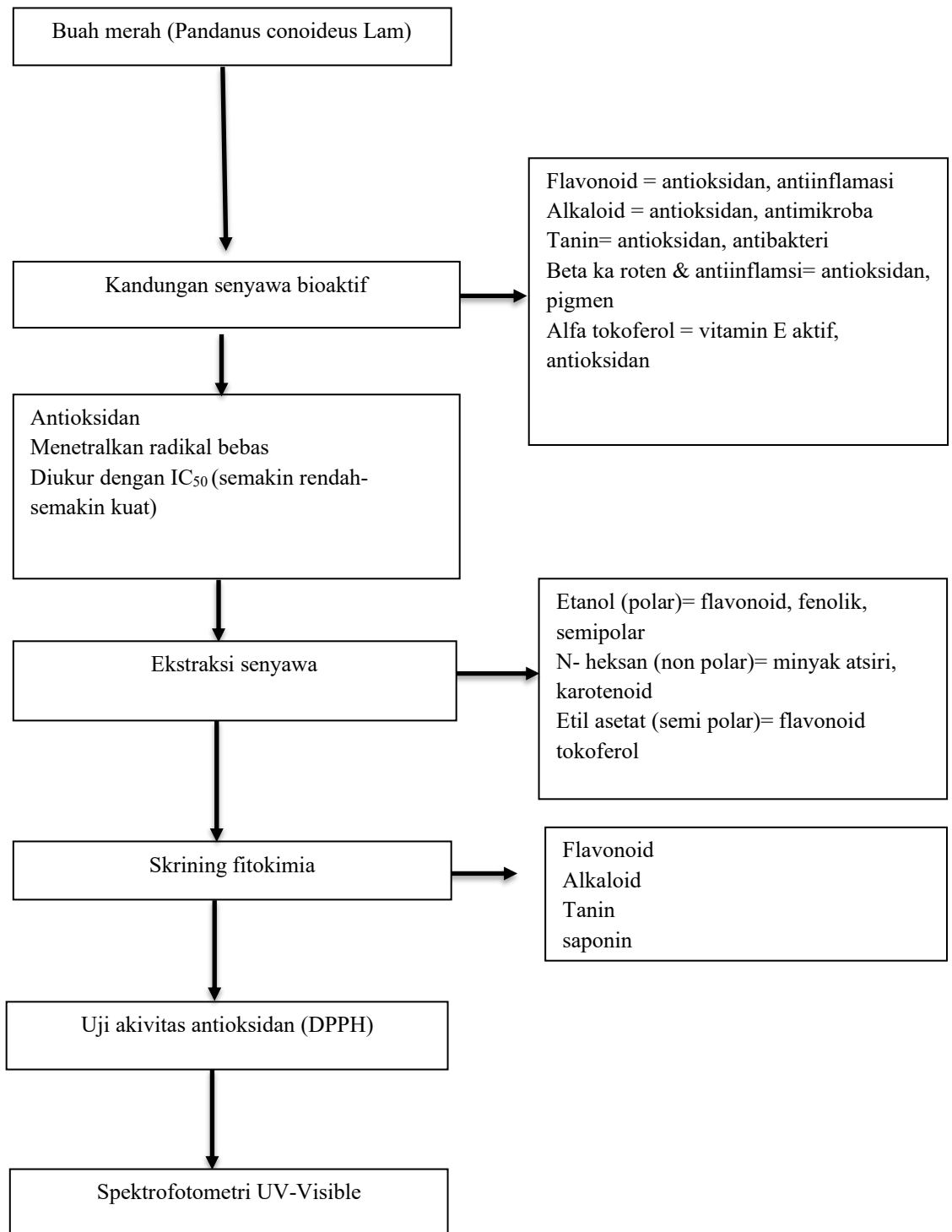
3. Etil asetat

Etil asetat merupakan senyawa semi polar yang termasuk golongan ester, dengan rumus kimia $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ (Naes *et al.*, 2023). Etil asetat adalah pelarut bening, tidak berwarna, dan memiliki aroma khas, yang umum digunakan sebagai media pelarut dalam berbagai proses ekstraksi pelarut tinta perekat dan resmi. Etil asetat juga mempunyai berat molekul 88,105 gr/mol, densitas 0,897 gr/mol, titik leleh, $-83,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, titik didih $77,1\text{ }^{\circ}\text{C}$, dan titik nyala $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sari Liza Azura Nst *et al.*, 2015).

2.15 Metode spektrofotometri UV-Visible

Spektrofotometri UV-Visible adalah teknik analisis dengan pemanfaatan rentang panjang gelombang ultraviolet cahaya digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu senyawa. Umumnya, metode ini digunakan untuk menganalisis senyawa yang mengandung gugus kromofor dan ausokrom. Dibandingkan dengan metode analisis lainnya, pengujian menggunakan spektrofotometri UV-Visible tergolong praktis dan cepat (Handoyo Sahumena *et al.*, 2020). Spektrofotometri UV-Visible merupakan analisis menggunakan ultraviolet dengan rentang panjang gelombang 100-400 nm serta sinar tampak kisaran 400-700 nm. Metode ini dimanfaatkan untuk analisis kualitatif maupun kuantitatif senyawa berdasarkan kemampuan senyawa menyerap cahaya ultraviolet serta sinar tampak. Spektrofotometri uv-vis secara luas dimanfaatkan dalam berbagai bidang, termasuk farmasi, industri pangan, dan analisis kimia. Prinsip dasar yang mendasari teknik ini adalah hukum Beer- Lambert. Spektrofotometri UV-Visible memiliki peran yang luas dalam analisis, baik untuk pengujian kualitatif maupun kuantitatif, serta harus mampu menangani tantangan dalam analisis multikomponen. Dalam bidang farmasi, alat ini tidak hanya dimanfaatkan untuk penelitian dan industri menganalisis sampel, selain itu digunakan sebagai sarana edukatif dalam kegiatan praktikum atau pembelajaran ekperimental (Abriyani, Ermi; Putri, Della; Kurniawati, Iin; Mudrikah, Siti; Amelia, 2015).

2.16 Kerangka Teori



2.17 Penelitian Terdahulu

Tabel 2.17 Penelitian Terdahulu

No	Judul penulis	Metode	Hasil dan Kesimpulan
1.	Aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah merah (<i>Pandanus conoideus</i> Lam) dengan metode ferric reducing antioxidant power (FRAP)(Wabula <i>et al.</i> , 2019).	Pengujian antioksidan dilakukan dengan metode metode FRAP.10 Daya reduksi ditentukan menurut Oyaizu (1986) yang dimodifikasi. 11 Sebanyak 50 mg ekstrak buah merah dilarutkan dalam 50 mL etanol, kemudian diencerkan hingga 2x pengenceran (dipipet 1 mL/10 mL etanol). Lalu dipipet 1 mL, selanjutnya dicampur dengan dapar fosfat (1mL 0.2 M, pH 6.6) dan 1 mL kalium ferrisianida 1%, campuran diinkubasi pada 50°C selama 20 menit. Setelah selesai diinkubasi campuran 1 mL asam trikloroasetat ditambahkan dan dihomogenkan selama 10 menit, selanjutnya disentrifugasi pada 3000 rpm selama 10 menit. Sebanyak 1 mL lapisan atas dari larutan tersebut ditambah dengan 1 mL air aquades dan 0.5 mL FeCl ₃ 0.1%. Absorbansi diukur pada λ maksimal 757 nm dengan spektrofotometer. Nilai FRAP dinyatakan dalam mg equivalen α -tokoferol/gr ekstrak. Analisis	bahwa ekstrak etanol buah merah (<i>Pandanus conoideus</i> Lam.) mempunyai aktifitas sebagai antioksidan dengan kapasitas sebesar 1.392x10 ⁻³ g ATE/ g ekstrak.
2.	Skrining antikanker ekstrak biji buah merah (<i>Pandanus conoideus</i> Lam) dengan variasi cairan penyari menggunakan metode BSLT (<i>Brine</i>	ABSTRAK Buah merah (<i>Pandanus conoideus</i> L.), buah langka asli provinsi Papua (Indonesia), diketahui memiliki kandungan antioksidan yang tinggi diantaranya merupakan senyawa pigmen karotenoid, tokoferol, fenolik, flavonoid	metode BSLT untuk ekstrak aseton, kloroform dan heksan buah merah memiliki

<i>shrimp letality test</i>) dan lainnya yang diduga dapat LC50 < 30 (Purwaningsih <i>et al.</i> , 2023)	menghambat proses karsinogenesis pada kanker. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining antikanker ekstrak buah merah sebagai obat alternatif untuk kemopreventif alami dengan metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). Buah merah diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan berbagai pelarut (aseton, kloroform, dan n-heksana) dengan pengaduk magnet. Skrining fitokimia dengan metode KLT menggunakan fase diam lempeng silika GF254 dan campuran heksan: aseton (8:2) sebagai fase gerak yang diamati pada lampu UV 254 dan 366nm serta penyemprotan reagen untuk identifikasi golongan metabolit sekunder. Metode BSLT dilakukan untuk pengujian sitotoksik menggunakan larva <i>Artemia salina</i> Leach	ppm sehingga termasuk dalam kategori sangat toksik dimana ekstrak kloroform memiliki LC50 paling rendah yaitu 1,28 ppm
3. Skrining dan biokaktivitas ekstrak biji buah merah (<i>Pandanus conoideus Lam</i>), asal kabupaten pegunungan bintang terhadap jamur <i>candida albicans</i> penelitian randomisasi.(Asrianto <i>et al.</i>, 2023)	Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Jayapura. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-September 2022. Sampel buah merah diperoleh dari Kabupaten Pegunungan Bintang. Sampel buah merah selanjutnya dilakukan pemipilan, penjemuran dan penghalusan. Ekstraksi	Ekstrak buah merah mengandung senyawa kimia flavonoid, tanin, alkaloid, steroid dan triterpenoid. Hasil uji bioaktivitas ekstrak buah merah tidak sensitif

			terhadap jamur <i>Candida albicans</i> 10231.
4.	Karotenoid dalam buah merah (<i>Pandanus conoideus</i> Lam.) memiliki peran potensial sebagai agen anti-pigmentasi (Ulasan) (Trisnawaty et al., 2024).	Melasma adalah kondisi persisten yang ditandai dengan produksi melanin berlebihan di kulit. Manajemen melasma memerlukan durasi perawatan yang panjang, yang dikaitkan dengan penurunan tingkat kepuasan pasien. Salah satu strategi efektif untuk mengurangi terjadinya melasma adalah konsumsi nutrikosmetik dengan sifat depigmentasi. Tinjauan ini bertujuan untuk menyelidiki potensi buah merah sebagai agen depigmentasi. Karotenoid memainkan peran penting dalam nutrisi manusia sebagai prekursor vitamin A. Karotenoid berfungsi sebagai pemulung spesies oksigen reaktif yang dihasilkan oleh radiasi ultraviolet. Karotenoid meningkatkan kesehatan kulit. Buah merah, buah yang berasal dari Papua (Indonesia) memiliki sifat anti-pigmentasi yang terkait dengan kemampuannya untuk memblokir melanogenesis melalui berbagai jalur protein seperti jalur pensinyalan PKA, ERK, dan AKT. Konsumsi makanan yang kaya karotenoid, seperti buah merah, memiliki sifat menguntungkan untuk mengurangi hiperpigmentasi dan mencerahkan kulit.	Larutan pembanding vitamin C dipilih karena Buah merah memiliki kandungan vitamin C yang sangat tinggi, yaitu mencapai 958,18 mg per 100 gram.
		Isi.	

5.	Identifikasi kandungan senyawa fitokimia minyak buah merah (<i>Pandanus conoideus</i> Lam) (Khairani & Indriani, 2024)	Bahan utama yang digunakan adalah buah merah yang diperoleh dari Kecamatan Sorong Utara, Papua Barat yang telah dideterminasi di Laboratorium Bahan Alam Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan Universitas Negeri Gorontalo Nomor: B//UN47.B7.LABFARM/TA.00.03/2022 . Bahan pengujian kandungan senyawa minyak yang digunakan antara lain kloroform, serbuk Mg, HCl pekat, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, etanol 70%, reagen dragendorf, reagen mayer, reagen wagner. Alat yang digunakan botol gelap, beaker glass, tabung reaksi, pipet tetes. Pembuatan minyak buah merah dilakukan dengan cara tradisional. Buah merah diserut untuk mendapatkan bagian biji yang berwarna merah. Biji buah merah ditambahkan air dengan perbandingan biji buah merah : air (1:2) kemudian direbus secara terus menerus hingga menghasilkan minyak yang berwarna merah gelap dan pekat. Proses perebusan biji buah merah dilakukan sebanyak 3 kali. Perebusan pertama membutuhkan waktu 2 jam. Setelah mendidih kemudian ditiriskan. Hasil perebusan pertama kemudian ditumbuk agar sari pati buah merah keluar kemudian diperas dengan air dingin. Perebusan kedua dilakukan selama 24 jam guna memisahkan minyak dari ampasnya. Minyak yang sudah	Minyak buah merah (<i>Pandanus conoideus</i> Lam) memiliki kandungan senyawa fitokimia antara lain flavonoid, terpenoid, steroid, dan alkaloid.
----	---	---	--

	dipisahkan dari ampasnya kemudian direbus kembali agar tidak ada bakteri di dalamnya sehingga bisa lebih tahan lama. Minyak yang dihasilkan disaring dan dimasukkan ke dalam botol gelap.	
6. Aktivitas ekstrak biji buah merah (<i>Pandanus conoideus Lam</i>) terhadap proliferasi limfosit dan sel tumor kelenjar susu mencit c3h secara in vitro (Dimas Danang Indriatmoko, Shirley Kumala, 2017)	Pengujian dilakukan dengan menggunakan buah merah yang diekstraksi dengan tiga macam pelarut yang berbeda polaritasnya yaitu n-heksan, etil asetat, dan etanol. Sel limfosit diisolasi dari limpa mencit bertumor kelenjar susu yang diperoleh dengan cara transplantasi. Pengujian terhadap sel tumor dilakukan terhadap sel tumor kelenjar susu yang diperoleh dari mencit yang sama dengan mencit untuk isolasi sel limfosit. Setelah itu diberi perlakuan dengan ekstrak buah merah sesuai tingkat konsentrasi masing-masing ekstrak. Kemudian diinkubasi dalam inkubator CO ₂ 5% 37OC. Pengamatan dilakukan setelah inkubasi selama 24, 48, dan 72 jam untuk sel limfosit serta 24 dan 48 jam untuk sel tumor kelenjar susu.	Ekstrak n-heksan lebih menunjukkan efek imunostimulan dan efek toksik dibandingkan dengan ekstrak etanol dan etil asetat. 3. Ekstrak buah memiliki efek imunostimulan terhadap sel limfosit pada konsentrasi yang rendah (0,000875 g/mL), dan dapat memberikan efek toksik pada konsentrasi yang lebih tinggi (0,0140 g/mL). 4. Ekstrak buah

merah
memberikan
efek sitotoksik
terhadap sel
tumor kelenjar
susu, pada
semua tingkat
konsentrasi,
dan paling
efektif pada
konsentrasi
0,0140 g/mL

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis penelitian

Penelitian adalah studi eksperimental akan dilakukan di Laboratorium Bahan Alam Farmasi Universitas Pendidikan Muhamadiyah Sorong (UNIMUDA) serta Laboratorium Terpadu. Tahapan dalam penelitian ini meliputi pengambilan dan preparasi sampel biji buah merah (*P. conoideus Lam*), proses pembuatan ekstrak, skrining fitokimia, pengujian aktivitas antioksidan dilakukan melalui pendekatan metode DPPH, dan pengukurannya menggunakan spektrofotometri UV-Visibel serta analisis data hasil penelitian.

3.2 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dijadwalkan berlangsung selama 3 bulan dan dilakukan pada Laboratorium Bahan Alam Farmasi dan Laboratorium Terpadu Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

3.3 Populasi dan sampel

3.3.1 Populasi

Populasi dalam penelitian adalah Buah Merah (*P. conoideus Lam*) yang terletak di Kota Sorong Kelurahan Klasuat Papua Barat Daya.

3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian berupa biji buah merah (*P. conoideus Lam*) yang berwarna merah dengan bentuk kecil dan lojong.

3.4 Perbedaan operasional variabel

1. Variabel bebas berupa variasi pelarut

Variabel bebas penelitian adalah variasi pelarut etanol 96% yang bersifat polar, n-heksan yang bersifat non polar dan etil asetat yang bersifat semi polar. Dengan begitu dapat mengetahui pelarut mana yang lebih efektif.

2. Variabel terikat pada penelitian ini berupa IC₅₀.

Variabel terikat dalam penelitian adalah berupa IC₅₀ parameter yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan dari ekstrak diperoleh

menggunakan pelarut berbeda (etanol 96%, n- heksan dan etil asetat).

3. Variabel terkontrol pada penelitian ini pemanenan, usia dan ciri-ciri biji buah merah (*P. conoideus Lam*).

Variabel terkontrol yaitu dalam proses pemanenan biji buah merah (*P. conoideus Lam*), harus melihat buah yang bagus atau yang berkualitas baik, tingkat kematangan buah, waktu pemanenan, serta penyimpanan sebelum ekstraksi.

3.5 Teknik pengumpulan sampel

Proses tempat pengambilan sampel ditetapkan di Kota Sorong Papua Barat Daya. Sampel yang digunakan yaitu biji buah merah (*P. conoideus Lam*) di ambil pada siang hari, setelah pengambilan, sampel menjalani proses penyortiran basah, pencucian, pemotongan, pengeringan dalam oven pada suhu 50⁰C. Sampel yang telah kering kemudian dihancurkan menggunakan blender hingga berbentuk serbuk, lalu ditimbang. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi untuk memperoleh ekstrak cair, yang selanjutnya diuapkan menggunakan waterbath pada suhu 50⁰C hingga medapatkan ekstrak kental. Setelah didapatkan ekstrak kental hitung rendemennya, kemudian dilakukan skrining fitokimia dan pengujian antioksidan menggunakan Spektrofotometri UV-Visible.

3.6 Alat dan bahan penelitian

3.6.1 Alat penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alumunium foil, blender, batang pengaduk, cawan porselen, corong, gelas ukur (*Pyrex*), kertas saring, mangkuk, oven pengering (*Drying oven*), penjepit tabung, pipet tetes, plastic pelapis (*Plastic wrap*), rak tabung reaksi, tabung reaksi, timbangan analitik (*Ohaus*), tisu, toples kaca, waterbath, serta alat Spektrofotometri UV-Visible.

3.6.2 Bahan penelitian

Bahan diperlukan dalam penelitian ini meliputi aquades, ekstrak biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*), DPPH (1,1-diphenyl-2- pycrylhydrazyl), Etanol, Etil asetat, dan N-Heksan, pereaksi FeCl₃, Pb₂ asetat, mayer,

dragendroff, bouchardat.

3.7 Cara kerja

3.7.1 Pengolahan sampel Biji buah merah (*Pandanus conoideus* Lam)

Sebanyak 1,6 kg sampel buah segar disiapkan. Tahap awal meliputi sortasi basah untuk memisahkan biji dari empulur serta menghilangkan kotoran. Sampel kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama tiga hari untuk mengurangi kadar air (Purwaningsih *et al.*, 2023). Biji yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk simplisia.

3.7.2 Pembuatan ekstrak

Sampel biji buah merah (*P. conoideus* Lam) sebanyak 100 gram lalu masukan masing-masing pelarut sebanyak 1 liter ke dalam toples yang sudah ditaruh sampel maserasi biji buah merah (*P. conoideus* Lam) hingga terendam. Peredaman berlangsung selama periode 3x24 jam dengan pengadukan berkala. Wadah dipastikan terlindung dari paparan cahaya matahari langsung menggunakan pelapis aluminium foil guna mencegah degradasi senyawa. Setelah itu, larutan di saring menggunakan kertas saring. Setelah proses ekstraksi pertama selesai, sisa bahan hasil penyaringan direndam Kembali selama 3 hari menggunakan masing-masing pelarut yang sama. Hasil dari ekstraksi pertama dan kedua di gabung dan diuapkan hingga menjadi ekstrak kental. Seluruh filtrat dikumpulkan dan dipekatkan menggunakan waterbath pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

3.7.3 Perhitungan rendemen

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak (g)}}{\text{Berat simplisia (g)}} \times 100\%$$

3.7.4 Skrining fitokimia

a. Uji senyawa Flavonoid

Identifikasi kualitatif flavonoid dilakukan dengan mereaksikan 2 ml larutan ekstrak uji dengan pereaksi timbal (II) asetat (Pb_2 asetat) sebanyak 3 tetes. Indikasi keberadaan flavonoid ditandai dengan perubahan visual berupa terbentuknya endapan berwarna kuning (Khafid *et al.*, 2023).

b. Uji senyawa alkaloid

Sebanyak 2 ml ekstrak biji buah merah (*P. conoideus Lam*) ditetesi 2 tetes pereaksi mayer, akan menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya endapan berwarna putih. Sementara itu, penambahan 2 tetes pereaksi Dragendorff pada filtrat akan memberikan hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga. Kemudian ditetesi 2 tetes pereaksi bouchardat, pereaksi Bouchardat menghasilkan endapan dengan warna coklat, coklat kemerahan hingga coklat kehitaman menunjukkan bahwa mereka mengandung alkaloid (Dewi et al., 2021).

c. Uji senyawa tanin

Sebanyak 2 ml sampel ekstrak biji buah merah (*P. conoideus Lam*) kemudian ditambahkan larutan FeCl_3 . perubahan warna menjadi hijau kehitaman menandakan keberadaan senyawa tanin (Septia Ningsih et al., 2020).

d. Uji senyawa saponin

Sebanyak 2 ml larutan uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml aquades. Campuran tersebut dikocok kuat selama 10 menit dan dibiarkan selama 10 menit berikutnya. Munculnya buih yang bertahan lebih dari 10 menit menandakan adanya kandungan saponin (D. M. Putri & Lubis, 2022).

3.7.5 Pengujian Aktivitas dengan Spektrofotometri Uv-Visible

a. Pembuatan Larutan DPPH

Untuk membuat larutan DPPH 0,4 mM, sebanyak 0,0157 gram serbuk DPPH ditimbang, lalu dilarutkan dalam etanol p.a sampai mencapai volume 100 ml di dalam labu ukur (Rika, 2024).

b. Penetapan panjang gelombang

Untuk membuat larutan blanko, sebanyak 1 ml larutan DPPH 0,4 mM dipipet, kemudian ditambah etanol murni sampai volumenya menjadi 5 ml. Larutan ini disimpan selama 30 menit di tempat yang tidak terkena cahaya, lalu dilakukan pengukuran absorbansi pada rentang panjang gelombang 400

hingga 600 nm. Panjang gelombang dengan absorbansi paling tinggi ditetapkan sebagai panjang gelombang maksimum (Rika, 2024).

c. Pembuatan larutan pembanding vitamin C

Larutan asam askorbat 1000 ppm dibuat dengan menimbang 10 mg asam askorbat, kemudian dilarutkan ke dalam etanol p.a sambil diaduk hingga tercampur merata. Setelah itu, volumenya ditambahkan etanol p.a hingga mencapai 10 ml. Larutan asam askorbat 1000 ppm tersebut kemudian diencerkan menjadi 100 ppm. Untuk pengujian aktivitas antioksidan, larutan stok 100 ppm dipipet masing-masing sebanyak 0,005 ml; 0,01 ml; 0,015 ml; 0,02 ml; dan 0,025 ml. Setiap volume dimasukkan ke dalam vial 5 ml yang telah dibungkus aluminium foil, lalu ditambahkan 1 ml larutan DPPH 0,4 mM dan dilengkapi dengan etanol p.a sampai mencapai tanda batas, sehingga diperoleh konsentrasi akhir 0,2 ppm; 0,3 ppm; 0,4 ppm; 0,5 ppm dan 0,6 ppm. Vial ditutup rapat dan diinkubasi selama 30 menit. Selanjutnya, absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV–Vis pada panjang gelombang 519 nm (Muslih et al., 2024).

d. Pengujian aktivitas radikal bebas DPPH

Ekstrak ditimbang sebanyak 10 mg, dilarutkan menggunakan etanol murni pada gelas hingga larut secara merata. Setelah homogen, larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan etanol sampai volumenya tepat di bagian garis ukur. Larutan stok diencerkan menjadi lima konsentrasi, yaitu 2 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm. Caranya, larutan stok sebanyak 0,01; 0,03; 0,04; 0,05; dan 0,06 mL dipipet ke dalam labu ukur 5 mL, lalu ditambah etanol p.a hingga mencapai tanda batas.

Untuk setiap konsentrasi larutan uji, diambil sebanyak 4 mL dan dicampurkan dengan 1 mL larutan DPPH 0,4 mM. Campuran ini disimpan selama 30 menit di tempat gelap, lalu diukur nilai absorbansinya pada panjang gelombang 519 nm. Hasil pengukuran ini kemudian digunakan untuk menghitung persentase inhibisi (Tunnazillah, 2024).

e. Perhitungan nilai IC₅₀

Perhitungan nilai IC₅₀ menggunakan persamaan:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

Absorbansi kontrol: Absorbansi tidak mengandung sampel

Setelah itu diperoleh % inhibisi dari setiap konsentrasi larutan uji selanjutnya dilakukan perhitungan regresi linear dengan persamaan:

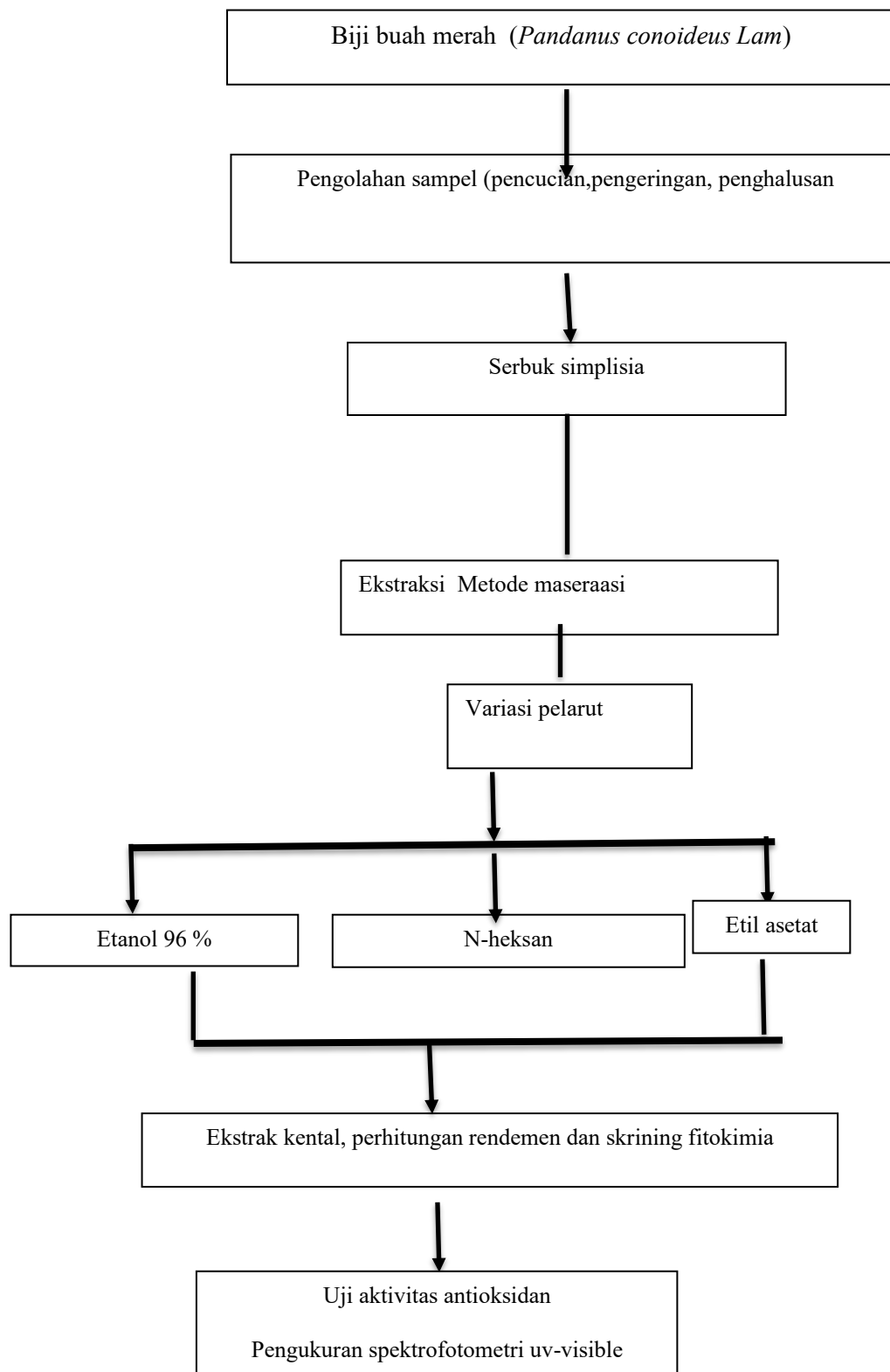
$$y = bx + a$$

Keterangan:

y = Persentase inhibisi (%)

x = Konsentrasi (µg/ml) (Manao *et al.*, 2024).

3.8 Kerangka Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Biji Buah Merah

Simplisia	Pelarut (g)	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
Biji buah merah	Etanol 96%	100 gram	18 gram	18
	N-heksan	100 gram	11 gram	11
	Etil asetat	100 gram	12 gram	12

Tabel 4.2 Skrining Fitokimia Ekstrak Biji Buah Merah

Pelarut	Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Referensi	Ket
Etanol	Flavonoid	Pb ₂ asetat	Terbentuk endapan warna kuning	Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi (Khafid et al., 2023).	+
	Alkaloid	Mayer	Terbentuk endapan putih atau kekuningan	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021).	-
		Dragendorff	Terbentuk endapan berwarna jingga	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021).	+
		Bouchardat	Terbentuk endapan berwarna coklat, coklat kemerahan hingga coklat kehitaman	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021).	+
	Tanin	FeCl ₃	Terebentuk endapan hijau kehitaman	Biotropika: Journal of Tropical Biology	+

N- heksan	Saponin	Aquades	Terbentuk nya buih	(Septia Ningsih et al., 2020). Amina (D. M. Putri & Lubis, 2022).	+
	Flavonoid	Pb ₂ asetat	Terbentuk endapan warna kuning	Jurnal Anatomi dan Fisiologi (Khafid et al., 2023).	-
	Alkaloid	Mayer	Terbentuk endapan putih atau kekuningan	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021).	+
		Dragendorff	Terbentuk endapan berwarna jingga	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021).	-
		Bouchardat	Terbentuk endapan berwarna coklat, coklat kemerahan hingga coklat kehitaman	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021).	+
	Tanin	FeCl ₃	Terebentuk endapan hijau kehitaman	Biotropika: Journal of Tropical Biology (Septia Ningsih et al., 2020)	-
	Saponin	Aquades	Terbentuk nya buih	Amina (D. M. Putri & Lubis, 2022).	-
	Flavonoid	Pb ₂ asetat	Terbentuk endapan warna kuning	Jurnal Anatomi	-
	Etil asetat				

			dan Fisiologi (Khafid et al., 2023).	
Alkaloid	Mayer	Terbentuk endapan putih atau kekuningan	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021).	+
	Dragendorff	Terbentuk endapan berwarna jingga	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021)	-
	Bouchardat	Terbentuk endapan berwarna coklat, kemerahan hingga coklat kehitaman	Majalah Farmasi dan Farmakologi (Dewi et al., 2021).	+
Tanin	FeCl ₃	Terbentuk endapan hijau kehitaman	Biotropika: Journal of Tropical Biology (Septia Ningsih et al., 2020).	-
Saponin	Aquades	Terbentuknya buih	Amina (D. M. Putri & Lubis, 2022).	+

Ket : (+) mengandung senyawa

(-) tidak mengandung senyawa

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Buah Merah

No	Konsentrasi (ppm)	Presentasi inhibisi (%)	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
1.	2	22,02	54,67 µg/mL
2.	6	26,04	
3.	8	31,67	
4.	10	21,7	
5.	12	29,58	

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Biji Buah Merah

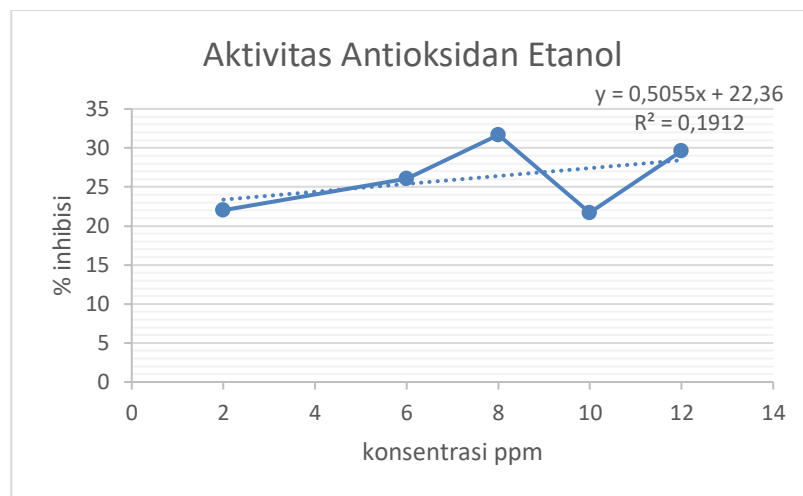
No	Konsentrasi (ppm)	Presentasi inhibisi (%)	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
1.	2	44,21	19,92 µg/mL
2.	6	45,17	
3.	8	48,87	
4.	10	46,94	
5.	12	46,62	

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak N- Heksan Biji Buah Merah

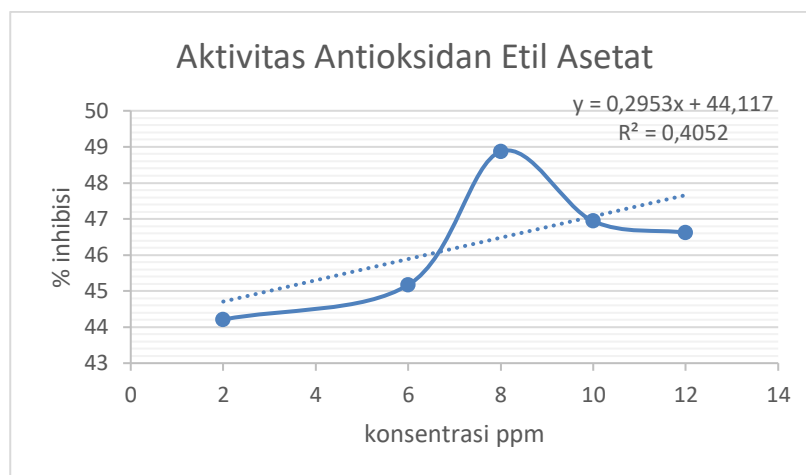
No	Konsentrasi (ppm)	Presentasi inhibisi (%)	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
1.	2	10,45	9,40 µg/mL
2.	6	31,18	
3.	8	41,47	
4.	10	61,25	
5.	12	60,12	

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Vitamin C

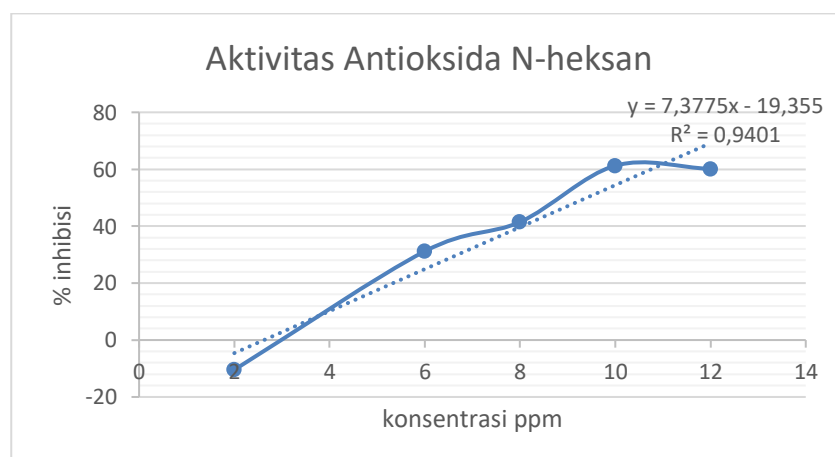
No	Konsentrasi (ppm)	Presentasi inhibisi (%)	Nilai IC ₅₀ (µg/mL)
1.	0,2	40,35	0,46 µg/mL
2.	0,3	42,28	
3.	0,4	45,01	
4.	0,5	50,80	
5.	0,6	57,39	



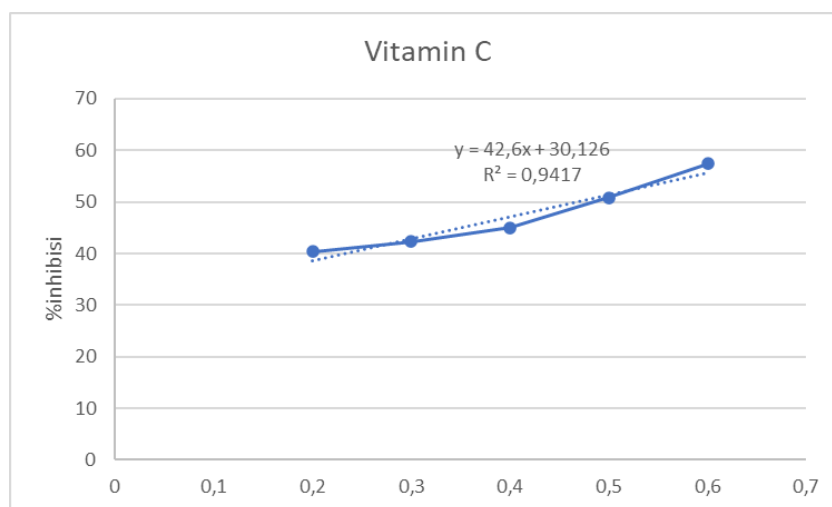
Gambar 9. Kurva Hubungan Konsentrasi dengan % Inhibisi Ekstak Etanol Buah Merah



Gambar 10. Kurva Hubungan Konsentrasi dengan % Inhibisi Ekstrak Etil Asetat Buah Merah



Gambar 11. Kurva Hubungan Konsentrasi dengan % Inhibisi Ekstrak N- Heksan Buah Merah



Gambar 12. Kurva Hubungan Konsentrasi dengan % Inhibisi Vitamin C

4.2 Pembahasan

Sampel (*Pandanus conoideus Lam*) sebanyak 321 gram bahan diekstraksi melalui metode maserasi dengan variasi pelarut berbeda. Ekstrak etanol memperoleh berat ekstrak 18 gram, n-heksan memperoleh berat ekstrak 11 gram dan etil asetat memperoleh berat ekstrak 12 gram.

Pengeringan biji buah merah (*P. conoideus Lam*) yang di ambil dalam bentuk buah segar sebanyak 1,6 kg setelah di panen dengan ciri berwarna merah pekat. Sampel di sortasi basah atau dipisahkan dari empulur dengan tujuan untuk menghilangkan atau memisahkan kotoran atau benda asing lainnya.

Pelarut digunakan dalam penelitian meliputi etanol, n-heksan dan etil asetat dengan variasi pelarut. Pemilihan pelarut etanol sebagai pelarut didasarkan pada sifatnya polar, dan mudah diakses. Etanol dipilih karena bersifat selektif, tidak toksik, memiliki daya serap yang baik, serta efisien dalam mengekstraksi berbagai senyawa dengan Tingkat kepolaran yang berbeda baik non polar, semi polar, maupun polar (Vita Wendersteyt *et al.*, 2021). N-heksan merupakan pelarut yang baik untuk mengekstrak senyawa nonpolar karena memiliki beberapa keunggulan, yaitu mudah menguap, stabil dan selektif (Constanty & Tukiran, 2021). Etil asetat digunakan sebagai pelarut ekstraksi karena mudah menguap, tidak mudah menarik uap air, memiliki toksisitas rendah, serta bersifat semi polar sehingga mampu melarutkan senyawa-senyawa semipolar (Kumala *et al.*, 2023).

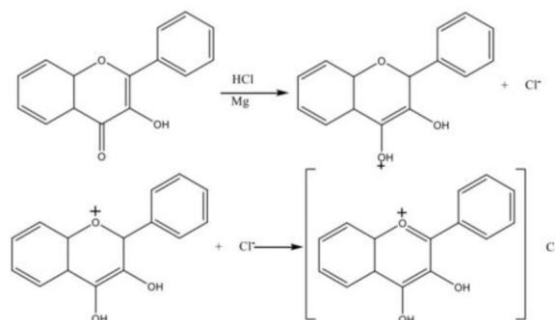
Masing - masing pelarut di ekstraksi sebanyak 100gram simplisia biji biji buah merah (*P. conoideus Lam*) di ekstraksi dan menghasilkan masing-masing ekstrak kental dan nilai rendemen sebesar etanol, memperoleh rendemen sebesar 18% N-heksan memperoleh rendemen sebesar 12% dan etil asetat memperoleh rendemen sebesar 11%. Ekstrak kental yang diperoleh dari masing-masing pelarut memiliki warna merah kecoklatan dan memiliki bau khas biji buah merah. Hasil rendemen yang baik Adalah yang memiliki nilai lebih dari 10%, karena semakin besar rendemen, semakin banyak pula zat yang berhasil diekstraksi dari bahan baku oleh sebab itu yang masuk dalam hasil rendemen yang baik yaitu etanol, etil asetat dan n-heksan (Rahadyana et al., 2024).

Berdasarkan dari hasil skrining fitokimia diperoleh hasil ekstrak etanol, mengandung flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin. Sedangkan pada hasil skrining ekstrak n-heksan mengandung alkaloid, dan selanjutnya pada hasil skrining ekstrak etil asetat mengandung alkaloid dan saponin.

Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam suatu ekstrak, tanaman yang terkandung pada biji buah merah (*P. conoideus Lam*). Pada penelitian ini, skrining dilakukan terhadap ekstrak biji buah merah (*P. conoideus Lam*) memanfaatkan tiga variasi pelarut dengan Tingkat kepolaran pelarut berbeda, etanol (polar), n-heksan (nonpolar) dan etil asetat (semipolar).

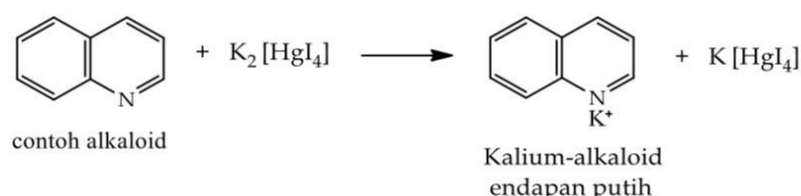
Berdasarkan hasil uji yang ditunjukkan pada **tabel 4.3** diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol mengandung flavonoid, alkaloid, tanin dan saponin, sedangkan ekstrak n-heksan hanya menunjukkan hasil positif terhadap alkaloid, dan ekstrak etil asetat positif terhadap alkaloid dan saponin. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan polaritas pelarut berpengaruh besar terhadap jenis senyawa yang berhasil terekstraksi.

Pengujian senyawa flavonoid menggunakan pereaksi pb II asetat hasilnya positif pada ekstrak biji buah merah, senyawa flavonoid diidentifikasi melalui terbentuknya endapan berwarna kuning. Terbentuknya endapan tersebut disebabkan oleh adanya gugus hidroksil (-OH) pada cincin benzen dalam struktur flavonoid, yang bereaksi dengan pereaksi sehingga menghasilkan endapan berwarna kuning (Maulidie et al., 2019).

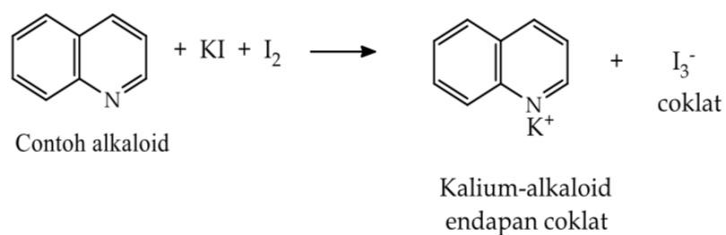


Gambar 13. Reaksi Flavonoid dengan Serbuk Mg dan HCl Pekat (Oktavia dan Sutoyo)

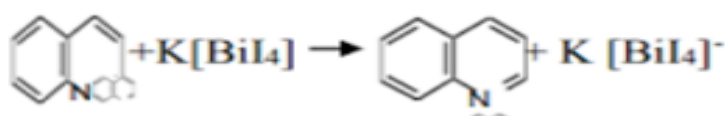
Hasil skrining fitokimia menunjukkan etanol dan n-heksan pada ekstrak biji buah merah mengandung alkaloid. Pereaksi dragendroff, bouchardat dan mayer merupakan tiga jenis pereaksi yang umum digunakan dalam pengujian senyawa alkaloid. Pada uji ekstrak biji buah merah, hasil positif diperoleh dengan pereaksi dragendroff yang menghasilkan endapan berwarna jingga pada pereaksi bouchardat yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat kehitaman. Sementara itu pereaksi mayer tidak menunjukkan adanya alkaloid. Alasan kenapa pereaksi mayer tidak terbentuk karena polaritas dan mekanisme reaksi pembentukan endapan alkaloid. Endapan terbentuk karena adanya ikatan antara alkaloid dan ion kalium (K^+). Atom nitrogen pada alkaloid memiliki pasangan electron bebas yang dapat berikatan dengan ion k^+ dari pereaksi, sehingga membentuk kompleks kalium-alkaloid (farida dwi oktavia, 2021). Sedangkan pada ekstrak N-heksan hanya terdapat alkaloid dikarenakan menurut penelitian (Agustina & Handayani, 2017) mengatakan bahwa uji identifikasi senyawa alkaloid dilakukan dengan menggunakan pereaksi mayer. Jika terbentuk endapan berwarna putih, hal itu menunjukkan hasil positif bahwa sampel mengandung alkaloid dan juga memakai pereaksi mayer menghasilkan endapan berwarna coklat kemerahan.



Gambar 14. Reaksi Uji Mayer (Oktavia dan Sutoyo)

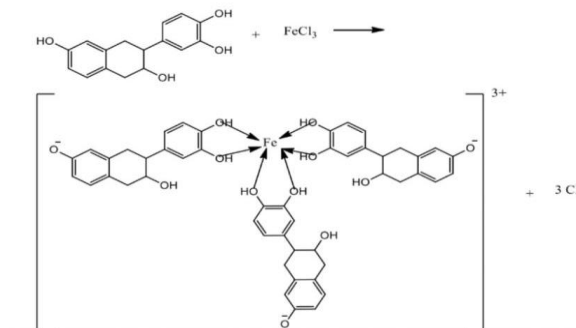


Gambar 15. Reaksi Uji Bouchardat (Oktavia dan Sutoyo)



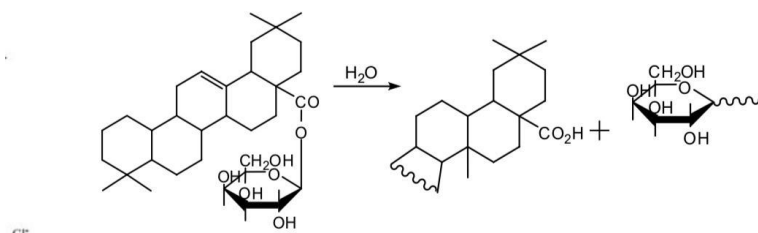
Gambar 16. Reaksi Uji Dragendroff (Oktavia dan Sutoyo)

Pengujian senyawa tanin pada ekstrak etanol 96% biji biji buah merah menunjukkan hasil positif setelah ditetesi FeCl_3 , yang ditandai dengan munculnya warna hijau kehitaman akibat terbentuknya kompleks antara tanin dan ion Fe^{3+} (farida dwi oktavia, 2021).



Gambar 17. Reaksi Tanin dengan FeCl_3 (Oktavia dan Sutoyo)

Hasil skrining fitokimia saponin pada ekstrak etanol 96% dan etil asetat menunjukkan bahwa munculnya buih yang bertahan selama 10 menit. Buih ini muncul karena senyawa glikosida dapat membentuk busa dalam air dan terurai menjadi glukosa serta senyawa lain. Reaksi ini menunjukkan proses terbentuknya buih pada saponin (farida dwi oktavia, 2021).



Gambar 18. Reaksi Uji Saponin (Oktavia dan Sutoyo)

Perbedaan kandungan senyawa metabolit sekunder tersebut disebabkan oleh variasi Tingkat kepolaran pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi. Selain itu, senyawa yang sama atau kelompok senyawa sejenis juga dapat disintesis maupun terakumulasi pada organ tumbuhan yang berbeda (J.rohmah *et al.*, 2020).

Hasil pengujian aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol biji merah, n-heksan biji buah merah, dan etil asetat buah merah.

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak biji buah merah etanol 96%, n-heksan dan etil asetat serta pengujian antioksidan dengan larutan pembanding vitamin C yang dilakukan dengan menggunakan alat spektrofotometri Uv-Visible. Larutan pembanding vitamin C dipilih karena Buah merah memiliki kandungan vitamin C yang sangat tinggi, yaitu mencapai 958,18 mg per 100 gram (Trisnawaty *et al.*, 2024).

Antioksidan bekerja menetralkan radikal bebas dengan cara memberikan elektron, sehingga mampu memblokir rangkaian reaksi membentuk radikal bebas dan berpotensi menyebabkan stres oksidatif. Kondisi stres oksidatif muncul Ketika terjadi ketidak seimbangan reaksi redoks antara jumlah radikal bebas berada dalam jumlah berlebih (Sylviana *et al.*, 2017).

DPPH merupakan radikal bebas sintetis stabil dan berwarna ungu, serta dapat dianalisis dengan mudah menggunakan metode spektrofotometri. Popularitas metode DPPH dalam uji antioksidan didasari oleh kepraktisannya; metode ini dinilai efisien, prosedurnya ringkas, dan hanya membutuhkan volume sampel serta pereaksi yang minimal. Prinsip metode ini didasarkan pada reaksi oksidasi- reduksi bersifat antioksidan dan radikal bebas DPPH. DPPH dikenal sebagai radikal bebas sintetis yang stabil dan lazim digunakan dalam uji aktivitas antioksidan melalui metode spektrofotometri UV-Visible. Reaksi antara DPPH dengan senyawa antioksidan (donor hidrogen) akan menyebabkan reduksi warna larutan dari ungu

menjadi kuning, yang kemudian dapat dikuantifikasi melalui penurunan nilai absorbansi (Ngibad & Puji, 2020).

Nilai Panjang gelombang maksimum yang diperoleh dalam penelitian ini Adalah 519 nm pada rentang pengukuran 400-600 nm. Penetapan Panjang gelombang maksimum DPPH dengan spektrofotometri uv-visible dilakukan untuk menentukan titik serapan tertinggi dari larutan tersebut (Tenda *et al.*, 2023).

Panjang gelombang ditentukan untuk Menyusun kurva standar yang merujuk pada hukum “*Lambert-beer*”, dimana grafik konsentrasi memperlihatkan hubungan linear antara nilai absorbansi dan konsentrasi pada Panjang gelombang tertentu (Prasetyo *et al.*, 2021). Nilai absorbansi larutan selanjutnya ditentukan menggunakan spektrofotometri Uv-Visible pada Panjang gelombang 519 nm.

Berdasarkan data pada **Tabel 4.4** pengukuran menggunakan spektrofotometri uv-visible menunjukkan bahwa absorbansi ekstrak etanol biji buah merah diukur pada Panjang gelombang 519 nm dengan variasi konsentrasi 2 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm. Dari hasil analisis tersebut, diperoleh nilai IC_{50} sebesar 54,67 $\mu\text{g/mL}$, yang mengindikasikan bahwa ekstrak etanol biji buah merah memiliki kategori aktivitas antioksidan kuat peningkatan konsentrasi ekstrak memberikan peningkatan yang konsisten pada nilai persen inhibisi sehingga menghasilkan nilai IC_{50} yang menandakan aktivitas antioksidan kuat (Pujiastuti *et al.*, 2022). Menurut penelitian (Hasanah *et al.*, 2023), memiliki Tingkat kepolaran sebesar 5,2 sehingga dimana ekstrak etanol memiliki kepolaran yang lebih tinggi diantara ketiga pelarut tersebut sehingga lebih banyak menarik senyawa antioksidan yang bersifat polar.

Berdasarkan data pada **Tabel 4.5** didapatkan nilai IC_{50} dari ekstrak etil asetat biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*) sebesar 19,92 $\mu\text{g/mL}$ memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat. Pelarut etil asetat bersifat semi-polar sehingga mampu menarik senyawa antioksidan. Nilai IC_{50} merupakan konsentrasi antioksidan yang dibutuhkan untuk menetralkan 50% radikal bebas DPPH. Kualitas aktivitas antioksidan berbanding terbalik dengan nilai IC_{50} ; dimana nilai yang lebih rendah merepresentasikan potensi senyawa yang lebih kuat dalam meredam radikal bebas. Dengan demikian, aktivitas antioksidan dinilai berdasarkan besar kecilnya IC_{50} , yang menggambarkan jumlah senyawa antioksidan yang mampu mereduksi

50% aktivitas radikal DPPH. Secara khusus, suatu senyawa digolongkan memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} berada dibawah 50 ppm. Aktivitas antioksidan di kategorikan kuat apabila nilai IC_{50} berada pada rentang 50-100 ppm, kategori sedang jika berada pada kisaran 100-150 ppm, dan dianggap lemah apabila nilai IC_{50} berada pada rentang 151-200 ppm (Bahri *et al.*, 2025).

Berdasarkan data pada **Tabel 4.6** didapatkan nilai IC_{50} dari ekstrak n-heksan biji buah merah sebesar 9,40 $\mu\text{g/mL}$ memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dimana ekstrak n-heksan menurut penelitian (Hasanah *et al.*, 2023). Berdasarkan Tingkat kepolarannya pelarut n-heksan memiliki nilai kepolaran nol. Penetapan IC_{50} dilakukan dengan memanfaatkan persamaan regresi linear yang diperoleh dari variasi konsentrasi sampel. Berdasarkan pada **Gambar 4.9** diperoleh persamaan regresi linier $(y) 0,5055x + 22,36$ dengan nilai $R^2 = 0,1912$, kemudian pada **Gambar 4.10** diperoleh persamaan regresi linier $(y) 0,2953x + 44,117$ dengan nilai $R^2 = 0,4052$ dan pada **Gambar 4.11** diperoleh persamaan regresi linier $(y) 7,377x - 19,355$ dengan diperoleh nilai $R^2 = 0,940$. Nilai R^2 digunakan untuk menilai tingkat linearitas suatu kurva, semakin baik linearitas kurva tersebut, maka nilai R^2 akan semakin mendekati 1. Nilai R^2 menunjukkan seberapa baik data pada variable bebas dapat menjelaskan perubahan pada variable terikat. Jika nilai R^2 mendekati 1, artinya variable bebas sudah sangat baik dalam memprediksi variable terikat (J.rohmah *et al.*, 2020).

Asam askorbat atau vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Hal ini disebabkan oleh struktur asam askorbat yang stabil, sehingga mampu menyumbangkan dua atom hidrogen kepada radikal bebas DPPH dan menghasilkan radikal L- askorbil yang juga stabil (J.rohmah *et al.*, 2020). Asam askorbat berperan sebagai antioksidan yang membantu mencegah kerusakan akibat radikal bebas. Senyawa ini menghambat proses oksidasi dalam tubuh yang dapat menghasilkan radikal bebas bersifat sangat reaktif sehingga dapat merusak fungsi sel, dengan demikian asam askorbat turut mendukung sistem antioksidan tubuh dan memperkuat sistem kekebalan (Muslim & Al, 2022).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil identifikasi fitokimia menunjukkan bahwa setiap pelarut mengekstraksi golongan senyawa yang berbeda sesuai tingkat kepolarannya. Pelarut etanol 96% mengekstraksi flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin; n-heksan mengekstraksi alkaloid; sedangkan etil asetat mengekstraksi alkaloid dan saponin.
2. Rendemen ekstrak biji buah merah berbeda pada masing-masing pelarut, dengan rendemen tertinggi diperoleh dari etanol 96% (18%), diikuti n-heksan (12%) dan etil asetat (11%), yang menunjukkan bahwa senyawa dalam biji buah merah didominasi oleh senyawa polar.
3. Ekstrak biji buah merah dengan pelarut etanol, n-heksan, dan etil asetat memiliki aktivitas antioksidan, yang ditunjukkan oleh kemampuannya mereduksi radikal bebas DPPH menggunakan spektrofotometri UV-Visible.
4. Nilai IC_{50} ekstrak n-heksan sebesar 9,40 $\mu\text{g/mL}$, etil asetat 19,92 $\mu\text{g/mL}$, dan etanol 96% 54,67 $\mu\text{g/mL}$, sehingga ekstrak n-heksan memiliki aktivitas antioksidan paling kuat.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji lebih lanjut senyawa bioaktif spesifik yang berperan dalam aktivitas antioksidan serta menggunakan metode uji lain sebagai pembanding, sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih komprehensif dan dapat dimanfaatkan dalam pengembangan produk berbasis biji buah merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, Ermi; Putri, Della; Kurniawati, Iin; Mudrikah, Siti; Amelia, T. (2015). Pengembangan Metode Analisis Senyawa Antioksidan dalam Buah Naga Merah Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 1(April), 174–184.
- Ade maria ulfa, diah astika winahayu mia jasuma. (2017). *penetapan kadar lemak margarin merk X dengan kemasan dan tanpa kemasan dengan metode sokletasi*. 5(1), 14–16.
- Agnesa, O. S., Waluyo, J., Prihatin, J., & Lestari, S. R. (2017). Potensi Buah Merah Dalam Menurunkan Kadar LDL Darah Tikus Putih. *Bioeksperimen*, 3(1), 48–57.
- Agustina, W., & Handayani, D. (2017). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan beberapa (*Ricinus communis*. 2017(2), 117–122.
- Aktivitas, U., Fraksi, A., Etanol, E., & Kuning, T. (2024). *JURNAL*. 7(2), 381–391.
- Muhammadiyah, U., Kesehatan, F. I., Lamongan, U. M., Farmasi, D. T., Kesehatan, F. I., & Lamongan, M. (2024). kajian literatur : aplikasi sejumlah metode ekstraksi konvensional untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan alam. *Farmasi Dan Herbal*, 7(1).
- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 15–24. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2024>
- Asrianto, A., Purwati, R., Setiani, D., Asrori, Taufik Sahli, I., & Hartati, R. (2023). Skrining dan Bioaktivitas Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus Lamk.*) Asal Kabupaten Pegunungan Bintang terhadap Jamur *Candida Albicans*: Penelitian Randomisasi. *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(1), 12–22. <https://doi.org/10.36990/hijp.v15i1.721>
- Astmaiya, M., Azhari, A., & Jalaluddin, J. (2023). Ekstraksi dan Karakterisasi Minyak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) dan Biji Jarak Kepyar (*Ricinus Communis*) dengan Menggunakan Pelarut Petroleum Eter. *Journal of Biodiesel Research and Innovation (Journal of BRAIN)*, 1(1), 17. <https://doi.org/10.29103/jbrain.v1i1.13380>
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v6i1.13941>
- Bahri, S., Setiadi, D., Lestari, T. A., Setiawan, H., Hakim, A., & Cahyadi, L. M. Z. (2025). Jurnal Biologi Tropis The Comparison of IC 50 of Suji (*Pleomele angustifolia*) which is Extracted by Different Solvent. *Jurnal Biologi Tropis*.
- Constanty, I. C., & Tukiran, T. (2021). aktivitas antioksidan dari fraksi N-heksana kulit batang tumbuhan jambu semarang (*Syzygium samarangense*). *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i1.24467>
- Dewi, I. S., Saptawati, T., & Rachma, F. A. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*) Phytochemical Screening of Tamarillo Peel and Seeds Ethanol Extracts (*Solanum Betaceum Cav.*). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 1210–1218.

- Dimas Danang Indriatmoko, Shirly Kumala, K. (2017). Dimas Danang Indriatmoko, Shirly Kumala, Kusmardi 2017 aktivitas ekstrak biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam.*) terhadap proliferasi limfosit dan sel tumor kelenjar susu mencit c3h secara in vitro. *Farmagazine*, IV(2), 1–13.
- Fadlilah, A. R., & Lestari, K. (2023). Review : Peran Antioksidan Dalam Imunitas Tubuh. *Farmaka*, 21(2), 171–178.
- Fakhruzy, Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. (2020). Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *Menara Ilmu*, XIV(2), 38–41.
- farida dwi oktavia, suyatno sutoyo. (2021). skrining fitokimia, kandungan flavonoid total, dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol tumbuhan *Selaginella doederleinii* Farida Dwi Oktavia, Suyatno Sutoyo *. 6(2), 141–153.
- Fatimatuazzahra, F., & Lestari, D. F. (2022). potensi infusa bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis*) sebagai anti hiperurisemia pada mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 4(2), 53–62. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v4i2.1534>
- Gugule, S., Fatimah, F., & Maanari, P. C. (2019). Pemisahan dan Karakterisasi Etanol dari Nira Aren (*Arenga Pinnata*). *IPTEK Journal of Proceedings Series*, 4, 13–17.
- Handoyo Sahumena, M., Ruslin, R., Asriyanti, A., & Nurrohwindu Djuwarno, E. (2020). Identifikasi Jamu Yang Beredar Di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 65–72. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v2i2.6977>
- Hasanah, N., Dahlia, A. A., & Handayani, V. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kedondong Laut (*Nothopanax fruticosum (L.) Miq*) Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. 1(2), 10–17.
- Hasibuan, M. F. A., Harianto, H., & Baga, L. M. (2023). Hydroponic vegetable business strategy development in PT. XYZ. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(3), 485–492. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i3.15101>
- Hastuti, S., Kesehatan, P., & Mulia, B. (2024). Daya Analgetik Dekokta Herba Meniran (*Phyllanthus niruri L*) Pada Mencit Dengan Induksi Asam Asetat *Analgesic Potency of Dekocta of Meniran Herbs (Phyllanthus niruri L) in Mice with Acetic Acid Induced*. 11(1).
- Hidayah, N., Hisan, A. K., Solikin, A., Irawati, I., & Mustikaningtyas, D. (2016). Uji Efektivitas Ekstrak Sargassum muticum Sebagai Alternatif Obat Bisul Akibat Aktivitas Staphylococcus aureus. *Journal of Creativity Student*, 1(2). <https://doi.org/10.15294/jcs.v1i2.7794>
- Idos Susilo Ningsih, Moralita Chatrri, Linda Advinda, V. (2023). Flavonoid active compounds found plants senyawa aktif flavonoid yang terdapat pada tumbuhan. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 8(2), 61. <https://doi.org/10.21082/jlitri.v8n2.2002.61-66>
- J. rohmah, H., Putih, T., Dengan, L. P., Ramadhani, D. N., & Wulandari, H. P. (2020). aktivitas antioksidan ekstrak etanol, etil asetat, dan N- heksana batang turi putih (*Sesbania grandiflora (L.) Pers.*) dengan metode dpvh (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Jurnal Kimia Riset*, 5(1), 67–85.
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy,

- S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
- Kumala, R. C. R., Nuri, & Fauziah, D. T. (2023). uji aktivitas antibakteri lidah buaya (Aloe vera) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* antibacterial activity test of aloe vera (aLOE VERA) on the growth of bacteria *Propionibacterium acnes*. *Journal of Medical Laboratory in Infectious and Degenerative Diseases*, 1(1), 1–8.
- Labola, Y. A., & Puspita, D. (2018). Peran Antioksidan Karotenoid Penangkal Radikal Bebas Penyebab Berbagai Penyakit. *Farmasetika.Com (Online)*, 2(5), 12. <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v2i2.13668>
- Lestari, N., Junaidi, L., Wijaya, H., Wardayanie, N. I. A., & Ariningsih, M.Si, S. (2021). Development of Processing Technology Red Fruit Oil Powder (Pandanus conoideus Lamk) for Food Additives. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 38(2), 117.
- Lismawati, Tutik, & Nofita. (2021). Kandungan Beta Karoten Dan Aktivitas Antioksidan Terhadap Ekstrak Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 7(2), 263–273. <http://jurnal-pharmaconmw.com/jmpi/index.php/jmpi/article/view/111>
- Maisarah, M., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 231–236.
- Makaruku, M. H., Wattimena, A. Y., & Imelda Lawalata, dan J. (2023). Identification of Morphological Characteristics of Red Fruit Plants (*Pandanus conoideus* Lamk.) in Taniwel District, West Seram Regency (Identifikasi Karakteristik Morfologi Tanaman Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) di Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 16(2), 16–21.
- Manao, M., Karo, R. M. B., & Razoki, R. (2024). uji aktivitas antioksidan dari fraksi etil asetat ekstrak metanol daun kerai payung (*Filicium decipiens*). *Jambura Journal of Health* ..., 306–318. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/article/view/26222>
- Marsella, V. R., & Saleh, C. (2024). review artikel : identifikasi fitokimia , potensi aktivitas antioksidan dan toksisitas daun balakacida (*Chromolaena odorata* .) *article review : phytochemical identification , potential antioxidant activity and toxicity of balakacida leaves (Chromolaen.* 239–242.
- Maulidie, M., Saputera, A., Widia, T., Marpaung, A., & Ayuchecaria, N. (2019). konsentrasi hambat minimum (khm) kadar ekstrak etanol batang bajakah tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk) terhadap bakteri *escherichia coli* melalui. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 167–173.
- Mauliyanti, R. (2017). Uji aktivitas gel ekstrak etanol daun cempedak (*Arthocarpus champeden*) terhadap bakteri penyebab jerawat. *Universitas Islam Negeri Alauddin*, 1–92.
- Mozes, G. S., Nugroho, K. P. A., & Puspita, D. (2018). Pemanfaatan Buah Merah (*Pandanus conoideus*) sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan Saus dan Potensinya sebagai Bahan Tambahan Pangan. *Prosiding Seminar Nasional*

- Mahasiswa Unimus, 1, 218–226.
<http://prosiding.unimus.ac.id/index.php/mahasiswa/article/view/103>
- Muslim, U., & Al, N. (2022). 1, 2 1,2. 1(April), 105–115.
- Naes, I. S., Ma'sum, Z., & Fitri, A. C. K. (2023). Rancang Alat Reaktor Esterifikasi pada Pembuatan Etil Asetat dari Ethanol dan Asam Asetat dengan Proses Esterifikasi. *Prosiding SENTIKUIN (Seminar ...)*, 6, 1–7.
<https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin/article/view/551%0Ahttps://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin/article/download/551/241>
- Ngibad, K., & Puji, L. (2020). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fenolik Total Daun Zodia (*Evodia suaveolens*). *alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 16(1), 94–109. <https://doi.org/10.20961/alchemy.16.1.35580.94-109>
- Noval, Melviani, Rohama, Vita, sri wahyu, & Dilla, khaliza anatasya. (2023). Pelatihan Pembuatan Sediaan Infusa Beserta Evaluasinya Dari Bahan Alam Training on Making Infusion Preparations and Their Evaluation From Natural Materials. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Tangguh*, 2(1), 261–267.
- Nugroho, A. W. (2017). Review: Konservasi Keanekaragaman Hayati Melalui Tanaman Obat Dalam Hutan Di Indonesia Dengan Teknologi Farmasi: Potensi dan Tantangan. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(7), 377–383.
<https://doi.org/10.25026/jsk.v1i7.71>
- Nurdianti, L., Tajmalah, A., & Setiawan, F. (2022). optimasi dan karakterisasi nanoemulsi buah merah papua (*pandanus conoideus*) sebagai peningkat libido. *Of Pharmacopolium*, 5(3), 262–268.
- Nurfadilah. (2020). perbandingan metode rendering basah dan ekstraksi pelarut n-heksana terhadap karakteristik kimia minyak ikan selar (*Selaroides leptolepis*) comparison of wet rendering methods and N-hexane solubilizer extraction on chemical characteristics of. *Pengolahan Pangan*, 5(1), 21–25.
- Parlindungan, N., & Sugito, K. (2018). Aktivitas Antioksidan Fraksi Metanol Daun Jeringau Merah (Acorus Sp.) Metode DPPH. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 2(1), 26–29.
- Poli, A. R., Katja, D. G., & Aritionang, H. F. (2022). Potensi Antioksidan Ekstrak dari Kulit Biji Matoa (Pometia pinnata J. R & G. Forst). *Program Studi Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi, Vol. 15. N(1)*, 25–30.
- Prasetyo, E., Zukhruf, N., Kharomah, W., & Rahayu, T. P. (2021). Ekstrak Etanol Kulit Buah Durian (*Durio zibethinnus L.*) dari Desa Alasmalang Kabupaten Banyumas. *Jurnal Pharmascience*, 08(01), 75–82.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(2), 79–97.
- Pujiastuti, A., Erwiyani, A. R., & Sunnah, I. (2022). *Perbandingan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Labu Kuning dengan Variasi Pelarut*. 4(2).
- Purwaningsih, D., Ar, M. A., Marwati, D., Farmakologi, B., Klinik, F., Farmasi, S., Tinggi, S., Farmasi, I., Farmasi, B. B., Farmasi Makassar, I., & Kunci, K. (2023). skrining antikanker ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus L.*) dengan variasi cairan penyari menggunakan metode bslt (Brine Shrimp Letality Test). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 27(2), 39–42.

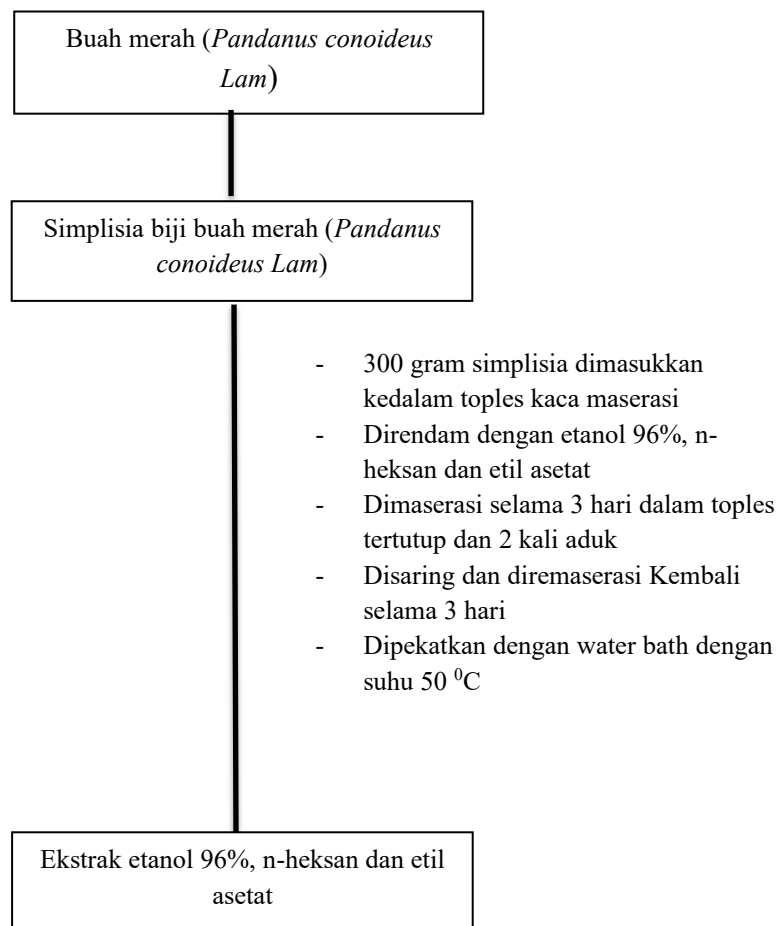
- <https://doi.org/10.20956/mff.v27i2.24537>
- Puspita, S. A. C., Susilowati, S., Sardjito, T., Samik, A., Triana, I. N., & Soeharsono, S. (2020). Penambahan alfa-tokoferol dalam pengencer susu skim - kuning telur terhadap kualitas spermatozoa domba Sapudi yang disimpan pada suhu 5°C. *Ovozoa Journal of Animal Reproduction*, 9(3), 69. <https://doi.org/10.20473/ovz.v9i3.2020.69-76>
- Putri, D. M., & Lubis, S. S. (2022). Skrining fitokimia ekstrak etil asetat daun kalayu (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blum). *Amina*, 2(3), 120–125. <https://doi.org/10.22373/amina.v2i3.1384>
- Putri, S. Y., Isadiartuti, M.Si., Apt., D., Isnaeni, I., Aulya Farah Fahreza, Alvina Violita Mulyanto Putri, Zulfa Diana, Nafa Nazilatul Fatihah, I Gede Rekyadji Arimbawa, Alya Fakhirah, Talitha Nabilla Wijayanata, Muhammad Pramudya Pangestu, Azzalia Firdanthi, Oudrey Addriana, & Umi Aida Rohma. (2024). The Effectiveness of Vitamin E Soft Capsules as an Antioxidant. *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*, 11(1), 5–11. <https://doi.org/10.20473/bikfar.v11i1.51902>
- Rahadyana, R. Z., Artini, K. S., & Wardani, T. S. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Bunga Matahari (*Helianthus Annuus L*) Dengan Menggunakan Metode. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(September), 8049–8056.
- Riasari, H., Fitriansyah, S. N., & Hoeriah, I. S. (2022). Perbandingan metode fermentasi, ekstraksi, dan kepolaran pelarut terhadap kadar total flavonoid dan steroid pada daun sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg). *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.58327/jstfi.v11i1.165>
- Rifqi, M. (2021). Ekstraksi Antosianin Pada Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Pasundan Food Technology Journal*, 8(2), 45–50. <https://core.ac.uk/download/pdf/511489848.pdf>
- Rika, E. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Etanol Tali Kuning (*Anamirta cocculus*) Dengan Metode DPPH Antioxidant Activity Test of Fraction Extract Ethanol Tali Kuning (*Anamirta cocculus*). *Skripsi Universitas Muhammadiyah Sorong*, 7(2), 381–391. <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/JPP>
- Riniati, R., Sularasa, A., & Febrianto, A. D. (2019). Ekstraksi Kembang sepatu (*Hibiscus Rosa Sinensis L*) Menggunakan Pelarut Metanol dengan Metode Sokletasi untuk Indikator Titrasi Asam Basa. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 2(01), 34–40. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol2.iss1.art5>
- Rumainum, I. M., & Tuhumena, V. (2019). Potensi Antioksidan Pada Buah Lokal Papua. *Junal Teknologi Hasil Pertanian*, IX(1), 31–40. <https://doi.org/10.35724/mjar.v1i1.1714>
- Santosa, A., Purnawarman, T., Mustika, A. A., Rahma, A., & Lina Noviyanti Sutardi. (2023). Efektivitas infusa buah jambu bol (*Syzygium malaccense*) sebagai antidiare pada mencit (*Mus musculus*). *Current Biomedicine*, 2(1), 21–28. <https://doi.org/10.29244/currbiomed.2.1.21-28>
- Santosa, H., Sari, W., & Handayani, N. A. (2018). Ekstraksi Saponin dari Daun ... (Herry Santosa., dkk). *Inovasi Teknik Kimia*, 3(2), 12–16.
- Sari Liza Azura Nst, Reni Sutri, & Iriany. (2015). pembuatan etil asetat dari hasil hidrolisis, fermentasi dan esterifikasi kulit pisang raja (*Musa paradisiaca L.*).

- Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.32734/jtk.v4i1.1439>
- Sari, R., Pratiwi, L., & Apridamayanti, P. (2016). Efektivitas SNEDDS Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Bakteri *P. mirabilis* dan *S. epidermidis* yang Terdapat pada Ulkus Diabetik. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(3), 130–138. <https://doi.org/10.7454/psr.v3i3.3287>
- Septia Ningsih, D., Henri, H., Roanisca, O., & Gus Mahardika, R. (2020). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Tumbuhan Sapu-Sapu (*Baeckea frutescens* L.). *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 8(3), 178–185. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2020.008.03.06>
- Study, U., Village, C. B., District, A. K., Sumatra, S., Aisyah, I., Rohmah, N., & Amalia, I. D. (2024). Studi Pemanfaatan dan Peran Masyarakat Lokal terhadap Konservasi Tumbuhan Obat di Desa Cintamanis Baru, Kecamatan Air Kumbang, Banyuasin Sumatera Selatan. *Penerbit Universitas Sriwijaya (UNSRI)*, 6051, 490–500.
- Suhaila, R., Husna, Z., Manurung, R., & Siregar, A. G. A. (2024). Ekstraksi senyawa tanin dalam ampas kopi sebagai sumber daya tanin terbarukan. *Journal of Agrosociology and Sustainability*, 1(2), 89–99. <https://doi.org/10.61511/jassu.v1i2.2024.304>
- Syamsul, E. S., Amanda, N. A., & Lestari, D. (2020). perbandingan ekstrak lamur *Aquilaria malaccensis* dengan metode maserasi dan refluks. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.33759/jrki.v2i2.85>
- Sylviana, N., Gunawan, H., Lesmana, R., Purba, A., & Akbar, I. B. (2017). Efek Astaxanthin dan Latihan Teratur terhadap Pola Stres Oksidatif Pria Setelah Aktivitas Berat The Effect of Astaxanthin and Regular Training on Dynamic Pattern of Oxidative Stress on Male under Strenuous Exercise. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 6(1). <https://doi.org/10.15416/ijcp.2017.6.1.46>
- Tenda, P. E., Kapitan, L. A. V., Indrawati, M. I. M., & Soeharto, F. R. (2023). Kajian kualitas dan aktivitas antioksidan sediaan sirup ekstrak falok (Sterculia quardifida R.Br.) dengan variasi penambahan jahe (*Zingiber officinale* R.). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 19(1), 15–30.
- Trisnawaty, S. R. I., Gunadi, J. W., Ratnawati, H., Maranatha, P. B., Histologi, D., Kedokteran, F., Maranatha, U. K., Barat, J., Fisiologi, D., & Biomedis, D. I. (2024). Karotenoid dalam buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) memiliki peran potensial sebagai agen anti-pigmentasi (Ulasan). *Jurnal SPANDIDOS PUBLICATIONS*, 1–11. <https://doi.org/10.3892/br.2024.1742>
- Tunnazillah, N. (2024). uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol tangkai pinang (*Areca catechu* L.) dengan menggunakan metode dpfh (2,2 difenil-1-pikrilhidrazil). Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
- Tutik, T., Putri, G. A. R., & Lisnawati, L. (2022). perbandingan metode maserasi, perkolasi dan ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 9(3), 913–923. <https://doi.org/10.33024/jikk.v9i3.5634>
- Vikantika Ponglabba, D., Letviany Sarungallo, Z., & Santoso, B. (2020). Sifat Fisik dan Organoleptik Puree Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk). *Warta Industri Hasil Pertanian*, 37(1), 58. <https://doi.org/10.32765/wartaihp.v37i1.5216>
- Vita Wendersteyt, N., Wewengkang, D. S., & Sumantri Abdullah, S. (2021). uji

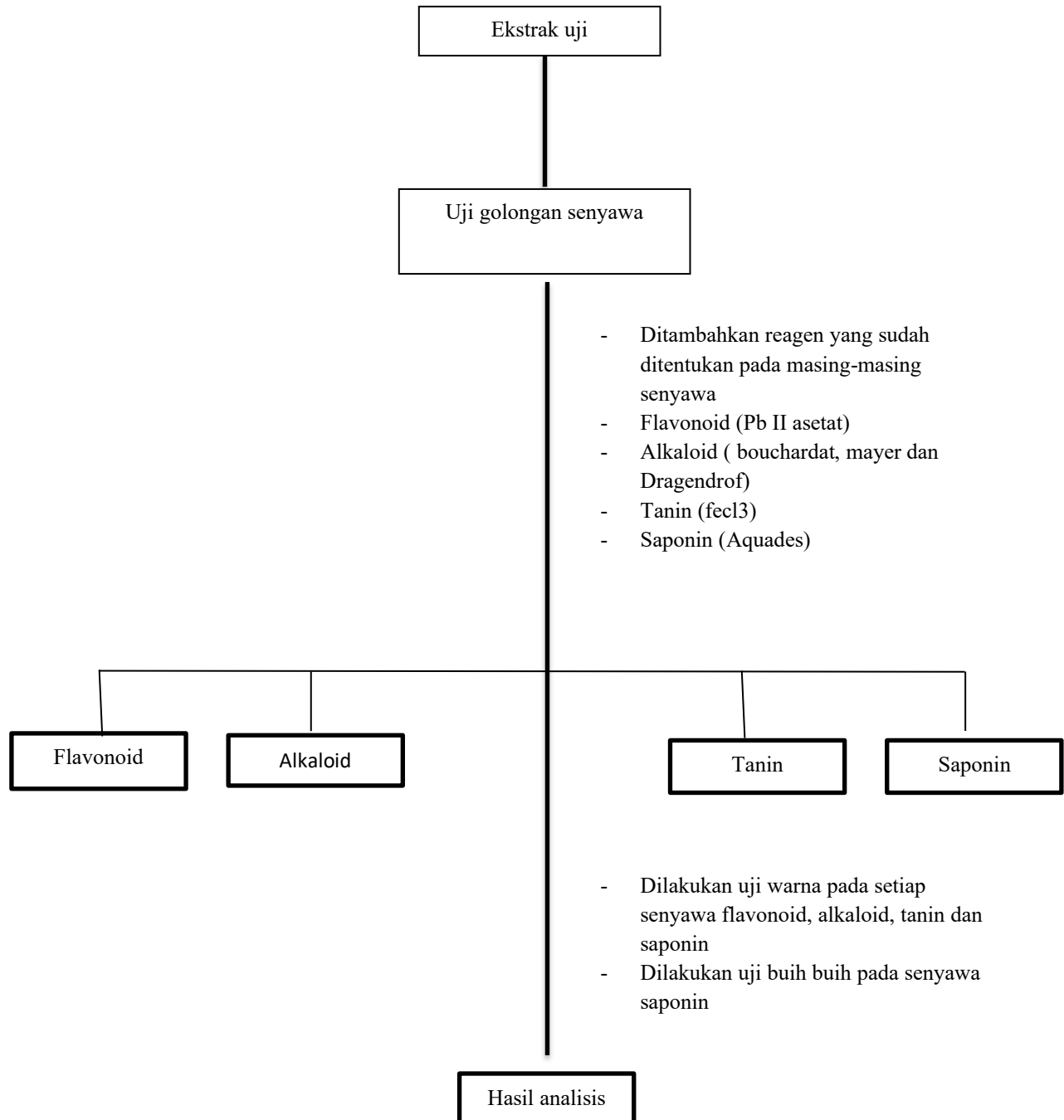
- aktivitas antimikroba dari ekstrak dan fraksi ascidian *Herdmania momus* dari perairan pulau bangka likupang terhadap pertumbuhan mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans* Novira. *Pharmacon*, 10(1), 706–712.
- Wabula, R. A., Dali, S., & Widiastuti, H. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) dengan Metode FRAP. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 2(4), 329–337. <https://doi.org/10.33368/woh.v0i0.203>
- Wawo, A. H., Lestari, P., & Setyowati, N. (2019). *Buah Merah (Pandanus conoideus Lamk) Bioresources Pegunungan Tengah Papua : Keanekaragaman dan Upaya Konservasinya (The red fruit (Pandanus conoideus Lamk) is one of the bioresources at the Central Highlands Region of Papua : Diversity and Conservat.* 15(1), 107–121. <https://doi.org/10.47349/jbi/15012019/107>
- Widyasanti, A., Rohdiana, D., Ekatama, N., Pertanian, D. T., & Biosistem, D. (2016). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) dengan Metode DPPH (2,2 Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Fortech*, 1(1), 1–9. <http://ejournal.upi.edu/index.php>
- Yasacaxena, L. N. Y., Defi, M. N., Kandari, V. P., Weru, P. T. R., Papilaya, F. E., Oktafera, M., & Setyaningsih, D. (2023). Review: Extraction of Temulawak Rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) and Activity As Antibacterial. *Jurnal Jamu Indonesia*, 8(1), 10–17. <https://doi.org/10.29244/jji.v8i1.265>
- Yulianti, W., Ayuningtyas, G., Martini, R., & Resmeiliana, I. (2021). pengaruh metode ekstraksi dan polaritas pelarut terhadap kadar fenolik total daun kersen (*Muntingia calabura L.*). *Jurnal Sains Terapan*, 10(2), 41–49. <https://doi.org/10.29244/jstsv.10.2.41-49>

LAMPIRAN

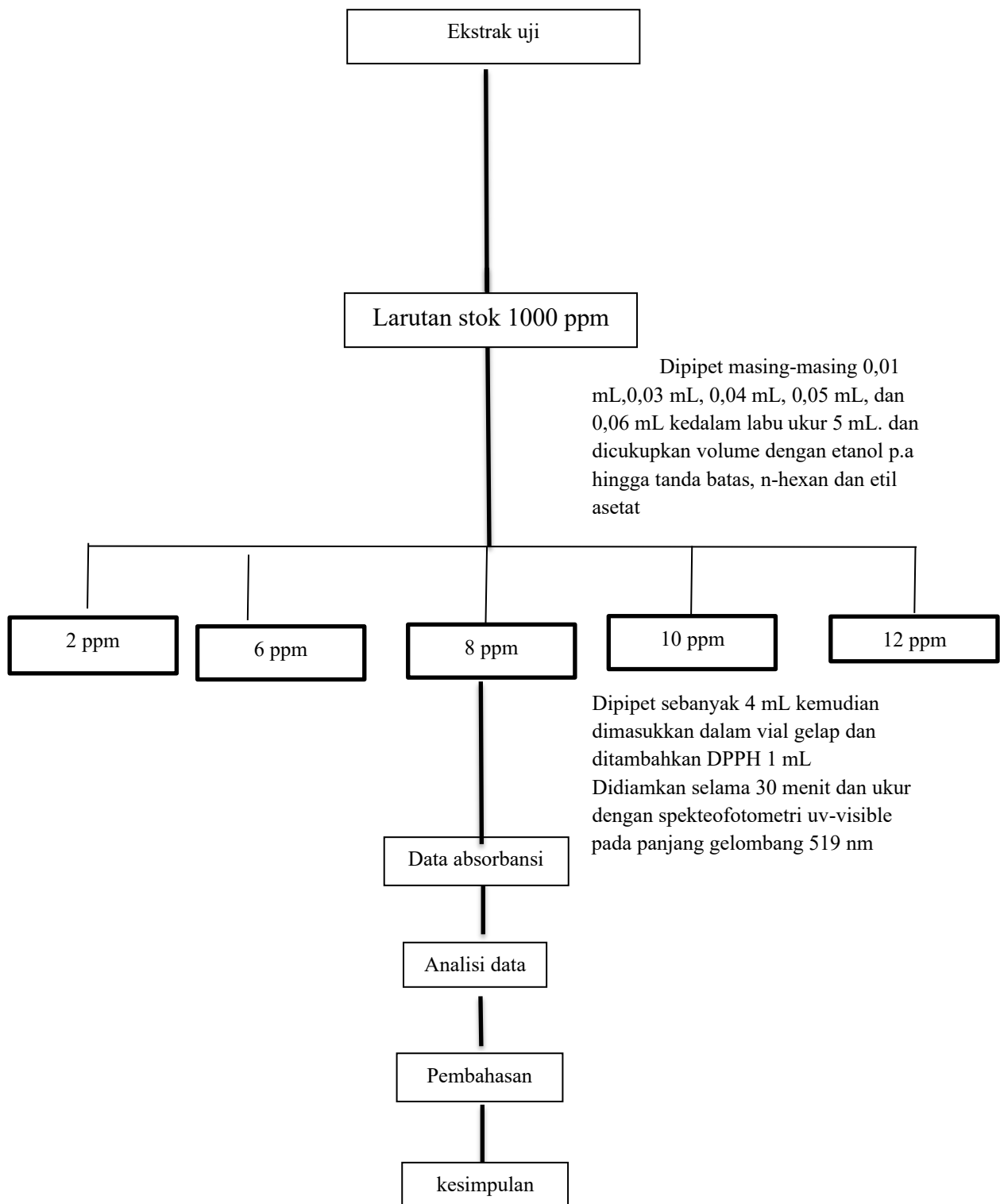
Lampiran 1. Bagan Alur Kerja Penelitian Skema Kerja Estraksi Biji Buah Merah

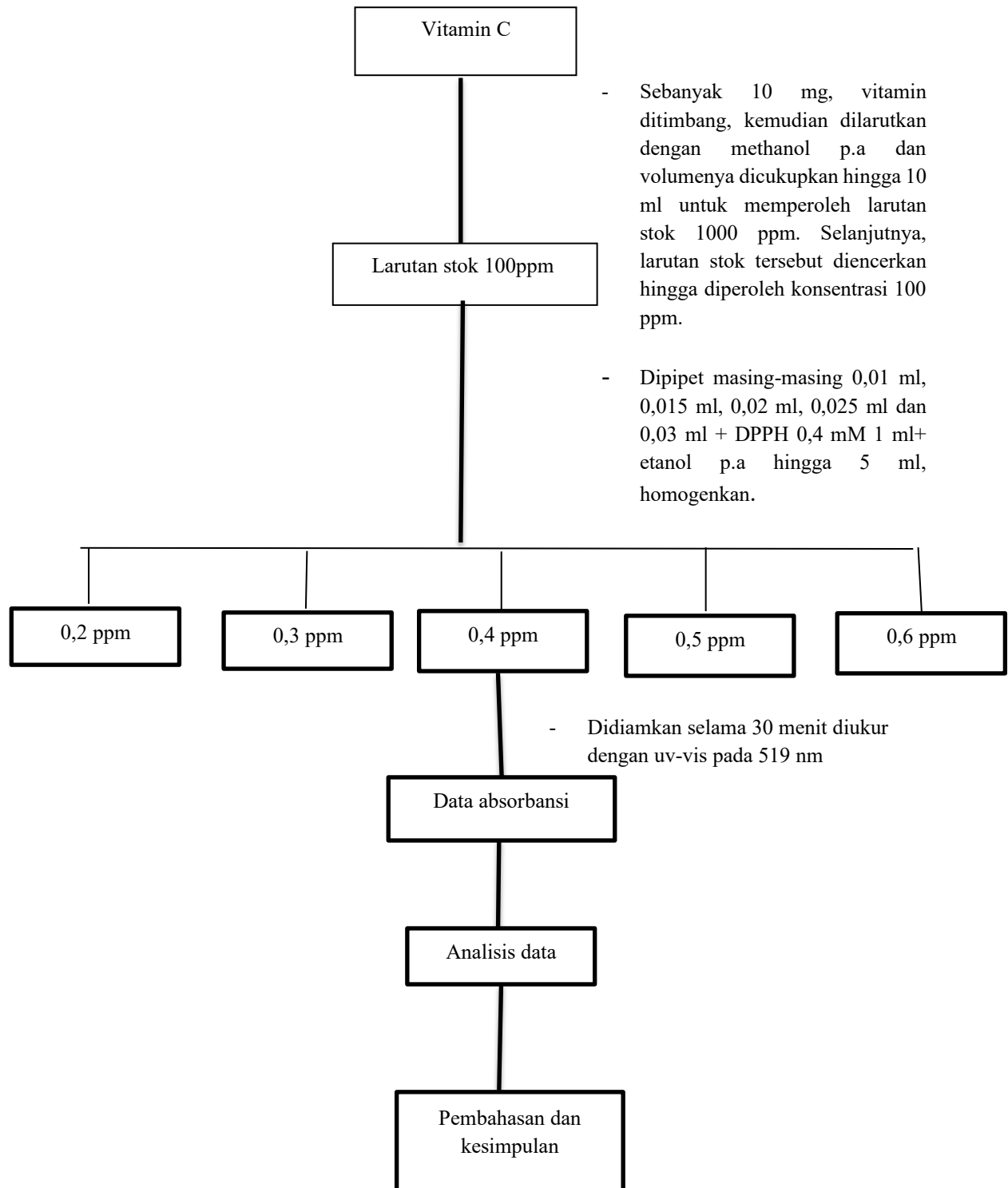


Lampiran 2. Skema Kerja Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96%, N-Heksan dan Etil Asetat



Lampiran 3. Skema Kerja Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96%, N-Heksan dan Etil Asetat



Lampiran 4. Skema Kerja Uji Aktivitas Larutan Pembanding Vitamin C

Lampiran 5. Perhitungan DPPH 0,4 Mm

Diketahui : M = 0,4 Mm

$$V = 100 \text{ ml}$$

$$Mr = 394,32$$

gram ?

penyelesaian :

$$M = \frac{gr}{mr} \times \frac{1000}{v}$$

$$0,4 = \frac{gr}{394,32} \times \frac{1000}{100}$$

$$gr = \frac{394,32 \times 0,4}{1000} \times 100$$

$$gr = \frac{15,7 \text{ mg}}{1000} = 0,0157 \text{ gram}$$

Lampiran 6. Perhitungan Konsentrasi Etanol 96%, N-Heksan, dan Etil Asetat Ekstrak Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus Lam*) 2 ppm, 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm

Diketahui : $M_1 = 1000 \text{ ppm}$

$$M_2 = 2,6,8,10,12$$

$$V = ?$$

$$V_2 = 5 \text{ ml}$$

Penyelesaian:

a. 2 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 2$$

$$V_1 = \frac{10}{1000} = 0,01$$

b. 6 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 6$$

$$V_1 = \frac{30}{1000} = 0,03$$

c. 8 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 8$$

$$V_1 = \frac{40}{1000} = 0,04$$

d. 10 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 10$$

$$V_1 = \frac{50}{1000} = 0,05$$

e. 12 ppm

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 5 \times 12$$

$$V_1 = \frac{60}{1000} = 0,06$$

Lampiran 7. Perhitungan Vitamin C dengan Konsentrasi 0,2 ppm, 0,3 ppm, 0,4 ppm , 0,5 ppm, dan 0,6 ppm

Diketahui : $M_1 = 1000 \text{ ppm}$

$$M_2 = 100 \text{ ppm}$$

$$V = ?$$

$$V_2 = 10 \text{ ml}$$

Penyelesaian

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 1000 = 10 \times 100$$

$$V_1 = \frac{1000}{1000}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

Lampiran 8. Presentase Aktivitas Antioksidan

a. Ekstrak Etanol Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam)

1. 2 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,485}{0,622} \times 100\% \\ &= 22,02 \%\end{aligned}$$

2. 6 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,46}{0,622} \times 100\% \\ &= 26,04\%\end{aligned}$$

3. 8 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,425}{0,622} \times 100\% \\ &= 31,67\%\end{aligned}$$

4. 10 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,487}{0,622} \times 100\% \\ &= 21,7\%\end{aligned}$$

5. 12 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,438}{0,622} \times 100\% \\ &= 29,58\%\end{aligned}$$

Lampiran 8. Presentase aktivitas antioksidan (lanjutan)

b. Ekstrak etil asetat biji buah merah (*Pandanus conoideus Lam*)

1. 2 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,347}{0,622} \times 100\% \\ &= 44,21 \%\end{aligned}$$

2. 6 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,341}{0,622} \times 100\% \\ &= 45,17 \%\end{aligned}$$

3. 8 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,318}{0,622} \times 100\% \\ &= 48,87\%\end{aligned}$$

4. 10 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,33}{0,622} \times 100\% \\ &= 46,94\%\end{aligned}$$

5. 12 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,332}{0,622} \times 100\% \\ &= 46,62\%\end{aligned}$$

Lampiran 8. Presentase aktivitas antioksidan (lanjutan)

c. Ekstrak n-heksan biji buah merah (*Pandanus conoideus* Lam)

1. 2 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,687}{0,622} \times 100\% \\ &= 10,45 \%\end{aligned}$$

2. 6 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,428}{0,622} \times 100\% \\ &= 31,18 \%\end{aligned}$$

3. 8 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,364}{0,622} \times 100\% \\ &= 41,47\%\end{aligned}$$

4. 10 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,241}{0,622} \times 100\% \\ &= 61,25\%\end{aligned}$$

5. 12 µg/mL

$$\begin{aligned}\% \text{ aktivitas antioksidan} &= \frac{(\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{absorbansi blanko}} \times 100\% \\ &= \frac{0,622 - 0,248}{0,622} \times 100\% \\ &= 60,12\%\end{aligned}$$

Lampiran 9. Nilai IC50

a. Ekstrak Etanol Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus Lam*)

Diketahui : $y = 50$

$$IC_{50} = x$$

Penyelesaian

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,5055x + 22,36$$

$$0,5055x = 50 - 22,36$$

$$X = \frac{50 - 22,36}{0,5055}$$

$$X = 54,67 \mu\text{g/mL}$$

b. Ekstrak Etil Asetat Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus Lam*)

Diketahui : $y = 50$

$$IC_{50} = x$$

Penyelesaian

$$Y = bx + a$$

$$50 = 0,2953x + 44,117$$

$$0,2953x = 50 - 44,117$$

$$X = \frac{50 - 44,117}{0,2953}$$

$$X = 19,92 \mu\text{g/mL}$$

c. Ekstrak N-Heksan Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus Lam*)

Diketahui : $y = 50$

$$IC_{50} = x$$

Penyelesaian

$$Y = bx + a$$

$$50 = 7,3775x + 19,355$$

$$7,3775x = 50 - 19,355$$

$$X = \frac{50 - 19,355}{7,3775}$$

$$X = 9,40 \mu\text{g/mL}$$

d. Vitamin C

Diketahui : $y = 50$

$IC_{50} = x$

Penyelesaian :

$$Y = bx + a$$

$$50 = 42,6x + 30,126$$

$$42,6x = 50 - 30,126$$

$$X = \frac{50 - 30,126}{42,6}$$

$$X = 0,46 \mu\text{g/mL}$$

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



Gambar 10.1 Buah Merah



Gambar 10.2 Pemisahan Biji Buah Merah



Gambar 10.3 Pencucian Biji Buah Merah



Gambar 10.4 Penimbangan Biji Buah Merah



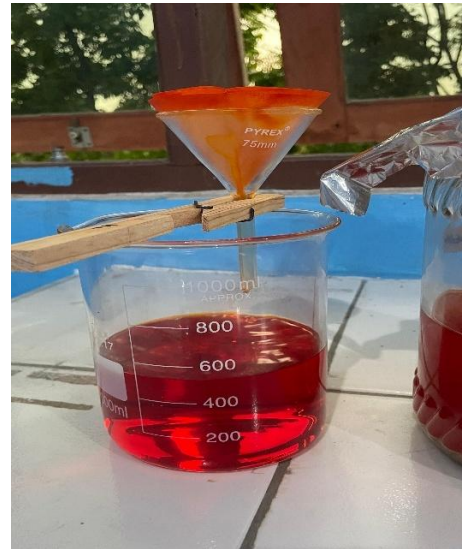
Gambar 10.5 Pengeringan Biji Buah Merah



Gambar 10.6 Penghalusan



Gambar 10.7 Serbuk Simplisia Biji Buah Merah



Gambar 10.8 Penyaringan



Gambar 10.9 Penguapan



Gambar 10.10 Ekstrak Kental



Gambar 10.13 Hasil Skrining Pelarut Etanol 96 % Senyawa Flavonoid



Gambar 10.14 Hasil Skrining Etanol 96% Senyawa Alkaloid Pereaksi Mayer



Gambar 10.15 Hasil Skrining Pelarut Etanol 96% Senyawa Alkaloid Pereaksi Bouchardat



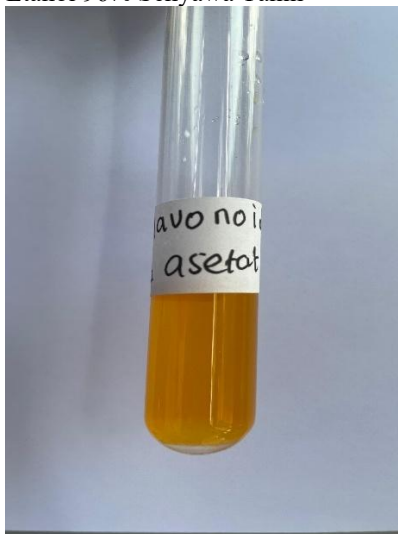
Gambar 10.16 Hasil Skrining Pelarut Etanol 96% Senyawa Alkaloid Pereaksi Dragendorff



Gambar 10.17 Hasil Skrining Pelarut Etanol 96% Senyawa Tanin



Gambar 10.18 Hasil Skrining Pelarut Etanol 96% Senyawa Saponin



Gambar 10.19 Hasil Skrining N-Heksan Senyawa Flavonoid



Gambar 10.20 Hasil Skrining N-Heksan Senyawa Alkaloid Pereaksi Mayer



Gambar 10.21 Hasil Skrining N-Heksan Senyawa Alkaloid Pereaksi Bouchardat



Gambar 20.22 Hasil Skrining N-Heksan Senyawa Alkaloid Pereaksi Dragendorff



Gambar 20.23 Hasil Skrining N-Heksan Senyawa Tanin



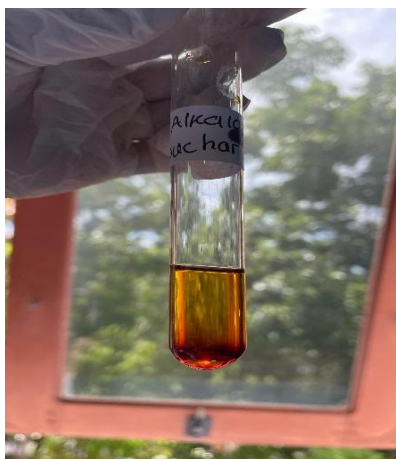
Gambar 10.24 Hasil Skrrining N-Heksan Senyawa Saponin



Gambar 20.25 Hasil Skrining Etil Asetat Senyawa Flavonoid



Gambar 20.26 Hasil Skrining Etil Asetat Senyawa Alkaloid Pereaksi Mayer



Gambar 20.27 Hasil Skrining Etil Asetat Senyawa Alkaloid Pereaksi Bouchar



Gambar 20.28 Hasil Skrining Etil Asetat Senyawa Alkaloid Pereaksi Dragendrof



Gambar 20.29 Hasil Skrining Etil Asetat Senyawa Tanin



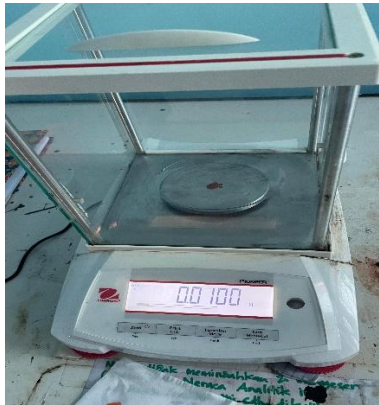
Gambar 20.30 Hasil Skrining Etil Asetat Senyawa Saponin



Gambar 20.31 Penimbangan Ekstrak Etanol 96%



Gambar 20.32 Penimbangan Ekstrak N-Heksan



Gambar 20.33 Penimbangan Ekstrak Etil Aetat



Gambar 20.34 Penimbangan Vitamin C



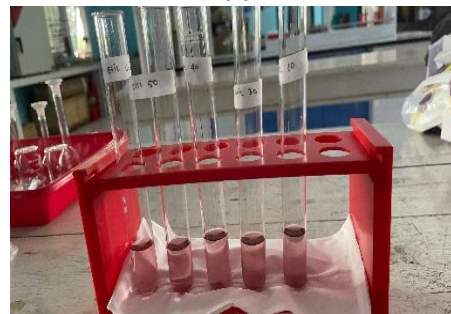
Gambar 20.35 Dpph



Gambar 20.37 Hasil Uji DPPH Ekstrak Biji Buah Merah Etanol 96%



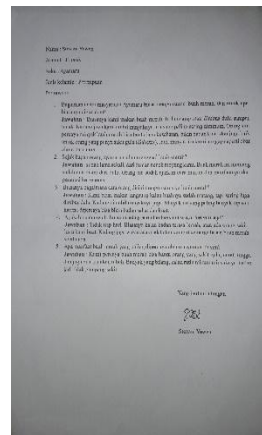
Gambar 20.38 Hasil Uji DPPH Ekstrak Biji Buah Merah N-Heksan



Gambar 20.38 Hasil Uji DPPH Ekstrak Biji Buah Merah Etil Asetat



Gambar 20.39 Hasil Uji DPPH Vitamin C



Gambar 20.40 Hasil Wawancara