

SKRIPSI

**STUDI IN VITRO POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG
BINTANGUR (*Calophyllum soulattri* Burm F.) SEBAGAI ANTIBAKTERI**



NAMA : NURUL ARSY YASIN

NIM : 144820122041

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG

2026

SKRIPSI

**STUDI IN VITRO POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG
BINTANGUR (*Calophyllum soulattri* Burm F.) SEBAGAI ANTIBAKTERI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Sarjana Farmasi Pada Fakultas Farmasi
Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong**

**Nama : Nurul Arsy Yasin
NIM : 144820122041**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN MUHAMMADIYAH SORONG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

STUDI IN VITRO POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG BINTANGUR (*Calophyllum soulattri* Burm F.) SEBAGAI ANTIBAKTERI

Nama : Nurul Arsy Yasin

NIM : 144820122041

Telah disetujui tim pembimbing

Pada... 25 Mei 2016

Pembimbing I

**apt. Angga Bayu Budiyanto, M.Farm
NUPTK. 5240774675130213**



Pembimbing II

**Irwandi, M.Farm
NUPTK. 0762773674130242**



HALAMAN PENGESAHAN

STUDI IN VITRO POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG BINTANGUR (*Calophyllum soulattri* Burm F.) SEBAGAI ANTIBAKTERI

Nama : Nurul Arsy Yasin

NIM : 144820122041

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

Pada, 25 Mei 2026

Dekan Fakultas Farmasi


Dr. ap. E. T. Hudaib, M.Si.
NUPTK. 5911771672130282

Tim Penguji Skripsi

1. A.M. Muslihin, S.Farm., M.Si
NUPTK. 6160773674130263
2. Irwandi, M.Farm
NUPTK. 0762773674130242
3. apt. Angga Bayu Budiyanto, M.Farm
NUPTK. 5240774675130213







PERYATAAN KEASLIAN

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 dituliskan atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka .

Sorong, 25 Mei 2026



Nurul Arsy Yasin

NIM: 144820122041

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebajikan) yang dikerjakannya dan mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuat.” (QS. Al- baqarah : 286)

“Orang tua di rumah menanti kepulanganmu dengan hasil yang membanggakan, jangan kecewakan mereka. Simpan keluhmu tak sebanding dengan perjuangan mereka menghidupimu.”

“Ketika rasanya ingin menyerah dan berhenti saat itu, maka pikirkan kembali bagaimana kamu sudah mulai berani mengambil langkah besar ini untuk memulainya dan sudah berapa jauhnya kamu melangkah. Tidak mengapa jika ada rasa lelah dan capek maka kamu berhak untuk beristirahatlah sejenak.”

PERSEMBAHAN

1. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya yang tercinta, ayah Drs. H. Muhammad Yasin, M.M.Pd dan ibu Hj.Muthoharoh Suwardjo, S.Pdi. Terima kasih karena berkah doa dan segala jerih payah, semangat tanpa henti untuk segala kesuksesan saya. Terima kasih kepada umi dan abi yang tiada henti bekerja keras demi mendukung segala pendidikan anak-anak nya, terima kasih selalu menjadi tempat pulang ternyaman dan solusi dari segala masalah yang saya hadapi. Semoga umi dan abi selalu diberikan kesehatan dan kesempatan untuk hidup lebih lama mendampingi diri ini.
2. Kesebelas saudara kandung saya adik dan kakak tersayang saya (rahmah, lia, ambar, tahsin, azmi, muhsin, putri, ifa, nafisah dan abdin) yang telah memberikan doa dan dukungan selama ini. Terima kasih sudah menjadi bagian

dari perjalanan ku yang banyak memberikan segala kekompakan, saling menyayangi dan selalu ada susah senangnya. Semoga tetap rukun dan diberikan kesehatan dan kesempatan untuk hidup bersama lebih lama lagi.

3. Terakhir penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada diri sendiri Nurul Arsy Yasin. Apresiasi sebesar – besarnya yang telah banyak menjalani segala rintangan, hambatan dan segala masalah yang terjadi. Terima kasih sudah berjuang untuk menyelesaikan apa yang sudah dimulai. Terima kasih karena tidak pernah menyerah dalam segala bentuk proses yang terbilang tidak mudah, serta senantiasa menikmati semua proses ini. Terima kasih kepada jiwa yang tetap kuat, meski terkadang ingin hampir menyerah. Penulis sangat bangga kepada diri sendiri karena mampu hingga di tahap ini dan bisa mampu melewati segala fase sulit ini. Perjalanan yang tidak mudah dan masih panjang, semoga tetap tangguh dalam menghadapi setiap proses kehidupan ini untuk menjadi lebih baik dan berkembang menjadi pribadi yang lebih baik dari sebelumnya.

ABSTRAK

Nurul Arsy Yasin/144820122041. STUDI IN VITRO POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG BINTANGUR (*Calophyllum soulattri* Burm F.) SEBAGAI ANTIBAKTERI. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. Mei, 2026. **apt. Angga Bayu Budiyanto, M.Farm dan Irwandi, M.Farm.**

Penyakit infeksi adalah salah satu penyebab utama mortalitas dan morbiditas seperti di Indonesia. Salah satu bakteri patogen yang berbahaya yaitu *Staphylococcus aureus*, yang menyebabkan infeksi ringan hingga berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam kulit batang bintangur serta potensi kulit batang bintangur sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*. Kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F) menggunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut 70%. Pengujian uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi cakram yang dilakukan dalam 3 konsentrasi, yaitu 5%, 10% dan 15%. Kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol; kontrol negatif menggunakan *aqua pro injection*. Hasil dari penelitian menunjukkan kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F) positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin juga hasil pengukuran diameter zona hambat menunjukkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak etanol kulit batang bintangur dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Konsentrasi 5% (9, 97 mm/sedang), konsentrasi 10% (11,7 mm/kuat), konsentrasi 15% (12, 38 mm/kuat) dan kontrol positif kloramfenikol (19, 2 mm/kuat). Ekstrak kulit batang bintangur positif mengandung senyawa aktif dan berpotensi sebagai antibakteri terhadap *S.aureus*.

Kata Kunci : Kulit batang bintangur, Antibakteri, Difusi Cakram, *S.aureus*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas cinta kasih dan kemudahan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“STUDI IN VITRO POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG BINTANGUR (*Calophyllum soulattri* Burm F.) SEBAGAI ANTIBAKTERI”** dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong. Sebelum dan selama masa penelitian maupun selama penyusunan, ada banyak pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. H. Rustamadj, M.Si. selaku Rektor Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong .
2. Bapak Dr. apt. Lukman Hardia, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.
3. Bapak apt. Angga Bayu Budiyanto, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi dan pembimbing skripsi penulis sekaligus dosen pembimbing selama perkuliahan penulis, terima kasih atas waktu, ilmu dan kesabaran bapak yang selalu mendampingi penulis mulai dari awal penelitian sampai menyusun skripsi ini. Dan juga segala bentuk arahan, masukan dan kritikan yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Irwandi, M.Farm. selaku pembimbing dua, terima kasih atas waktu, ilmu dan kesabaran bapak dalam mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Bapak A.M. Muslihin, S.Farm., M.Si. selaku ketua penguji yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis.
6. Seluruh dosen dan staf Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong yang telah membantu kelancaran penulis dalam menyelesaikan studi

7. Teristimewa penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada bapak Muhammad Yasin dan ibunda tercinta Muthoharoh Suwardjo. Yang selalu memberikan doa tanpa henti, kasih sayang, semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada sebelas saudara kandung dan keluarga besar baik sepupu, ipar dan penulis rahmah, lia, ambar, tahsin, azmi, muhsin, putri, ifa, nafisah, abdin yang selalu menjadi tempat keluh kesah penulis dan motivasi penulis.
9. Penulis juga berterima kasih kepada sosok yang tidak penulis sebutkan namanya tapi yang selalu setia mendampingi dan memberikan segala bentuk motivasi, dukungannya. Semoga kebaikannya dan doanya menjadi selamanya untuk bagian dari penulis.
10. Penulis juga berterima kasih untuk segala penghuni akhwat asrama ma'had bilal bin rabbah terkhusus kepada Squad pengurus Asrama seperti kakak raudhoh, kk aini, kk maryama, kk laras, cici, sarqiah, nadia, ira, tissa, liana, ilmi, zainah, fatmah, hasanah, sarah, Ustadzah dinda, kk putri untuk segala saran, motivasi, susah dan senangnya serta dukungan dan doa kepada penulis.
11. Sahabat penulis yang sudah menjadi saudara penulis hartiana anas, wa siti arabia, arum pramitha sari, meliani yamin, fitriani faidatul hikmah, fadhilah eka yang sudah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian serta teman – teman seperjuangan angkatan 2022 atas kebersamaan selama masa perkuliahan dan adik - adik dan kakak – kakak farmasi yang sudah mau direpotkan dalam proses ini.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu perlu adanya saran dan kritik yang membangun dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sebagai tambahan referensi berikutnya

Sorong, 13 Mei 2026

Nurul Arsy Yasin

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Definisi Operasional Variabel	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Teori.....	6
2.2 Ekstraksi	12
2.3 Bakteri	15
2.4 Antibiotik	17
2.5 Antibakteri.....	18
2.6 Metode Uji Aktivitas Antibakteri.....	19
2.7 Penelitian Terdahulu	22
2.8 Kerangka Konsep	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	26
3.3 Populasi Dan Sampel	26

3.4 Teknik Pengumpulan Sampel.....	27
3.5 Teknik Pengumpulan Data	27
3.6 Instrumen Penelitian.....	27
3.7 Prosedur Kerja.....	28
3.8 Pengamatan Dan Pengukuran.....	33
3.9 Alur Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Penelitian.....	36
4.1.1 Hasil Determinasi Tanaman	36
4.1.2 Hasil Ekstraksi Kulit Batang Bintangur	36
4.1.3 Hasil Skrining Fitokimia	36
4.1.4 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri.....	37
4.2 Pembahasan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Bintangur (<i>Calophyllum soulattri</i> Burm F.)	6
Gambar 2.2 Struktur Alkaloid	8
Gambar 2.3 Struktur Flavonoid	9
Gambar 2.4 Struktur Tanin	10
Gambar 2.5 Struktur Saponin	11
Gambar 2.6 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	17
Gambar 2.7 Bagan Kerangka Konsep	25
Gambar 3.1 Alur Penelitian	35
Gambar 4.1 Reaksi Uji Bouchardat	39
Gambar 4.2 Reaksi Uji Mayer	39
Gambar 4.3 Reaksi Uji Dragendorff	40
Gambar 4.4 Reaksi Flavonoid Dengan Serbuk Mg + HCl Pekat	40
Gambar 4.5 Reaksi Tanin Dengan FeCl ₃	41
Gambar 4.6 Persamaan Reaksi Pengujian Senyawa Saponin	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Zona Hambat	21
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	22
Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Kulit batang bintangur	36
Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit batang bintangur.....	36
Tabel 4.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman Bintangur	55
Lampiran 2. Skema Ekstraksi Kulit batang bintangur	56
Lampiran 3. Skema Kerja Skrining Fitokimia	57
Lampiran 4. Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri.....	58
Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Simplisia	59
Lampiran 6. Perhitungan Larutan Konsentrasi Ekstrak	59
Lampiran 7. Perhitungan <i>nutrient agar</i> (NA)	59
Lampiran 8. Perhitungan Zona Hambat	59
Lampiran 9. Prosedur Kerja	61
Lampiran 10. Hasil Skrining Fitokimia.....	65
Lampiran 11. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri.....	68
Lampiran 12. Riwayat Hidup	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit infeksi adalah salah satu jenis penyakit yang paling sering dialami di negara – negara berkembang dan miskin di seluruh dunia. Salah satu penyebabnya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Di kalangan masyarakat umum, infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* yang paling sering terjadi adalah infeksi pernapasan akut dan infeksi pada kulit (Dieta, 2025).

Hampir setiap individu mengalami berbagai jenis infeksi *S.aureus* selama hidupnya. Dari tingkat keparahan yang beragam dari yang tingkat rendah hingga yang bisa berakibat fatal (Anjani, 2024). *S.aureus* adalah jenis bakteri gram positif yang bentuknya bulat bersifat non sporal, susunan dalam kelompoknya yang seperti anggur dan memiliki karakteristik biokimia berupa katalase serta koagulase positif. Kapsul polisakarida atau selaput tipis pada permukaan *S. aureus* merupakan faktor virulensi yang dapat menghambat fagositosis dan memperkuat kemampuan infeksi bakteri. Secara ekologis, *S. aureus* biasanya ditemukan pada permukaan kulit, saluran pernapasan, jaringan mukosa, dan kelenjar keringat. Bakteri ini dapat bertahan sangat lama di permukaan benda dan memiliki ketahanan yang tinggi terhadap kondisi kering (Bitrus *et al.*, 2018).

Pada infeksi kulit, bakteri ini dapat menyebabkan pembentukan abses atau bisul dan menyebar melalui aliran darah. Enzim proteolitik yang diproduksi oleh *S. aureus* juga dapat mengakibatkan pneumonia, infeksi pada tulang dan sendi, serta endokarditis. Pada pasien dengan sistem imun lemah, misalnya penderita kanker dengan neutropenia, infeksi ini dapat berlanjut menjadi

komplikasi serius dan sepsis yang mengancam nyawa. Selain itu, pada pasien fibrosis kistik, keberadaan *S. aureus* yang menetap dapat menyebabkan resistensi antibiotik (Soedarto, 2015). Bakteri ini juga yang menyebabkan infeksi pada permukaan kulit yang menjadi habitat alami bagi luka bakar, luka pasca operasi, dan infeksi kulit. Infeksi kulit merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh bakteri *S. aureus* (Dzulasfi & Rizka Angriani A, 2024).

Secara umum, antibakteri merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan atau membasmi bakteri yang merugikan bagi tubuh. Bakteri patogen dapat menyerang dan berkembang biak di dalam jaringan tubuh sehingga menimbulkan infeksi (Mareintika, 2021). Zat antibakteri bekerja melalui berbagai mekanisme, antara lain dengan menghambat sintesis protein dan asam nukleat, mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri, menghambat aktivitas sejumlah enzim, serta menghambat sintesis dinding sel (Fernanda Desmak Pertiwi & Firman Rezaldi, 2022).

Berdasarkan mekanisme kerja tersebut, beberapa jenis antibiotik yang umum digunakan dalam terapi infeksi bakteri antara lain kloramfenikol, metisilin, dan penisilin (Anjani, 2024). Penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri dapat diatasi dengan penggunaan antibiotik namun, penggunaan yang tidak tepat dapat menimbulkan sejumlah masalah, salah satunya terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik (Hilmi *et al.*, 2018). Resistensi ini menyebabkan mikroorganisme menjadi kurang responsif terhadap antibiotik sehingga mengurangi efektivitas pengobatan (Pratiwi, 2017).

Salah satu cara menghambat pertumbuhan bakteri adalah dengan memanfaatkan tanaman herbal yang memiliki sifat antibakteri sebagai bahan obat

atau terapi alternatif dalam pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *S.aureus* (Magvirah *et al.*, 2020). Masalah resistensi antibiotik pada bakteri memerlukan solusi, salah satunya pemanfaatan senyawa bioaktif dari keanekaragaman hayati untuk menemukan antibakteri yang baru.

Indonesia merupakan negara terluas dengan sumber daya alam yang melimpah. Salah satu bentuk kekayaan alam tersebut adalah beragam jenis tanaman, mulai ukuran kecil hingga yang besar. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi tetapi juga dimanfaatkan dalam pemanfaatan bahan dasar untuk obat – obatan. Upaya yang dilakukan masyarakat dalam mempelajari tanaman obat dari generasi ke generasi adalah langkah awal yang menggali potensi tanaman tersebut (Nurwahida *et al.*, 2025). Pemanfaatan bahan alami terutama tanaman yang mengandung senyawa bioaktif memiliki potensi besar sebagai sumber agen antibakteri yang mampu mengatasi infeksi tanpa menimbulkan resistensi.

Salah satu tumbuhan endemik papua yang berpotensi sebagai obat yang digunakan sebagai pengobatan tradisonal adalah kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F). Tanaman bintangur (*C. soulattri* Burm F) adalah tanaman obat yang digunakan oleh masyarakat dalam upaya untuk pengobatan konvensional yang digunakan sebagai antibakteri. Kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F) merupakan bahan alami yang kaya akan senyawa fenolik dan flavonoid dengan aktivitas antibakteri. Senyawa-senyawa ini memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang relevan untuk dunia kesehatan, khususnya dalam pencegahan infeksi pada kulit dan jaringan lain. Pendekatan ini merupakan strategi penting dalam pengembangan agen antibakteri baru yang berbasis bahan alam guna mengatasi efikasi dan resistensi antibiotik (Husni *et al.*, 2020).

Kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F) mengandung senyawa bioaktif yang terbukti memiliki aktivitas antibakteri potensial. Diketahui bahwa kulit batang bintangur kaya akan metabolit sekunder seperti kumarin (termasuk kalofiloid), xanthone, flavonoid, triterpenoid, dan senyawa fenolik lainnya yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis (Herawati & Rakhmawati, 2025). Dari skrining dalam ekstrak metanol kulit batang bintangur menunjukkan kandungan alkaloid (11,51%), tanin (7,68%), polifenol (2,53%), triterpenoid (2,48%), flavonoid (2,37%), dan saponin (2,16%). Salah satu senyawa penting yang ditemukan adalah kalofiloid, yaitu senyawa kumarin fenolik yang menunjukkan aktivitas antikoagulan dan efek biologis lainnya seperti antibakteri (Gupta & Gupta, 2020).

Penelitian terkait potensi ekstrak tanaman tersebut sebagai agen antibakteri masih sangat terbatas. Hingga saat ini belum ada penelitian yang mengkaji tentang aktivitas antibakteri dari tanaman bintangur (*C. soulattri* Burm F) khususnya bagian kulit batangnya. Dengan meneliti tanaman ini, diharapkan dapat diperoleh efek yang sinergis yang mampu meningkatkan aktivitas antibakteri secara signifikan.

Temuan studi ini akan memberikan peluang untuk menciptakan produk farmasi alami yang dapat mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis dan menemukan solusi alami yang baru untuk masalah resistensi bakteri. Hal ini sangat penting untuk mengatasi masalah resistensi bakteri dan mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis secara lebih alami dan berkelanjutan. Hal inilah yang melatar belakangi peneliti melakukan penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

1. Golongan senyawa apa saja yang terdapat dalam kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F)?
2. Apakah ekstrak kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F) memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui golongan senyawa apa saja terdapat dalam kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F)?
2. Untuk mengetahui potensi ekstrak etanol kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F) sebagai antibakteri terhadap bakteri *S.aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan kajian dan tambahan pustaka terhadap teori yang telah diperoleh mahasiswa selama melaksanakan penelitian ini tentang studi in vitro potensi ekstrak etanol kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F) sebagai antibakteri.

1.5 Definisi Operasional Variabel

1. Variabel bebas peneliti ini adalah ekstrak kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F)
2. Variabel kontrol penelitian ini adalah sterilisasi alat, ruangan dan media, jenis dan umur bakteri, pH media, suhu dan waktu inkubasi 37°C, 24 jam, volume larutan ekstrak pada disk, suhu oven 40°C, kontrol positif : antibiotik, kontrol negatif: *aqua pro injeksi*, pelarut etanol 70%.
3. Variabel terikat penelitian ini adalah diameter zona hambat (mm) terhadap bakteri *S. aureus*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Tanaman Bintangur

Kulit batang bintangur adalah bagian dari tanaman bintangur kandungan zat bioaktifnya sangat tinggi, seperti fenolik, xanthone, kumarin, dan flavonoid senyawa-senyawa ini dikenal memiliki aktivitas antibakteri. Sementara itu, kumarin dan xanthone diketahui mampu menghentikan pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Husni *et al.*, 2020). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak kulit bintangur mampu menciptakan zona penghambat yang cukup besar terhadap bakteri seperti *S. aureus* (Husni *et al.*, 2020).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Bintangur

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Streptophyta
Kelas	: Equisetopsida
Subkelas	: Magnoliidae
Ordo	: Malpighiales
Famili	: Calophyllaceae
Genus	: Calophyllum
Spesies	: <i>C. soulattri</i> Burm F.



Gambar 2.1 Tanaman Bintangur
(Sumber : Dokumen Pribadi, 2025)

2.1.3 Deskripsi Tanaman Bintangur

Tanaman ini merupakan pohon besar yang dapat tumbuh hingga 25–35 meter, dengan batang berkulit kelabu atau putih yang retak-retak dan mengandung

saluran getah berwarna kuning. Daunnya berbentuk oval, tebal, mengkilap, dan berujung runcing, dengan panjang 10–30 cm. Buahnya berbentuk bulat seperti peluru, berdiameter 2,5–3,5 cm, dengan kulit luar yang halus dan berwarna kuning saat matang. Kulit batang bintangur mengandung senyawa bioaktif utama seperti coumarin (misalnya *calanolide A* dan *inophyllum*), xanthone, triterpenoid, dan flavonoid, yang telah terbukti memiliki aktivitas antiviral, antibakteri, antikanker, dan antiinflamasi. Ekstrak kulit batang bintangur menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* (Shanmugapriya *et al.*, 2016).

Tanaman ini dapat ditemukan di tanah berpasir hingga ketinggian 200 meter di atas permukaan laut, tetapi biasanya tumbuh di tepi pantai. Meskipun sangat jarang, tanaman ini biasa tumbuh di dataran rendah di sepanjang pantai Papua di kepulauan (Karim & Si, 2016).

2.1.4 Khasiat Dan Kandungan Tanaman Kulit Batang Bintangur

Kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F.) mengandung berbagai senyawa kimia aktif. Dari beberapa penelitian, diketahui bahwa kulit batang bintangur kaya akan metabolit sekunder seperti kumarin (termasuk kalofiloid), xanthone, flavonoid, triterpenoid, dan senyawa fenolik lainnya yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis (Herawati & Rakhmawati, 2025).

Uji skrining kimia dari ekstrak metanol kulit batang bintangur menunjukkan kandungan alkaloid (11,51%), tanin (7,68%), polifenol (2,53%), triterpenoid (2,48%), flavonoid (2,37%), dan saponin (2,16%). Salah satu senyawa penting yang ditemukan adalah kalofiloid, yaitu senyawa kumarin fenolik yang menunjukkan aktivitas antikoagulan dan efek biologis lainnya (Gupta & Gupta, 2020).

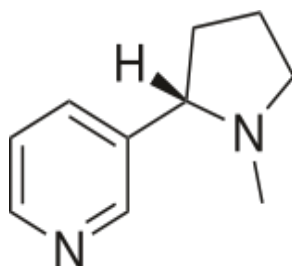
Selain kalofiloid, senyawa lain yang ditemukan dari kulit dan bagian lain tanaman ini adalah *amentoflavone* dan *carpachromene* (flavonoid), serta coumarin inophyllum D dan H, yang menunjukkan aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase, yang lebih efektif dibandingkan obat sintetis acarbose. Juga ditemukan senyawa antioksidan penting serta aktivitas antibakteri dan antivirus dari senyawa fenolik dan triterpenoid pada kulit batang bintangur (Gupta & Gupta, 2020).

Zat-zat bioaktif yang ditemukan dalam kulit batang bintangur, termasuk kumarin, flavonoid, triterpenoid, xanton, dan polifenol, menjadikan tanaman ini sebagai tanaman yang membuktikan untuk pengembangan obat antimikroba, antikanker, antiinflamasi, dan antidiabetes (Herawati & Rakhmawati, 2025).

2.1.4 Golongan Senyawa Sebagai Antibakteri

a. Alkaloid

Alkaloid memiliki mekanisme antibakteri yang efektif dengan mengganggu sintesis dan pembentukan peptidoglikan, yaitu komponen utama dinding sel bakteri. Senyawa ini mengintervensi proses pembentukan ikatan silang pada lapisan peptidoglikan, mengakibatkan struktur dinding sel yang tidak lengkap dan rapuh.



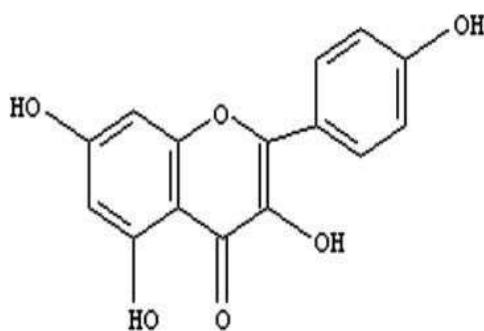
Gambar 2.2 Struktur alkaloid (Maisarah *et al.*, 2023)

Akibat kerusakan dari struktur dinding sel ini, bakteri menjadi rapuh dan tidak mampu mempertahankan bentuk selnya terhadap tekanan osmotik

dari lingkungan luar. Pada akhirnya, menyebabkan terjadinya terganggunya integritas penghalang sel bakteri yang menyebabkan lisis dan kematian sel bakteri (Anggraini *et al.*, 2019).

b. Flavonoid

Dengan menyebabkan kerusakan pada membran sitoplasma bakteri, senyawa flavonoid memberikan kontribusi signifikan terhadap aksi antibakteri. Flavonoid menghancurkan struktur lipid DNA bakteri dan menyebabkan kebocoran membran dengan menyerang fosfolipid, konstituen utama membran sitoplasma. Fosfolipid tidak mampu mempertahankan integritas membran sitoplasma akibat serangan ini. Zat-zat esensial yang diperlukan untuk proses metabolisme sel bakteri pun terbangun ke luar sel. Pada akhirnya, gangguan ini mengakibatkan kematian sel bakteri (Prestianti *et al.*, 2018).



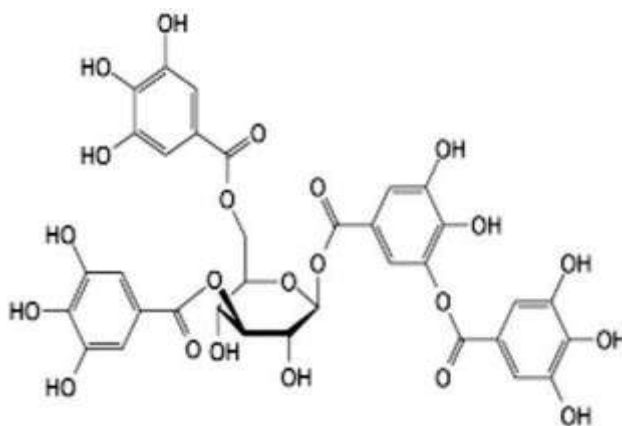
Gambar 2.3 Struktur Flavonoid (Sumber : Julianto, 2019)

c. Tanin

Metabolit sekunder dengan sifat antibakteri umumnya ditemukan pada berbagai organisme. Secara umum, senyawa antibakteri bekerja melalui mekanisme seperti merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, serta menghambat aktivitas enzim.

Salah satu metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri adalah tanin.

Tanin menunjukkan kemampuan antibakteri serupa dengan senyawa fenolat, yang dibuktikan melalui kemampuannya mempresipitasi protein. Mekanisme antibakteri tanin meliputi inaktivasi enzim, reaksi pada membran sel, serta penghambatan atau penghancuran materi genetik bakteri. Tanin bertanggung jawab atas efek antibakteri ini, karena bersifat spasmolitik yang mengurangi gerakan peristaltik usus dan mampu mengerutkan dinding sel bakteri. Secara *in vitro*, tanin menghambat DNA topoisomerase serta enzim reverse transkriptase, sehingga mencegah pembentukan sel bakteri. Selain itu, tanin mengganggu transport protein di lapisan dalam sel, menginaktivkan enzim, dan menonaktifkan adhesin pada sel mikroba (Sunani & Hendriani, 2023).



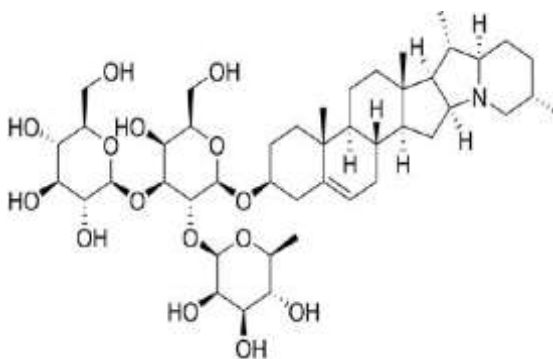
Gambar 2.4 Struktur Tanin (Sumber : Noer *et al.*, 2018)

d. Saponin

Saponin adalah senyawa polar yang biasanya terikat kuat dalam matriks tanaman. Tanpa bantuan panas, pelepasan saponin menjadi terbatas sehingga tidak cukup larut untuk memberikan hasil positif pada uji buih.

Saponin bersifat surfaktan dan membentuk misel ketika dikocok dengan air karena mengandung gugus steroid atau triterpenoid sebagai gugus nonpolar dan glikosil sebagai gugus polar. Struktur misel tampak berbuih karena gugus non polar menghadap ke dalam dan gugus polar menghadap ke luar. Karena pelarut terus digunakan melalui pemanasan dan pendinginan, pemanasan menjamin bahwa pelarut yang digunakan selama ekstraksi tetap segar. Hal ini mencegah pelarut menjadi jenuh dan meningkatkan kemampuannya untuk mengekstrak bahan kimia aktif (Habibi, Firmansyah, dan Setyawati, 2018).

Saponin merupakan senyawa amfifilik dengan sifat surfaktan yang menyerupai detergen, tempatnya terletak pada permukaan molekulnya. Mekanisme aksi antibakteri melibatkan penurunan tegangan permukaan dinding sel bakteri, sehingga terjadinya penetrasi saponin ke dalam sitoplasma. Di dalam sel, saponin menginduksi disrupsi membran, inhibisi enzim metabolik esensial, dan gangguan homeostasis ionik. Hal ini mengakibatkan lisis seluler dan kematian bakteri, pada ekstrak tanaman seperti *C. esculenta*, dengan efektivitas tinggi terhadap bakteri gram-positif seperti *S.aureus* (Suryani, 2019).



Gambar 2.5 Struktur Saponin (Sumber : Noer *et al.*, 2018)

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan langkah awal untuk memisahkan bahan yang diinginkan dari produk alami dari bahan mentah. Tujuan ekstraksi adalah mengekstrak senyawa yang terdapat dalam bahan alami. Metode yang digunakan dalam ekstraksi antara lain ekstraksi pelarut, metode destilasi, dan sublimasi sesuai prinsip ekstraksi (Hidayat & Patricia Wulandari, 2021). Ada banyak jenis metode dalam ekstraksi diantaranya maserasi, perkolasi, refluks dan sebagainya yang mempunyai prinsip metode dalam kinerja pemisahan dalam suatu campuran (Hidayat RHayati L, 2020).

Ekstraksi juga disebut metode pemisahan zat target dari suatu campuran dengan menggunakan pelarut. Pelarut melarutkan komponen yang diinginkan tanpa menghilangkan komponen lain secara paksa, pemisahan terjadi karena perpindahan massa zat target ke dalam fase pelarut. Proses ini dimulai saat pelarut bersentuhan dengan campuran dan berlangsung melalui mekanisme difusi hingga tercapai kesetimbangan antara fase padat/larutan dan fase pelarut (Cacique et al., 2020).

Selama proses ekstraksi, komponen analit harus diekstraksi secara maksimal dari sampel oleh pelarut. Oleh karena itu, sebelum melakukan ekstraksi atau pemisahan, harus mengetahui sifat dan kekuatan larut analit dalam pelarut tertentu (Hidayat & Patricia Wulandari, 2021).

2.2.2 Jenis - Jenis Ekstraksi

Dalam proses pemisahan ada berbagai cara untuk melakukan ekstraksi, tetapi pemilihan metode atau cara pemisahan harus sesuai dengan sifat dan

kemampuan suatu pelarut untuk menarik suatu senyawa (Biltwell *et al.*, 2023)

Berikut beberapa jenis metode ekstraksi yaitu:

a. Maserasi

Maserasi merupakan teknik ekstraksi sederhana yang digunakan untuk memperoleh senyawa aktif dari material tanaman herbal dengan cara merendam simplisia tanaman dalam pelarut ekstraksi. Untuk mempercepat pelarutan senyawa target, sampel biasanya direndam selama 3–5 hari dengan pengadukan berkala. Proses ekstraksi dilanjutkan hingga diperoleh hasil yang optimal, indikator selesainya maserasi adalah ketika pelarut tidak lagi mengalami perubahan warna atau tidak lagi mengekstrak senyawa yang terlihat secara kualitatif. Oleh karena itu, maserasi sering digunakan pada bahan tanaman sederhana seperti daun, bunga, atau akar yang mengandung komponen polar maupun semi-polar yang mudah larut dalam pelarut organik atau air.

b. Sokletasi

Salah satu teknik pemisahan komponen padat yaitu sokletasi, yang melibatkan penyarian terus menerus menggunakan pelarut yang sama untuk memastikan isolasi lengkap semua komponen target dalam sampel. Teknik ini dianggap sebagai yang terbaik karena menghasilkan banyak hasil ekstrak, memerlukan sedikit pelarut, dan membutuhkan waktu yang lebih sedikit. Sehingga sampel dapat diekstrak dengan sempurna, proses ini dilakukan berulang kali.

c. Perkolasi

Perkolasi adalah teknik ekstraksi di mana pelarut segar dialirkan atau ditambahkan secara kontinu melalui lapisan material tanaman sehingga ekstraksi

berlangsung terus-menerus hingga selesai. Proses biasanya dilakukan pada suhu kamar. Dalam praktiknya, simplisia ditumpuk pada kolom perkolator, kemudian pelarut dituangkan di bagian atas atau dialirkan melalui kolom sehingga pelarut baru selalu menggantikan pelarut yang telah jenuh. Ekstraksi dianggap selesai ketika pelarut keluar dari perkolator tidak lagi menunjukkan perubahan warna atau kekeruhan, yang menandakan bahwa senyawa yang diekstrak hampir habis..

d. Refluks

Ekstraksi refluks dilakukan pada suhu didih pelarut yang digunakan dengan bantuan pendingin balik (kondensor) sehingga pelarut yang menguap terkondensasi kembali dan dialirkan ke dalam wadah reaksi. Metode ini memungkinkan pemanasan kontinu tanpa kehilangan pelarut selama durasi ekstraksi tertentu. Dalam praktik ekstraksi herbal, proses refluks sering diulang beberapa kali (umumnya 3–5 siklus) pada rafinat pertama untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi dan memastikan pelepasan maksimal senyawa target. Prinsip kerja dari metode ini yaitu menggunakan pemanasan menyebabkan pelarut melarutkan komponen dari material tanaman dan menguap, uap pelarut naik ke kondensor, mendingin, dan mengembun dan pelarut cair kembali turun ke dalam refluks (wadah ekstraksi), mempertahankan volume pelarut dan konsentrasi selama ekstraksi berkelanjutan.

e. Infusa

Metode infundasi melibatkan pemisahan dengan pencarian selama 15 menit pada suhu 90 derajat. Dengan metode infusa, ekstrak yang dihasilkan tidak stabil mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Setiap ekstrak harus disimpan selama satu hari. Metode ekstraksi ini biasanya digunakan pada jaringan lunak

yang mengandung minyak atsiri dan zat yang tidak tahan terhadap pemanasan yang lama.

f. Destilasi Uap

Minyak menguap atau minyak esensial yang diekstrak dari tanaman dapat diekstraksi dengan teknik ekstraksi yang dikenal sebagai destilasi uap. Pada suhu udara normal, teknik ini dapat digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung minyak menguap dan bahan kimia dengan titik didih tinggi. Sebuah bahan yang mengandung minyak atsiri dapat dihasilkan melalui metode penyaringan. Saat embun masih ada, bahan sulingan diambil pada pagi hari.

2.3 Bakteri

2.3.1 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif berbentuk kokus (bulat) yang tersusun seperti kelompok menyerupai buah anggur. Bakteri ini merupakan anggota famili Staphylococcaceae, genus Staphylococcus, dan termasuk anaerob fakultatif, tidak membentuk spora, serta tidak motil. Diameter bakteri ini sekitar 0,8–1,2 mikrometer, dan koloni yang tumbuh biasanya berwarna abu-abu hingga kuning tua dengan kemampuan menghasilkan pigmen kuning khas. Bakteri ini sering menyebabkan infeksi serius pada manusia seperti gangguan kulit ringan seperti impetigo dan furunkulosis hingga infeksi sistem pernapasan, saluran kemih, mata, serta sistem saraf pusat (Septiani *et al.*, 2017).

2.3.2 Klasifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* (Septiani *et al.*, 2017)

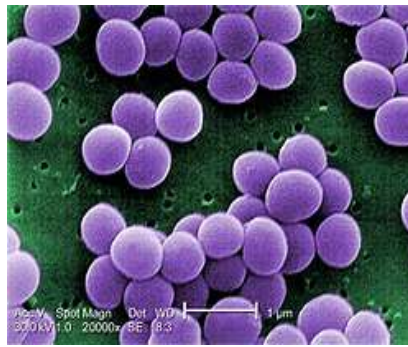
- Domain : Bakteri
- Kerajaan : Eubacteria

- Filum : Firmicutes
- Class : Bacilli
- Ordo : Bacillales
- Family : Staphylococcaceae
- Genus : Staphylococcus
- Species : *Staphylococcus aureus*

2.3.3 Morfologi Bakteri

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram-positif berukuran bulat sekitar 0,8-1,0 mikron, bersifat tidak bergerak dan tidak membentuk spora. Pada pengamatan mikroskopik, koloni bakteri ini tampak seperti kelompok buah anggur dan menunjukkan reaksi katalase positif. *S.aureus* biasanya membentuk koloni berwarna kekuningan dan dapat menunjukkan hemolisis pada media agar darah. Bakteri ini bersifat anaerob fakultatif dengan kemampuan tumbuh dalam respirasi aerob atau fermentasi asam laktat, serta dapat tumbuh pada rentang suhu 15 hingga 45 °C (Jawetz *et al.*, 2017).

Genus *Staphylococcus* terdiri dari sekitar 40-45 spesies, dengan empat di antaranya yang paling banyak ditemukan dalam konteks klinis adalah *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. lugdunensis*, dan *S. saprophyticus*. *S. aureus* dikenal dengan sifat koagulasi positifnya, yang membedakannya dari spesies lain, dan penyebab utama patogen yang dapat menyebabkan berbagai infeksi pada manusia, berkisar dari infeksi kulit ringan dan hingga penyakit serius yang berpotensi fatal (Jawetz *et al.*, 2017).



Gambar 2.6 Bakteri *Staphylococcus aureus*
(Sumber : Wikipedia, 2021)

2.3.4 Patogenesis Bakteri *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai penyakit pada manusia, termasuk invasi jaringan dan produksi toksin. Biasanya, infeksi dimulai dengan koloni bakteri di dalam tubuh dan menyebar melalui tangan ke area tubuh yang mengalami luka atau kelemahan pertahanan seperti luka sayatan, tempat pemasangan kateter, atau kulit yang eksim. Pada infeksi kulit, bakteri ini dapat menyebabkan pembentukan bisul dan menyebar melalui aliran darah. Enzim proteolitik yang diproduksi oleh *S. aureus* juga dapat mengakibatkan pneumonia, infeksi pada tulang dan sendi, serta endokarditis. Pada pasien dengan sistem imun lemah, misalnya penderita kanker dengan neutropenia, infeksi ini dapat berlanjut menjadi komplikasi serius dan sepsis yang mengancam nyawa. Selain itu, pada pasien fibrosis kistik, keberadaan *S. aureus* yang menetap dapat menyebabkan resistensi antibiotik (Soedarto, 2015).

2.4 Antibiotik

Antibiotik adalah zat yang terbentuk secara alami maupun buatan, memiliki tingkat toksisitas rendah terhadap manusia dan berfungsi untuk membunuh atau menghentikan pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri. Unsur "bios" yang berarti kehidupan dan "anti" yang berarti melawan,

digabungkan membentuk kata "antibiotik". Dengan membunuh atau mencegah pertumbuhan bakteri, antibiotik juga digunakan untuk mengobati dan mencegah penyakit akibat bakteri. (Sari *et al.*, 2024)

2.4.1 Mekanisme Kerja Antibiotik

Antibiotik bekerja dengan berbagai mekanisme tergantung pada jenisnya, antara lain:

- Menghambat sintesis dinding sel bakteri, seperti yang dilakukan oleh antibiotik golongan beta-laktam (misalnya penisilin dan sefalosporin), yang mengganggu pembentukan dinding sel sehingga menyebabkan kematian bakteri.
- Menghambat sintesis protein bakteri dengan menargetkan ribosom bakteri (contohnya aminoglikosida dan tetrasiklin).
- Mengganggu fungsi membran sel bakteri, menyebabkan kebocoran isi sel dan kematian.
- Menghambat sintesis asam nukleat (misalnya fluorokuinolon).
- Menghambat enzim spesifik yang penting dalam metabolisme bakteri.

Antibiotik umumnya dapat bersifat bakteristatik (menghentikan pertumbuhan bakteri) atau bakterisidal (membunuh bakteri) yang membantu sistem imun tubuh melawan infeksi (Stat Pearls, 2021).

2.5 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang membasmi atau mencegah pertumbuhan bakteri penyebab infeksi. Antibakteri umumnya bersifat bakterisida atau bakteristatik, yang berarti menghambat perkembangan bakteri, yaitu membunuh

bakteri sehingga mencegah perkembangbiakan bakteri tersebut. Mekanisme kerja antibakteri meliputi berbagai cara, seperti menghambat sintesis dinding sel bakteri, mengubah permeabilitas membran sel, merusak sintesis protein dan asam nukleat, serta menghambat kerja enzim bakteri yang krusial untuk metabolisme dan reproduksi bakteri (Wilapangga, A., 2018). Misalnya, antibakteri yang merusak dinding sel menyebabkan bakteri kehilangan bentuk dan fungsinya sehingga mati. Dalam mekanisme lain, antibakteri dapat mengganggu membran sel yang mengontrol pergerakan nutrisi dan metabolit, sehingga kehidupan bakteri terganggu (Wilapangga, A., 2018).

2.6 Metode Uji Aktivitas Antibakteri

2.6.1 Metode Dilusi

Metode dilusi Menerapkan gagasan menambahkan agen antimikroba ke media bakteriologi padat atau cair dalam jumlah yang bervariasi. Metode ini dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Metode dilusi cair

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) diukur menggunakan teknik pengenceran larutan cair, di mana tingkat kekeruhan dalam tabung reaksi dievaluasi secara visual. Keunggulan metode pengenceran cair terletak pada homogenitas suspensi bakteri yang memungkinkan interaksi optimal antara agen antimikroba dan mikroorganisme target. Hal ini meningkatkan sensitivitas pengujian dibandingkan metode lainnya. Selain itu, prosedur ini memberikan hasil kuantitatif yang spesifik, mengidentifikasi konsentrasi minimal senyawa

yang diperlukan untuk menghentikan pertumbuhan atau mensterilkan bakteri yang diuji (Hasriyana *et al.*, 2020).

2. Metode dilusi padat

Bakteri uji inokulasi ke media agar yang mengandung agen antibiotik tertentu menggunakan teknik pengenceran padat. Keuntungan metode ini adalah kemampuannya untuk menggunakan satu konsentrasi agen antimikroba untuk pengujian terhadap berbagai jenis mikroorganisme sekaligus, sehingga lebih efisien dalam proses evaluasi aktivitas antibakteri (Arinda *et al.*, 2019).

2.6.2 Metode Difusi Agar

Teknik ini digunakan untuk mengukur zona penghambatan dan pertumbuhan bakteri yang dihasilkan oleh aktivitas antibakteri pada media padat. Zona penghambatan ini merupakan daerah transparan, aktivitas antibakteri meningkat seiring dengan lebar zona penghambatan (Fitriantari, 2017).

Metode sumur, metode cakram, dan metode silinder adalah tiga teknik difusi yang dapat diterapkan :

1. Metode sumuran adalah metode yang digunakan dengan cara membuat lubang yang dibuat tegak lurus terhadap agar padat yang telah diinokulasikan bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan dari penelitian yang dilakukan. Setelah itu diamati pertumbuhannya untuk mengetahui zona hambatnya di sekitar lubang. Kelebihan dari metode ini adalah memudahkan dalam mengamati dari luar zona hambat yang terbentuk karena bakteri aktif mencapai pada dasar untuk memperoleh nutrisi dan berada di permukaan atas (Nurhayati *et al.*, 2020).

2. Metode difusi cakram atau mikrodilusi digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri secara *in vitro*. Teknik ini bertujuan untuk memastikan ekstrak dapat menghambat atau membasmi mikroorganisme berbahaya yang diteliti. Aktivitas antibakteri dinilai dari zona hambat yang dihasilkan serta konsentrasi bakterisida minimum (MBC) dan konsentrasi penghambatan minimum (MIC). Pendekatan ini menggunakan teknik cakram kertas. Cakram kertas diletakkan pada media agar yang telah terinfeksi kultur mikroba uji setelah agen antimikroba penyerap dimasukkan ke dalam bahan uji. Proses ini dapat dijalankan pada suhu 35°C selama 18 - 24 jam (Sari *et al.*, 2020).
3. Metode silinder adalah metode yang digunakan dengan prinsip lempeng silinder untuk membandingkan pada zona hambatnya pertumbuhan mikroorganisme uji dengan dosis antibiotik baku dan zona hambatan dengan dosis antibiotik baku pada media lempeng agar (Arinda *et al.*, 2019).

2.6.3 Uji Daya Hambat

Kategori Zona Hambat menurut CLSI (*Clinical Laboratory Standard Institute*) (Shafira *et al.*, 2023).

Tabel 2.1 kategori Zona Hambat (CLSI, 2018)

Diameter Zona Hambat	Kategori Zona Hambat
≥ 20	<i>Susceptible</i>
15-19	<i>Intermediate</i>
≤ 14	<i>Resistant</i>

2.7 Penelitian Terdahulu

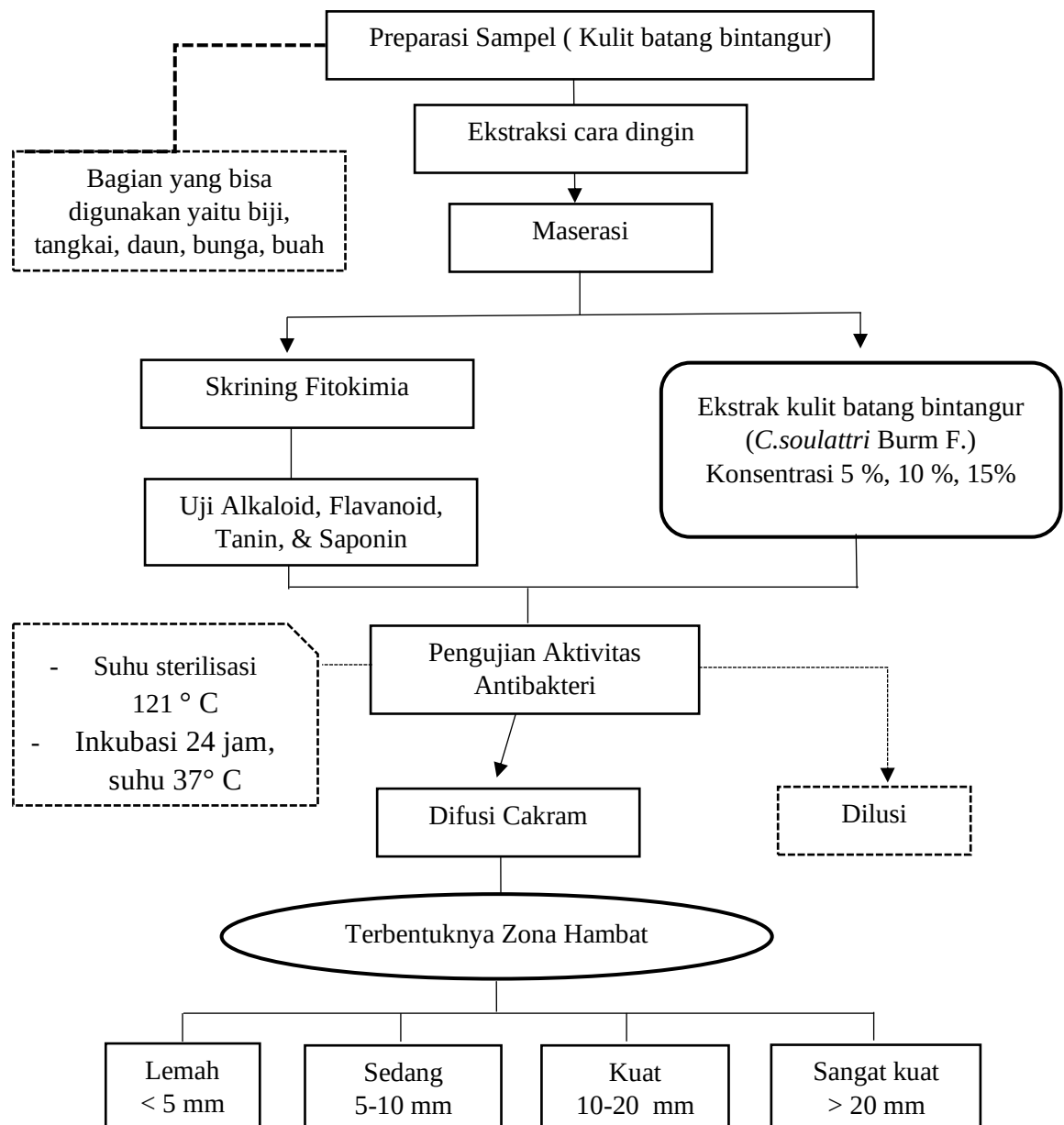
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

No.	Nama Dan Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Ely, M., Rumboi, B., Kamisopa, Y. B., Goa, Y. La, Rahman, A., Pendidikan, U., & Sorong, M. (2025). <i>Studi Awal : Analisis Biji Buah Bintangur (Calophyllum Inophyllum) Papua Barat Daya Sebagai Biodiesel Menggunakan Katalis Naoh.</i>	Eksperimen laboratorium yang meliputi tahap pretreatment, degumming (asam dan basa), esterifikasi, transesterifikasi, serta uji karakteristik biodiesel.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen minyak bintangur relatif rendah (12–13,61%) dan kadar FFA awal sangat tinggi (>20%). Meskipun proses esterifikasi mampu menurunkan FFA hingga di bawah 5%, hasil biodiesel dari kedua metode transesterifikasi tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI),
2.	Herawati, Z., & Rakhmawati, R. (2025). <i>A review of calophyllolide from Calophyllum inophyllum L.: isolation, quantification, analytical method, and burn wound healing potential</i>	Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dari biji buah <i>Calophyllum inophyllum</i> menggunakan n-heksana, metanol, atau etanol, diikuti dengan fraksinasi dan pemurnian menggunakan kromatografi kolom atau HPLC preparatif	Hasil penelitian menunjukan bahwa kalofilolida Optimalisasi melalui kultur jaringan tanaman, terutama dengan 2 mg/L IBA, telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam meningkatkan kandungannya. Di antara metode analitik, pendekatan GC-MS yang telah divalidasi memberikan kuantifikasi yang andal. Dengan sifat antimikroba dan anti inflamasi ganda, kalofilolida merupakan kandidat

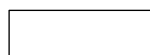
			kuat untuk terapi luka bakar.
3.	Faisal, A. P., Nasution, P. R., Wakidi, R. F., & Medan, P. K. (2022). <i>Aktivitas Antioksidan Dari Daun Bintangur (Calophyllum Inophyllum L.) Terhadap Radikal Bebas Dpph Antioxidant Activity Of Bintangur Leaves (Calophyllum Inophyllum L.)</i>	Penelitian secara eksperimen laboratorium untuk menguji aktivitas antioksidan dengan pelarut 96%,	Hasil dari penelitian ini bahwa hasil rendemen ekstrak daun bintangur basah sebesar 14,64% dan 5,22% simplisia kering. Nilai IC50 untuk efek pemberian fraksi ekstrak etanol daun Bintangur terhadap aktivitas antioksidan melawan radikal DPPH masing-masing adalah 65,49 ppm, 65,76 ppm, dan 65,76 ppm.
4.	Fatimah, S., Widodo, H., & Kustiyah, E. (2024). <i>Ekstraksi dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol batang bintangur (C. soulattri).</i>	Penelitian menggunakan metode maserasi, pengujian antioksidan dengan Spektrofotometri UV-Vis.	Hasil penelitian dari ekstrak etanol batang bintangur memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, hal ini dapat dibuktikan dengan nilai IC50 yang didapat sebesar 3,05 ppm nilai ini hamper mendekati nilai IC50 dari vitamin C yaitu 2,9 ppm. Juga dengan munculnya bercak pada pengujian Kromatografi Lapis tipis.

5.	Husni, E., Dachriyanus, D., & Saputri, V. W. (2020). Penentuan Kadar Fenolat Total, Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri dari Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Bintangor (<i>C. soulattri</i> <i>Burm. F</i>).	Penelitian menggunakan maserasi dengan pelarut 70% , fraksinasi dilakukan dengan pelarut n-heksan, etil asetat, butanol serta pengujian antibakteri dengan media MHA dan antioksidan dengan menggunakan DPPH	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar fenolat total tertinggi diperoleh dari, Fraksi etil asetat (konsentrasi 0,625%, menghasilkan diameter penghambatan 6,28 mm), fraksi butanol (konsentrasi 0,5%, menghasilkan diameter penghambatan 6,03 mm), dan fraksi n- heksana (konsentrasi 0,9%, menghasilkan diameter penghambatan 6,63 mm)
----	---	--	--

2.8 Kerangka Konsep



Keterangan :



: Diteliti



: Variabel bebas



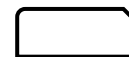
: Tidak Teliti



: Variabel terikat



: Berhubungan



: Berpengaruh

: Variabel kontrol

Gambar 2.7 Bagan Kerangka Konsep Penelitian

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat eksperimen laboratorium yaitu penelitian secara in vitro yang bertujuan menguji potensi kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F) sebagai antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*.

3.2 Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2026 yang bertempat di Laboratorium Bahan Alam, Laboratorium Teknologi dan Farmasetika, dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong.

3.3 Populasi Dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini tanaman bintangur (*C. soulattri* Burm F) di pesisir pantai tanjung, Kota Sorong, Papua Barat Daya.

3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F).

3.3.3 Determinasi Tanaman

Determinasi bertujuan untuk memastikan keabsahan identitas tanaman yang digunakan, mencegah kesalahan dalam pengumpulan material, serta menghilangkan potensi tercampurnya tanaman yang diteliti dengan tanaman lain. Determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri – ciri morfologi tanaman sesuai dengan pustaka, yaitu *Flora of Java (Spermatophytes Only)* karangan Backer dan

Van den Brink (1963) dan *The International Plant Names Index and Word Checklist of Vascular Plant* (2026).

Tanaman yang akan diteliti terlebih dahulu diidentifikasi sebelum sampel dikumpulkan. Determinasi tanaman bintangur (*C. soulattri* Burm F.) dilakukan di Materia Medica Batu Dinas Kesehatan Pemerintahan Provinsi Jawa Timur (Happy et al., 2021).

3.4 Teknik Pengumpulan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit batang bintangur yang diambil dari batang utamanya dikeluarkan kulitnya dan bersihkan lalu dikeringkan dan diekstrak dengan menggunakan metode maserasi hingga diperoleh ekstrak kental.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data diperoleh dengan cara pengamatan dan pengukuran zona hambat pertumbuhan bakteri pada media agar setelah pemberian perlakuan berupa ekstrak yang diuji. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong atau alat ukur diameter zona hambat dalam satuan cm atau mm. Semua data dicatat secara sistematis, dan dokumentasikan dengan pengambilan foto. Teknik ini dilakukan selama waktu inkubasi tertentu, 1x24 jam pada suhu 37°C, untuk mendapatkan hasil keaktifan antibakteri secara valid.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Alat

Alat yang digunakan ayakan mesh 60, autoklaf (*All American*), alat-alat gelas, batang pengaduk, blender (miyako), beaker gelas (*pyrex*), benang, bunsen, cawan petri (*pyrex* dan *onemed*), cawan porselen uk.60 ml dan 75 ml, corong,

erlenmeyer (*pyrex*), gelas ukur (*pyrex*), *handscoon steril*, *hot plate*, incubator (*memmert*), jarum ose, jangka sorong, jas lab, *laminar air flow* (BIOBASE-V1300), masker, mikropipet, pipet tetes, pipet volume, pinset, plastik wrap, sendok tanduk, spuit, spidol permanen, timbangan analitik, tabung reaksi (*iwaki*), toples kaca, rak tabung, dan *water bath*.

3.6.2 Bahan

Bahan yang digunakan *aqua pro injection* (Otsuka), aquades steril, aluminium foil, antibiotik kloramfenikol, asam asetat anhidrat (CH_3CO)₂O, asam sulfat (H_2SO_4), asam klorida (HCl 2N), biakan *S.aureus*, BaCl_2 1% (*barium klorida*), besi (III) klorida (FeCl_3), etanol 70%, FeCl , HCl , kertas timbangan, kapas, kertas label, kertas saring, kertas cakram, medium *nutrient agar* (NA), NaCl 0,9% (*natrium klorida*), Pb_2 asetat, pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, dan pereaksi bouchardat, dan simplisia kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F).

3.7 Prosedur Kerja

3.7.1 Preparasi Sampel

Kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F.) proses diawali dengan sortasi basah dengan penimbangan hingga 5 kg sampel, pencucian di bawah air mengalir hingga bebas dari debu dan kotoran, pengupasan kulit batang bintangur dari kulit kerasnya sampai bersih, dan dipotongan kecil-kecil. Untuk mempercepat proses pengeringan, sampel kulit batang bintangur dirajang menjadi potongan-potongan kecil. Setelah itu, sampel dikeringkan pada suhu 45-50 °C dalam oven. Dengan menggunakan suhu yang terkontrol dan prosedur pengeringan yang relatif cepat, pengeringan oven mempertahankan komponen fitokimia dalam

sampel. Suhu yang digunakan dalam pengeringan berkisaran 30-50°C Suhu ideal sebaiknya tidak lebih tinggi dari 60°C untuk mengurangi kerusakan sampel (Warnis, *et al.*, 2020). Setelah dikeringkan, sampel ditimbang dan haluskan dengan blender lalu ayak no. mesh 60 dan didapatkan sebanyak 300 gram simplisia bubuk. Sampel dikeringkan untuk memperpanjang umur simpannya dan mencegah kerusakan karena penurunan kandungan udara (Fatmawati, *et al.*, 2023).

3.7.2 Ekstraksi Sampel

Pembuatan ekstrak kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F.) menggunakan metode maserasi, simplisia sebanyak 300 gram direndam sebanyak 1,5 liter pelarut etanol 70% dengan perbandingan (1:5) hingga simplisia terendam sepenuhnya. Toples kaca ditutup menggunakan plastik wrap dan *aluminium foil* didiamkan selama 3x24 jam, dengan suhu ruangan 25-28°C sambil sesekali diaduk dan terlindung dari sinar matahari. Filtrat (filtrat 1) diperoleh dengan menyaring ekstrak yang telah disaring setelah 3 hari. Seperti pada penyaringan pertama, ampas yang tersisa direndam kembali menggunakan 1,5 liter pelarut etanol 70%. Filtrat pertama dan kedua kemudian dicampur menjadi satu dan dipekatkan menggunakan *water bath* pada suhu 40-50°C hingga diperoleh ekstrak kental kulit bintangur. Ekstrak kental tersebut disimpan dalam wadah tertutup dan hasil ekstrak dihitung rendemennya dengan rumus dibawah ini (Puspitasari & lean, 2016).

$$\text{Rendemen (b/b)} = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot simplisia (g)}} \times 100 \%$$

3.7.3 Skrining fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tes kualitatif awal untuk mengidentifikasi kulit batang tanaman bintangur (*C.soulattri* Burm F.) mengandung senyawa metabolit sekunder. Komponen flavonoid, alkaloid, dan tanin menjadi fokus utama pengujian pada ekstrak kulit batang bintangur.

Tujuan dari identifikasi ekstrak kulit batang bintangur adalah untuk memastikan komponen kimia yang terkandung di dalamnya kulit batang bintangur. Pada uji skrining fitokimia senyawa yang akan diuji yaitu uji senyawa alkaloid, uji senyawa flavonoid, uji senyawa saponin, dan uji senyawa tanin.

1. Uji alkaloid

Untuk melakukan uji alkaloid, masukkan 2 mL ekstrak bintangur ke dalam tabung reaksi tambahkan 5 mL HCl 2N, panaskan lalu dinginkan. Setiap reagen dimasukkan ke dalam tiga tabung reaksi terpisah yang masing-masing 1 mL.

Hasilnya positif untuk alkaloid jika reagen mayer menunjukkan endapan putih atau kuning, reagen dragendorff menunjukkan endapan coklat muda, dan reagen bouchardat menunjukkan endapan coklat tua (Muthmainnah, 2017).

2. Uji flavonoid

Untuk melakukan uji flavonoid, 2 mL ekstrak etanol bintangur disiapkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes Pb_2 asetat. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan oleh terbentuknya endapan berwarna kuning (Rohmania *et al.*, 2024).

3. Uji saponin

1 gram ekstrak kulit batang bintangur, tambahkan 10 mL aquadest dan dikocok selama 10 detik. Uji ini positif untuk saponin jika buih terbentuk setinggi 1–10 cm dalam 10 menit dan tambahkan HCl 2N untuk melihat kembali buih nya bertahan (Muthmainnah, 2017).

4. Uji tanin

1 gram ekstrak kulit batang bintangur dan beberapa tetes FeCl_3 ditambahkan ke dalam tabung reaksi untuk melakukan uji tanin. Jika terbentuk warna biru tua atau hijau kehitaman, uji tanin dianggap berhasil. (Rohmania *et al.*, 2024).

3.7.4 Sterilisasi Alat

Pertama, peralatan alat - alat dibersihkan dan dikeringkan dibungkus menggunakan *aluminium foil* atau kertas HVS putih dan diikat dengan benang wol atau benang yang kuat juga media yang akan disterilkan dibungkus dengan plastik wrap. Proses sterilisasi menggunakan alat autoklaf dengan suhu $121^\circ\text{C}/15$ psi dengan durasi waktu sekitar 10-15 menit (Sri Wulandari, *et al.*, 2021).

3.7.5 Pembuatan Larutan Uji

1. Persiapan Larutan Kontrol Positif dan Negatif

10 mL *Aqua Pro Injection* digunakan sebagai kontrol negatif. Kloramfenikol adalah antibiotik yang digunakan dalam kontrol positif.

2. Persiapan Larutan Ekstrak

0,5 g, 1 g, dan 1,5 g ekstrak kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F.) ditimbang untuk membuat larutan ekstrak 5%, 10%, dan 15%

b/v. Setiap larutan dilarutkan dalam 10 mL *Aqua Pro Injection* hingga homogen.

3.7.6 Pembuatan Media *Nutrien agar* (NA)

Labu erlenmeyer digunakan untuk melarutkan 7 gram agar nutrisi dalam 250 mL aquadest steril. Campurkan hingga homogen dan mendidih di atas *hotplate*. *Nutrient agar* (NA) yang mendidih ditutup dengan *aluminium foil*. Medium NA disterilkan di autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C dan tekanan 1-2 atm. Tuang media di tabung reaksi steril 5 mL dalam kondisi hangat dengan suhu (40–45°C) dan miringkan antara 30–45°. Medium dibiarkan memadat dan disumbat tabung reaksi ditutup dengan kain kasa steril. Pembuatan media dilakukan didalam *laminar air flow* (LAM) secara aseptik (Usman, 2020).

3.7.7 Penyiapan Bakteri Uji

1. Peremajaan Kultur Murni Bakteri Uji

Bakteri *S.aureus* yang berasal dari biakan murni, diambil 1 ose lalu diinokulasi dengan cara digoreskan pada media NA miring dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C (Agustiarini & Permata Wijaya, 2021).

2. Pembuatan Larutan Standar *McFarland*

Sebanyak 9,95 mL larutan H_2SO_4 1% dicampur dengan 0,5 mL larutan $BaCl_2$ 1% dalam labu erlenmeyer. Larutan kemudian dikocok hingga terbentuk larutan keruh. Kekeruhan ini digunakan sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri uji (Sangkoy *et al.*, 2023).

3. Pembuatan Suspensi Kultur Murni

Setelah bakteri diperemajakan selama 24 jam, bakteri uji diambil menggunakan jarum ose, inokulasi ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL

larutan NaCl 0,9%, dan dihomogenkan hingga kekeruhannya sesuai dengan *Mc. Farland* (3×10^8 CFU/mL) (Usman, 2020).

3.7.8 Uji Aktivitas Antibakteri Kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F)

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode cakram. Langkah pertama adalah menyiapkan suspensi bakteri dan siapkan media *Nutrient Agar* (NA). Tuangkan 15–20 ml media NA tambahkan 1 ml suspensi ke dalam cawan petri steril biarkan memadat. Tunggu beberapa saat agar suspensi masuk ke dalam dalam media NA.

Cakram steril dipindahkan secara aseptik menggunakan pinset ke dalam larutan uji yang telah disiapkan sebelumnya yaitu kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif dan *aquades pro injection* sebagai kontrol negatif, serta larutan ekstrak dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% ditunggu 15 menit sampai jenuh. Selanjutnya, cakram yang telah direndam dipindahkan secara aseptik dengan menggunakan pinset, ke media NA berisi *S.aureus* secara berurut dimulai dari kontrol positif (kloramfenikol), kontrol negatif (*aquades pro injection*) kemudian dilanjutkan dengan cakram yang berisi larutan ekstrak. Kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F) dengan berbagai konsentrasi, dimasukan ke dalam cawan petri diberi jarak disk antara satu dan lainnya 1-2 cm di pinggir cawan dan diberikan label tanda. Setelah itu, cawan petri yang sudah diberi perlakuan diinkubasi 1x24 jam dengan suhu 37°C, perlakuan dilakukan sebanyak 3x replikasi dan dilakukan secara aseptik di dalam *laminar air flow* (LAM) (Putri, 2021).

3.8 Pengamatan Dan Pengukuran

Setelah satu hari, diameter zona inhibisi (juga dikenal sebagai zona jernih)

yang terbentuk di sekitar cakram diukur dengan jangka sorong. Diameter zona hambat (mm) diukur yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong (Ahmad *et.al.*, 2022). Zona hambat diukur menggunakan rumus (toy, 2015) :

$$\text{Zona hambat} = \frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

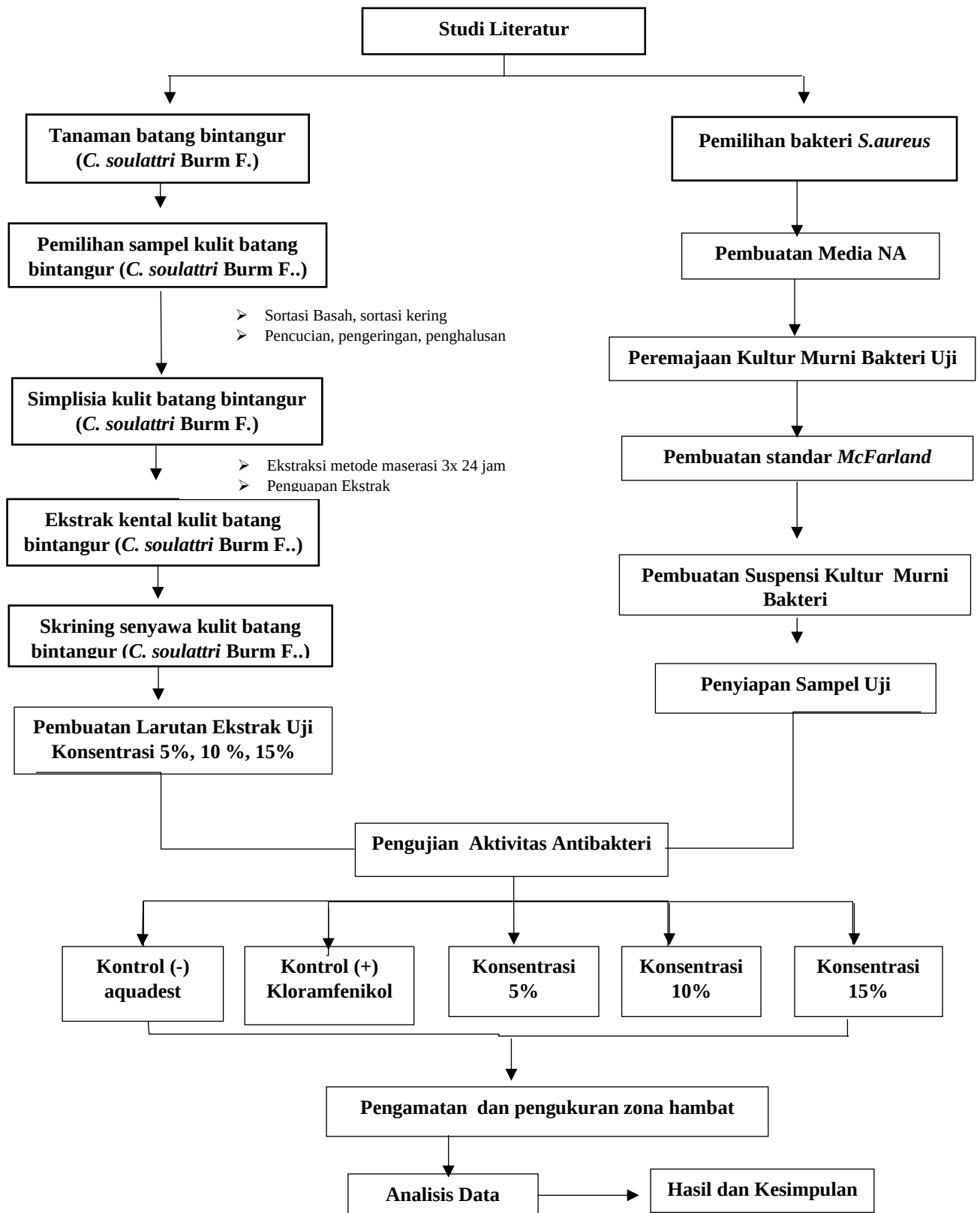
Keterangan :

Dv = diameter vertikal zona bening pada media

Dh = diameter horizontal zona bening pada media

Dc = diameter cakram/sumuran

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan alur penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Hasil Determinasi Tanaman

Berdasarkan determinasi didapatkan kunci determinasi (1a-2a-3b : *Calophyllum* ; 1a-3b-5b : *C.soulattri*) yang menunjukkan bahwa tanaman yang diteliti adalah spesies *Calophyllum soulattri* Burm F atau tanaman bintangur.

4.1.2 Hasil Ekstraksi Kulit batang bintangur (*C. Soulattri* burm F.)

Dari sampel awal simplisia segar 5 Kg dan ditimbang sebanyak 300 gram serbuk simplisia kulit batang bintangur diekstraksi dan menghasilkan ekstrak 18,7%. Ekstrak kental yang didapatkan mempunyai ciri – ciri dengan warna merah bata hampir kecoklatan dengan bau yang khas bintangur. Data hasil rendemen ekstrak kulit batang bintangur dapat dilihat pada **(Tabel 4.1)**.

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Batang Bintangur (*C. Soulattri* burm F.)

Simplisia	Berat sampel (Kg)	Berat serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
Kulit batang bintangur	5 kg	300 gram	56,2 gram	18,7%

Hasil penelitian pada tabel **(Tabel 4.1)** menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% memiliki titik didihnya yang rendah (79°C), menghasilkan rendemen ekstrak kental yang cukup tinggi. Ini mengindikasikan bahwa pelarut etanol 70% efektif dalam menyari komponen metabolit sekunder yang terkandung di dalam jaringan tanaman tersebut (Nabila *et al.*, 2022).

4.1.3 Hasil Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan uji pereaksi reagen untuk mengidentifikasi metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak etanol kulit batang bintangur (*C. Soulattri* Burm F.) untuk mengidentifikasi zat-zat yang berfungsi sebagai antibakteri (D.Putri & Lubis, 2020). Dalam skrining fitokimia, pengujian dilakukan terhadap golongan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada **(Tabel 4.2)**.

Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Kulit Batang Bintangur (*C. Soulattri burm F.*)

Golongan senyawa	Pereaksi	Hasil pengamatan	Hasil uji
Alkaloid	Mayer	Endapan putih atau kuning	-
	Bouchardat	Endapan coklat hitam	+
	Dragendorff	Endapan berwarna merah	+
Flavonoid	Pb II asetat	Endapan kuning/putih	+
Tanin	FeCl ₃	Warna biru tua atau hijau kehitaman	+
Saponin	HCl 2N	Terdapat buih stabil	+

Keterangan: (+) Mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Hasil analisis kualitatif fitokimia terhadap metabolit sekunder sampel dari dalam **(Tabel 4.2)** dari empat golongan senyawa yang diuji, sampel teridentifikasi positif (+) mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa alkaloid terdeteksi positif melalui pereaksi bouchardat (endapan coklat hitam) dan dragendorff (endapan merah), meskipun pada pereaksi mayer menunjukkan hasil negatif. Keberadaan senyawa flavonoid dibuktikan oleh terbentuknya endapan kuning/putih setelah penambahan Pb(II) asetat. Selain itu, sampel juga positif mengandung tanin yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi biru tua atau hijau

kehitaman oleh FeCl_3 serta positif mengandung saponin ditandai dengan munculnya buih stabil setelah hidrolisis menggunakan HCl 2N.

4.1.4 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F.) terhadap bakteri *S. aureus* menggunakan metode difusi cakram dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15% terhadap bakteri *S. aureus* untuk mengidentifikasi keberadaan zona penghambatan yang terbentuk dengan perbandingan yang digunakan sebagai kontrol positif adalah kloramfenikol dan kontrol negatif adalah *aqua pro injection*, dengan melihat zona bening di sekitar cakram menunjukkan adanya zona inhibisi.

Tabel 4.3 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bintangur (*C. Soulattri burm F.*) Terhadap Bakteri *S.aureus*

Konsentrasi (%)	Diameter zona hambat (mm)			Rata – rata (mm)
	Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>			
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
5 %	10,2 mm	8,25 mm	11,45 mm	9,97 mm (sedang)
10 %	11,85 mm	11,6 mm	11,65 mm	11,7 mm (kuat)
15 %	14,05 mm	10,0 mm	13,1 mm	12,38 mm (kuat)
Kontrol negatif (<i>aqua pro injection</i>)	0 mm	0 mm	0 mm	0 mm
Kontrol positif (kloramfenikol)	18,75 mm	18,05 mm	20,8 mm	19, 2 mm (kuat)

Keterangan: 0 = tidak ada zona hambat

Dalam uji aktivitas antibakteri pada (**Tabel 4.3**) dari hasil uji yang dilakukan setelah diinkubasi menunjukan bahwa ekstrak kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F.) pada variasi konsentrasi yaitu 5%, 10% dan 15% dari ekstrak

kulit batang bintangur, menunjukkan adanya zona bening di sekitar kertas cakram berpotensi sebagai antibakteri yang dapat menghambat bakteri *S.aureus*

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak kulit batang bintangur pada konsentrasi 5%, 10%, dan 15% mampu menghambat pertumbuhan *S.aureus* dengan diameter zona hambat yang berbeda pada setiap perlakuan. Pada konsentrasi 5% diperoleh rata-rata diameter zona hambat sebesar 9,97 mm yang termasuk kategori sedang, sedangkan pada konsentrasi 10% dan 15% masing-masing diperoleh rata-rata 11,7 mm dan 12,38 mm yang termasuk kategori kuat. Data tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak cenderung diikuti oleh peningkatan diameter zona hambat. Kontrol negatif (*aqua pro injection*) tidak menunjukkan adanya zona hambat. Sementara itu, kontrol positif kloramfenikol menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 19,2 mm, yang menunjukkan aktivitas antibakteri lebih tinggi dibandingkan ekstrak pada semua konsentrasi uji.

4.2 Pembahasan

Pada **(Tabel 4.1)** diperoleh ekstrak kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F.) sebanyak 18,7% yang sudah memenuhi standar Farmakope Indonesia Herbal, yang mengatakan bahwa hasil rendemen tidak kurang dari 10%. Nilai hasil menunjukkan efektivitas metode ekstraksi dan jumlah ekstrak yang dihasilkan (Sabat Dwi Merianti *et al.*, 2022). Semakin besar jumlah rendemen yang dihasilkan maka semakin banyak senyawa aktif yang terkandung dalam sampel tersebut (Fakhruzy *et al.*, 2020).

Rendemen sebesar 18,7% yang diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% mengindikasikan bahwa kulit batang bintangur

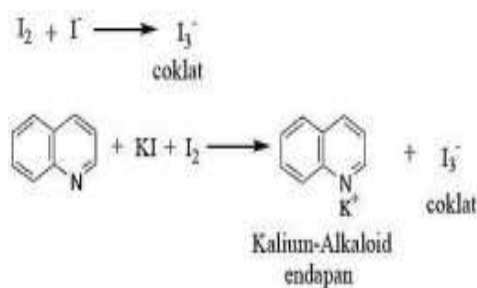
memiliki kandungan komponen fitokimia yang cukup melimpah. Pemilihan etanol 70% sebagai cairan penyari dinilai sangat logis dan efektif karena memiliki tingkat selektivitas yang tinggi dalam menarik senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar maupun semipolar. Konsentrasi air sebanyak 30% di dalam pelarut tersebut berperan penting dalam pembengkakan sel tanaman (*swelling*), sehingga pori-pori membran sel terbuka dan memudahkan etanol untuk menembus serta melarutkan senyawa target di dalam sitoplasma. Proses maserasi yang terlindung dari suhu tinggi juga menjaga stabilitas struktur kimia senyawa termolabil agar tidak mengalami degradasi atau lisis selama proses ekstraksi berlangsung.

Ini menunjukkan bahwa metode maserasi mampu mengekstraksi senyawa aktif dalam jumlah cukup besar karena waktu perendaman yang tepat memungkinkan pelarut dapat menembus dinding sel tanaman lebih optimal. Dari penelitian yang dilakukan metode maserasi ini tepat dan lebih efisien digunakan, hal ini mengindikasikan bahwa proses ekstraksi tanpa pemanasan tinggi lebih efektif dalam menarik senyawa aktif kulit batang bintangur. Disebabkan karena maserasi hanya merendam simplisia dengan etanol memungkinkan senyawa-senyawa tersebut tetap stabil karena sifatnya yang termolabil dan tidak menggunakan suhu tinggi yang mudah merusak pada suhu tinggi.

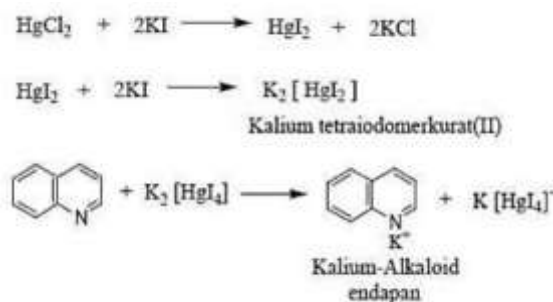
Pada **(Tabel 4.2)** hasil ini juga terlihat dari skrining fitokimia, dari tabel tersebut uji skrining ini memberikan informasi dari metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak kulit batang bintangur. Penapisan fitokimia dilakukan secara kualitatif dan senyawa yang diuji adalah alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Dalam uji alkaloid munculnya endapan coklat karena adanya kompleks kalium-alkaloid yang terbentuk, ion K^+ akan mengikat elektron bebas atom nitrogen, ion k^+ dan elektron bebas atom nitrogen akan berinteraksi satu sama lain menempel dalam reagen alkaloid (Oktavia Farida Dwi, 2021).

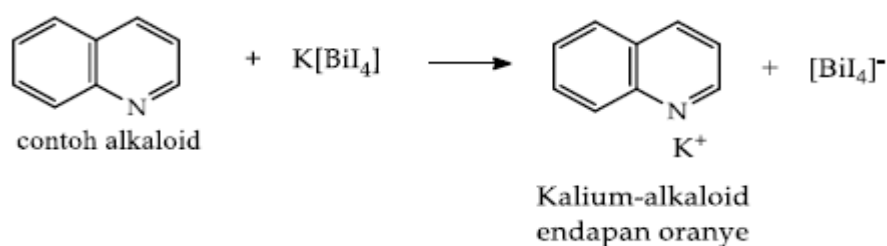
Pada identifikasi senyawa alkaloid, hasil negatif (-) yang ditunjukkan oleh pereaksi mayer berbanding terbalik dengan hasil positif (+) pada pereaksi bouchardat dan dragendorff. Fenomena ini secara ilmiah dapat terjadi karena adanya perbedaan sensitivitas dan batas deteksi (*limit of detection*) dari masing-masing reagen terhadap struktur spesifik alkaloid yang terkandung dalam kulit batang bintangur. Pereaksi mayer membutuhkan konsentrasi basa nitrogen bebas yang lebih tinggi untuk membentuk endapan kalium-alkaloid. Selain itu, diduga senyawa alkaloid yang mendominasi pada sampel ini adalah golongan alkaloid kuaterner atau amina tersier yang lebih reaktif mengikat ion I_3^- pada pereaksi Bouchardat atau membentuk kompleks kalium-bismut iodida pada pereaksi Dragendorff, dibandingkan membentuk kompleks raksa-iodida pada pereaksi mayer.



Gambar 4.1 Reaksi uji Bouchardat (Sumber : Oktavia & sutoyo, 2020)

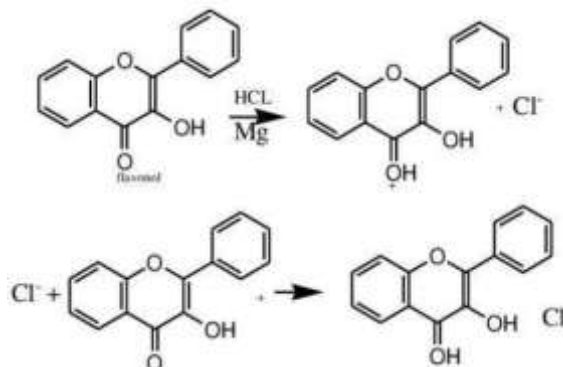


Gambar 4.2 Reaksi uji Mayer (Sumber: Oktavia & Sutoyo, 2021)



Gambar 4.3. Reaksi Uji Dragendorff (Sumber: Oktavia & Sutoyo, 2021)

Pengujian flavonoid teridentifikasi menghasilkan adanya endapan putih/kuning. Gugus hidroksil pada cincin benzena molekul flavonoid inilah yang menyebabkan munculnya endapan kuning (Saputera *et al.*, 2019). Menurut (Ferdinan and Elinur Natasa, 2024).



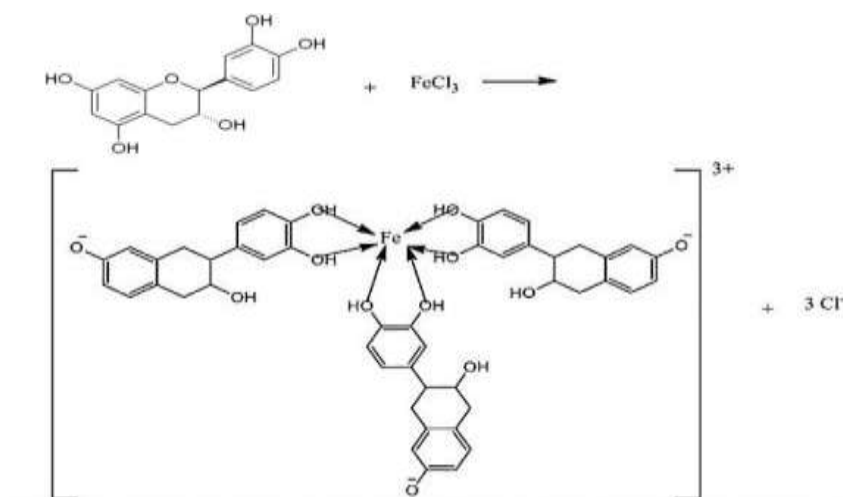
Gambar 4.4 Reaksi flavonoid dengan serbuk Mg dan HCl pekat (Sumber: Oktavia & Sutoyo, 2021)

Hasil positif (+) yang terlihat karena senyawa flavonoid dengan aksi magnesium dan penambahan HCl yang menunjukkan adanya perubahan warna menjadi kuning kehijauan. Ketika turunan flavonoid dari senyawa flavon atau

flavonol bereaksi dengan reagen NaOH 2N, struktur isoprena dipecah dan dibelah oleh basa, menghasilkan molekul asetofenon (Ni'ma dan Lindawati, 2022). Reaksi ini menghasilkan perubahan warna merah kehitaman. Munculnya endapan putih menunjukkan bahwa senyawa flavonoid dengan reagen Pb^{2+} asetat menjadi positif.

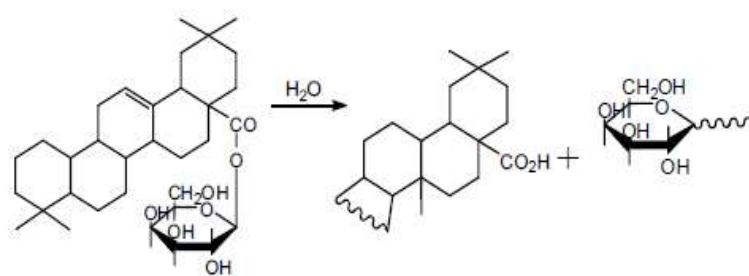
Menurut (Musiam *et al.*, 2022) reaksi dengan Pb-asetat akan membentuk warna putih karena pembentukan kompleks flavonoid-Pb. Ikatan antara gugus hidroksil flavonoid dan ion Pb^{2+} menyebabkan perubahan warna. Oksidasi flavonoid PbO_2 mengoksidasi flavonoid, menghasilkan senyawa yang berwarna kuning. Kemudian Pengendapan $PbSO_4$ Reaksi antara Pb^{2+} dan asam sulfat (dari asam asetat) menghasilkan endapan putih $PbSO_4$.

Uji tanin dengan menggunakan pereaksi $FeCl_3$, ditandai oleh perubahan warna biru tua atau hijau kehitaman. Setelah direaksikan dengan $FeCl_3$, larutan ekstrak berubah warna menjadi hijau tua atau biru kehitaman yang menunjukkan keberadaan tanin. Perubahan warna terjadi karena reaksi tanin dan ion Fe^{3+} yang membentuk senyawa kompleks setelah penambahan $FeCl_3$. Atom pusat ion Fe^{3+} dapat mengatur elektron bebas atom O yang dimiliki tanin sebagai ligan. Enam pasang elektron bebas terkoordinasi pada atom pusat sebagai hasil reaksi kimia antara dua atom donor (atom oksigen yang terletak pada posisi dihidroksi keempat dan kelima) yang dipegang oleh tanin ketiga dan ion Fe^{3+} (Ergina *et al.*, 2014). Menurut (Durri, 2024) peran $FeCl_3$ untuk menghidrolisis gugus tanin, mengubah warna tanin terkondensasi menjadi warna hijau kehitaman.



Gambar 4.5 Reaksi Tanin dengan FeCl_3 (Sumber : Ergina *et al.*, 2014)

Keberadaan senyawa saponin teridentifikasi melalui pembentukan buih yang stabil setelah penambahan HCl 2N dan pengocokan. Gugus hidrofilik dan hidrofobik yaitu dua jenis gugus terpisah yang ditemukan dalam saponin. Dalam pengujian saponin, penambahan HCl membuat senyawa saponin menjadi lebih polar, yang menggeser posisi gugus penyusunnya. Dalam hal ini, struktur misel terbentuk oleh gugus polar (hidrofilik) yang menghadap ke luar dan gugus non-polar (hidrofobik) yang menghadap ke dalam. Pengujian saponin, yang menunjukkan pembentukan buih yang stabil, menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit batang bintangur positif mengandung saponin (Fajri *et al.*, 2023).



1-arabinopiriosil-3 β -Aglikon Asetil oleanolat Glukosa

Gambar 4.6 Persamaan reaksi pengujian senyawa saponin (Sumber : Oktavia Farida Dwi, 2021)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Jannah (2025) tentang uji skrining fitokimia kulit batang bintangur, menemukan kandungan senyawa alkaloid, flavanoid, tanin, dan saponin. Temuan ini yang memberikan dasar ilmiah peneliti untuk menjelaskan mekanisme aktivitas antibakteri dalam skripsi yang disebabkan dari kelompok senyawa aktif ini.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lestari *et al.*, (2025), menunjukkan bahwa pengaruh dari metode ekstraksi dan konsentrasi terhadap aktivitas antibakteri dalam penelitian yang dilakukan memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan diameter zona hambat dari metode maserasi menggunakan pelarut 70% seiring dari bertambahnya konsentrasi ekstrak.

Bakteri *S.aureus* menunjukkan adanya zona inhibisi dalam ekstrak kulit batang bintangur dengan membentuk penghambatan zona disekitar cakram menunjukkan adanya pengaruhnya yang berkaitan dengan mekanisme kerja dari kelompok senyawa metabolit sekunder dari ekstrak kulit batang bintangur, alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Dari penelitian yang dilakukan oleh (Tumpu *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa alkaloid dapat mengganggu sintesis asam nukleat dan protein, merusak membran dan dinding sel bakteri, dan dapat mengganggu metabolisme bakteri itu sendiri. Salah satu cara kerja senyawa ini yaitu menghambat adanya pembentukan peptidoglikan pada dinding sel, yang mencegah lapisan dinding sel terbentuk dengan sempurna. Senyawa alkaloid dari kulit batang bintangur menunjukkan sifat antibakteri terhadap *S. aureus*, yaitu menghambat DNA bakteri gram-positif (Maisarah, 2023).

Mekanisme kerja dari senyawa flavonoid yang menyebabkan kerusakan pada membran sitoplasma bakteri. Flavonoid menyerang komponen utama

membran sitoplasma adalah fosfolipid, yang menghasilkan kebocoran membran dan kerusakan struktur lipid DNA bakteri. Akibat serangan ini, fosfolipid tidak lagi mampu mempertahankan integritas membran sitoplasma. Zat-zat esensial yang diperlukan untuk proses metabolisme sel bakteri pun terbangun ke luar sel. Pada akhirnya, gangguan ini mengakibatkan kematian sel bakteri (Prestianti *et al.*, 2018).

Tanin memiliki sifat antimikroba, khususnya melalui mekanisme kerja dalam penghambatan bakteri yaitu memberikan tekanan osmotik atau fisik pada dinding sel bakteri yaitu lisis sel. Selain itu, menonaktifkan enzim dan adhesi dalam sel bakteri dan mengganggu transportasi protein yang melintas pada membran sel. Selain itu, tanin mengganggu transportasi protein di lapisan dalam sel, menginaktivkan enzim, dan menonaktifkan adhesin pada sel mikroba (Sunani & Hendriani, 2023).

Mekanisme kerja senyawa dari saponin sebagai antibakteri melibatkan penurunan tegangan permukaan dinding sel bakteri, sehingga memungkinkan penetrasi saponin ke dalam sitoplasma. Di dalam sel, saponin menginduksi disrupsi membran, inhibisi enzim metabolik esensial, dan gangguan homeostasis ionik. Hal ini mengakibatkan lisis seluler dan kematian bakteri, yang efektivitas ampuh melawan *S. aureus* dan bakteri gram positif lainnya (Suryani, 2019).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Luciana *et al.*, (2024), menjelaskan bahwa spesies tanaman yang tumbuh yang berbeda disekitar memiliki potensi adanya perbedaan konsentrasi metabolit sekunder tertentu. Beberapa penelitian mengatakan jika produksi metabolit sekunder pada tanaman berada pada dibawah kendali genetik, sehingga hal tersebut mempengaruhi adanya perbedaan

kandungan senyawa metabolit sekunder pada setiap tanaman. Spesies tumbuhan dari habitat yang berbeda yang menunjukkan profil fitokimia yang unik disebabkan adanya adaptasi lingkungannya. Selain itu, adanya juga praktik budidaya, kondisi tanah, dan faktor iklim yang mempengaruhi konsentrasi dan jenis senyawa fitokimia yang diproduksi oleh tanaman.

Pada (**Tabel 4.3**) didapatkan hasil uji antibakteri bahwa ekstrak etanol kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F.) dalam berbagai variasi konsentrasi memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap penghambatan bakteri *S. aureus*. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya diameter zona hambat bening di sekitar cakram yang mengandung ekstrak kulit batang bintangur. Setiap masing-masing konsentrasi memiliki zona hambat yang berbeda pada kulit batang bintangur dari konsentrasi 5% dengan rata-rata zona hambat sebesar 9,97 mm kategori (sedang), 10% dengan rata-rata zona hambat sebesar 11,7 mm kategori (kuat) yang menandakan berpotensi dalam menghambat bakteri hingga konsentrasi 15% dengan zona inhibisi rata-rata kategori kuat sebesar 12,38 mm. Dari penelitian yang dilakukan dari (Bustanussalam *et.al.*, 2015) terhadap bakteri *S.aureus* efektif penggunaan konsentrasi yang terlihat pada zona hambatnya mulai rata – rata menggunakannya dari konsentrasi 5%.

Setelah dilakukan pengulangan sebanyak 3x, tetap ditemukannya daerah zona hambat disekitar cakram *disk. Aqua pro injection* yang digunakan sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus*. Penelitian ini menggunakan kontrol positif yaitu kloramfenikol dan kontrol negatif yaitu *aqua pro injection*. Kedua kontrol ini digunakan sebagai pembanding untuk penentuan dalam kemampuan ekstrak tersebut untuk

menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil zona hambat kontrol negatif terhadap *S.aureus* adalah 0 mm. Sementara itu, zona hambat di hambat kontrol positif kloramfenikol, memiliki zona inhibisi rata-rata 19,2 mm dalam kategori (kuat).

Pertumbuhan bakteri gram-positif dicegah oleh antibiotik ini karena menghentikan proses sintesis protein pada mikroorganisme. Kloramfenikol bekerja dengan mengikat kembali subunit 50S ribosom bakteri dan menghentikan tahap peptidyl transferase dalam sintesis protein (Nugraha *et al.*, 2023). Sedangkan *aqua pro injection* tidak mengandung adanya bahan mikroba atau bahan lainnya sehingga mencegah adanya pertumbuhan bakteri (Samsi, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa senyawa ekstrak etanol kulit batang bintangur memiliki efektivitas antibakteri terhadap bakteri *S.aureus* pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% dengan zona hambat berturut-turut pada setiap konsentrasi ekstrak terjadinya peningkatan diameter zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak yaitu sebesar 9,97 mm, 11,7 mm, dan 12,38 mm. Nilai rata – rata diameter zona hambat tersebut menunjukkan bahwa efektivitas antibakteri ekstrak tersebut bersifat *concentration-dependent* (tergantung konsentrasi). Perbedaan diameter zona hambat juga dipengaruhi oleh kemampuan difusi senyawa aktif dalam media agar dan sensitivitas populasi bakteri terhadap zat uji.

Secara umumnya adanya keterkaitan antara konsentrasi ekstrak kulit batang bintangur dan aktivitas antibakterinya, peningkatan konsentrasi secara konsisten yang menghasilkan diameter zona hambat yang lebih besar terhadap *S.aureus* (Safitri *et al.*, 2026). Hal ini sejalan yang menjadi sebab mekanisme dari setiap senyawa kulit batang bintangur khususnya senyawa-senyawa yang

berperan aktif utama dalam aktivitas antibakterinya seperti, alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin.

Sinergisme antara senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin di dalam ekstrak terbukti memberikan tekanan mekanis yang masif terhadap struktur sel *S. aureus*. Sebagai bakteri gram-positif, *S. aureus* memiliki lapisan peptidoglikan tebal namun tidak dilengkapi dengan membran luar (*outer membrane*) seperti halnya bakteri gram negatif. Ketiadaan membran luar ini menyebabkan senyawa aktif ekstrak khususnya flavonoid dan saponin dapat dengan mudah berdifusi melewati dinding sel untuk merusak integritas membran sitoplasma. Kerusakan pada membran lipid tersebut memicu kebocoran materi genetik dan keluarnya ion-ion esensial intraseluler. Bersamaan dengan proses tersebut, senyawa tanin menginaktifkan protein adhesin dan enzim-enzim metabolik pada permukaan sel, sehingga bakteri mengalami lisis total karena tidak mampu mempertahankan homeostasis selulernya. Hal inilah yang mendasari mengapa peningkatan konsentrasi ekstrak secara linear memperluas diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram.

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit batang bintangur tergolong intermedient terhadap bakteri *S.aureus* berdasarkan standar CLSI, karena memiliki kemampuan penghambatan yang sudah masuk dalam kategori sedang hingga kuat dari diameter zona hambat yang dihasilkan. Hasil penelitian ini sejalan dengan literatur yang didapatkan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Husni *et al.*, (2020) mengatakan bahwa terdapat senyawa yang berfungsi sebagai antibakteri pada kulit batang bintangur terhadap *E.coli*. Hasil ini mendukung temuan utama peneliti bahwa ekstrak etanol kulit batang bintangur

memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *S.aureus*. Dari hasil penelitiannya yang memiliki kriteria zona hambat sedang-kuat, yang menggunakan 4 konsentrasi mulai dari 1,5%, 2,5%, 5% dan 10% dengan hasil zona hambat 9,28 mm, 11,05 mm, 12,21 mm, dan 15,08 mm. Meskipun peneliti menggunakan strain bakteri yang berbeda, tetapi hasil dari zona hambat rata-rata nya peneliti sejalan dengan penelitian sebelumnya.

Secara keseluruhan dari beberapa penelitian yang dilakukan menunjukkan adanya pola konsisten bahwa efektivitas antibakteri meningkat seiringnya adanya meningkatnya konsentrasi ekstrak, terlepas dari variasi metode ekstraksi dan pelarut. Dari kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin menjadi komponen utama yang berperan aktif dalam mekanisme antibakteri dari ekstrak etanol kulit batang bintangur (Safitri *et al.*, 2026).

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi aktivitas antibakteri ekstrak kulit batang bintangur terhadap *S.aureus* adalah konsentrasi ekstrak, dimana peningkatan konsentrasi berbanding lurus terhadap peningkatan diameter zona hambat yang terbentuk dalam uji difusi cakram (Surya *et al.*, 2024). Konsentrasi yang lebih tinggi mengandung jumlah senyawa bioaktif lebih besar hingga mampu meningkatkan kemampuan merusak dinding sel dan membran sel yang kaya peptidoglikan. Oleh karena itu, variasi konsentrasi menjadi faktor krusial dalam menentukan efektivitas antibakteri ekstrak tanaman herbal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F) positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin.
2. Ekstrak etanol kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F) memiliki potensi sebagai antibakteri. Dengan hasil dari zona hambat konsentrasi 5% (9,97 mm/sedang), konsentrasi 10% (11,7 mm/kuat), konsentrasi 15% (12,38 mm/kuat) dan kontrol positif kloramfenikol (19,2 mm/kuat).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penelitian lanjutan dilakukan dengan uji toksisitas in vitro dan in vivo pada hewan percobaan guna menilai profil keamanan ekstrak kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F) sebelum pengembangan lebih lanjut sebagai bahan obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiarini, & Wijaya, P. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Herbal Terhadap *S. aureus*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 112-120.
- Arinda, Y., et al. (2019). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM Dan KBM. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 45-52.
- Alouw, G. E. C., Fatimawali, & Lebang, J. S. (2022). Antibacterial Activity Test Of Ethanol Extraction From Jamaican. *Pharmacy Medical Journal*, 5(1), 36–44. <https://jurnal.stikeskesosi.ac.id/index.php/JRIKUF>
- Anggraini, W., Nisa, S. C., Da, R. R., & Ma, B. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Buah Blewah (*Cucumis melo L .*) var . Antibacterial Activity of 96 % Ethanol Extract Cantaloupe Fruit (*Cucumis melo L . var . cantalupensis*) Against *Escherichia coli* bacteria. 5(1), 61–66.
- Anjani, R. (2024). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Lapis Bawang Merah (*Allium cepa L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.
- Athaillah, A., & Sugesti, S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus Epidermis* Menggunakan Ekstrak Etanol Dari Simplisia Kering Bawang Putih (*Allium sativum L.*). *Jurnal Education and Development*, 8(2), 561717. <https://www.neliti.com/publications/561717/>
- Bitwell, C., Indra, S. Sen, Luke, C., & Kakoma, M. K. (2023). A review of modern and conventional extraction techniques and their applications for extracting phytochemicals from plants. *Scientific African*, 19, e01585. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01585>
- Bustanussalam, Devi Apriani, Eka Suhardi, D. J. (2015). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L*) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Fitofarmaka*, 5(2), 167–186.
- Cacique, A. P., Barbosa, É. S., de Pinho, G. P., & Silvério, F. O. (2020). Maceration extraction conditions for determining the phenolic compounds and the antioxidant activity of *catharanthus roseus* (L.) g. don. *Ciencia e Agrotecnologia*, 44, 1–12. <https://doi.org/10.1590/1413-7054202044017420>
- Dieta Andaristi, Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Alga Coklat (*Sargassum vulgare*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi.
- Dima, L. L. R. H., Fatimawali, & Lolo, W. A. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L .*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi- UNSRAT*, 5(2), 282–289.
- Dzul asfi, & Rizka Angriani A. (2024). Uji Daya Hambat Sediaan Krim Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca catecu L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 8(1), 44–50. <https://doi.org/10.59060/jurkes.v8i1.320>

- Ergina, E., Siti, N., & Indarini Dwi, P. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air Dan Etanol. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Fajri, F., Lestari, W. M., Febrina, B. P., Sandri, D., Maulana, F., Hutabarat, A. L. R., & Muta, A. (2023). Profil Fitokimia Ekstrak Daun Gelinggang (*Cassia alata* L.) Sebagai Kandidat Antibiotic Growth Promoter (Agp) Ternak Unggas. *Jurnal Peternakan Borneo*, 2(1), 13–17. <https://doi.org/10.34128/jpb.v2i1.14>
- Fajri Suloi, A. N. (2017). Inokulasi Mikroba. *Jurnal Mikrobiologi Umum*
- Fernanda Desmak Pertiwi, Firman Rezaldi, R. P. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(November 2021), 57–68. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i2.471>
- Gupta, S., & Gupta, P. (2020). The Genus *Calophyllum*: Review of Ethnomedicinal Uses, Phytochemistry and Pharmacology. In *Bioactive Natural products in Drug Discovery* (pp. 215–242). https://doi.org/10.1007/978-981-15-1394-7_5
- Happy, M., Klau, C., & Hesturini, R. J. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans* (Burm F) Lindau) Terhadap Daya Analgesik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(1), 6–12. <https://doi.org/10.52216/jfsi.v4i1.59>
- Herawati, Z., & Rakhmawati, R. (2025). A review of calophyllolide from *Calophyllum inophyllum* L.: isolation, quantification, analytical method, and burn wound healing potential. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 21(1), 105–119. <https://journal.uui.ac.id/JIF/article/view/22921>
- Hidayat, R., & Patricia Wulandari. (2021). Methods of Extraction: Maceration, Percolation and Decoction. *Eureka Herba Indonesia*, 2(1), 73–79. <https://doi.org/10.37275/ehi.v2i1.15>
- Hidayat RHayati L. (2020). Eureka Herba Indonesia. *Eureka Herba Indonesia*, 1(1), 1–5.
- Husni, E., Dachriyanus, D., & Saputri, V. W. (2020). Penentuan Kadar Fenolat Total, Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri dari Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Bintangor (*Calophyllum soulattri* Burm. F). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(1), 92. <https://doi.org/10.25077/jsfk.7.1.92-98.2020>
- Karim, A. K., & Si, M. (2016). *Tumbuhan Obat Tradisional*.
- Kemer, K., Paransa, D. S. J., Rumengan, A. P., & Mantiri, D. M. H. (2015). Antibakteri Dari Beberapa Ekstrak Pada Alga Coklat. *Jurnal LPPM Bidang Sains Dan Teknologi*, 2(2000), 73–81.
- Magvirah, T., Marwati, M., & Ardhani, F. (2020). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus Aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41.

<https://doi.org/10.30872/jpltrop.v2i2.3687>

- Mareintika, R. (2021). Uji Efek Pemberian Antibakteri ekstrak Daun Kitolod (*Isotoma Longiflora* (L.) Presl.) terhadap *Staphylococcus Aureus*. 02(04).
- Muthmainnah. (2017). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. 11(1), 92–105.
- Nabila Nur Latifa, Lanny Mulqie, & Siti Hazar. (2022). Penetapan Kadar Sari Larut Air Dan Kadar Sari Larut Etanol Simplisia Buah Tin (*Ficus carica* L.). Bandung Conference Series: Pharmacy, 2(2).
<https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4575>
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29.
<https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Nugraha, Y. R., Erlinawati, N. A., & Dewi, E. S. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli* Dengan metode difusi agar. *Jurnal Medika Farmaka*, 01(01), 40–53.
- Narulita, & Coop, S. O. C. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Propionibacterium acnes* Secara In Vitro.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Anti bakteri Starter Yougurt Dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. 1(September), 41–46.
<https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>
- Nurwahida, W. O., Muslihin, A. M., & Hardia, L. (2025). Machine Translated by Google Jurnal Penelitian Pendidikan IPA Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kuning Ular berduri tali (*Anamirta cocculus*). 11(4), 451–458. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10760>
- Nuryah, A., Yuniarti, N., & Puspitasari, I. (2019). Prevalensi dan Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Antibiotik pada Pasien dengan Infeksi Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* di RSUP Dr . Soeradji Tirtonegoro Klaten Prevalence and Evaluation of Suitability of Antibiotic use in Patients with Methicillin. 15(2), 123–129.
<https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v15i2.47911>
- Nuryanti, S., Nurung, A. H., Saputra, M. S. S., Musfatir, H., & Umayah, U. P. (2024). Synergistic Antibacterial Effects of Areca Nut Seed (*Areca catechu* L.) and Binahong leaf (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Extracts Against *Propionibacterium acnes*. *Journal Microbiology Science*, 4(2), 249–258.
<https://doi.org/10.56711/jms.v4i2.1150>
- Oktavia Farida Dwi, S. suyayatno. (2021). Potensi Penyakit Gagal Ginjal

- Disebabkan Oleh Kadar Asam Urat Tinggi. *Sutoyo Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 141–153.
- Putri, A. Y. (2021). Uji Aktivitas Dan Efektif Antibakteri Ekstrak Dan Fraksinasi Herba Sirih Cina (*Peperomia pellucida* L. Kunth) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*, 17–28.
- Putri, D. ., & Lubis, S. . (2020). Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Katilayu (*Erioglossum rubiginosum* (Roxb.) Blume). *Jurnal Amina*, 2(3), 120– 126.
- Rohmania, S., Budiyo, A. B., & Astuti, R. A. (2024). Efektifitas Ekstrak Daun Rambusa (*Passiflora foetida*) sebagai Analgesik. *Jurnal Promotif Preventif*, 7(3), 607–616.
- Sabat Dwi Meianti, D., Trijuliamos Manalu, R., & Subaryanti. (2022). Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Urticastrum decumanum* (Roxb.) Kuntze) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Sainstech Farma*, 15(2), 93–102.
- Safitri, A., Ulandari, A. S., & Oktoba, Z. (2026). Perbandingan Aktivitas Antibakteri pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L .) terhadap *Staphylococcus aureus*: Suatu Tinjauan Naratif Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang memiliki aktivitas peningkatan ko. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum Dan Farmasi*, 4(1), 171–181. <https://doi.org/https://doi.org/10.57213/jrikuf.v4i1.958>
- Samsi, A. S., Astari, C., Karmila, M., & Razak, A. (2022). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana*) Mentah dan Matang Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 9(2), 1–11.
- Sangkoy, W. J., Simbala, H. E. I., & Rumondor, E. M. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Escherichia Coli*, Dan *Pseudomonas Aeruginosa*. *Pharmacon*, 12(1), 133–139.
- Saputera, M. M. A., Marpaung, T. W. A., & Ayuchecaria, N. (2019). Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis Hassk*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Melalui Metode Sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 167–173.
- Sari, G. A. P. L. P., Pradnyaswari, N. P. D., & Rani, N. P. L. M. (2024). Edukasi Tentang Cara Penggunaan Antibiotik Yang Benar Pada Ibu-Ibu Pkk Banjar Pasdalem. *GEMAKES: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 437–449. <https://doi.org/10.36082/gemakes.v4i3.1703>
- Septiani, S., Dewi, E. N., & Wijayanti, I. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* (Antibacterial Activities of Seagrass Extracts (*Cymodocea rotundata*) Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*).

- Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.1-6>
- Shanmugapriya, Chen, Y., Jothy, S. L., & Sasidharan, S. (2016). Calophyllum inophyllum: A medical plant with multiple curative values. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7(4), 1446–1452.
- Sri Wulandari , Yonita Sholihatun Nisa , Taryono , Siwi Indarti, dan R. R. S. S. (2021). Sterilisasi peralatan dan media kultur jaringan. *Agrinova: Journal of Agrotechnology Innovation*, 4(2), 16–19.
- Singkam, A. R., Dayana, M. E., Agustin, F., Auliani, M., Zurli, A., Rahmanda, A., & Fadillah, T. (2024). Prevalensi Bakteri Staphylococcus aureus Pada Pakaian Bekas di Pasar Panorama Bengkulu. *Jurnal Biosilampari : Jurnal Biologi*, 6(2), 60–66. <https://doi.org/10.62112/biosilampari.v6i2.46>
- Shafira, A. D., Lubis, M. S., Dalimunthe, G. I., & Mambang, D. E. P. (2023). Perbandingan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus epidermidis antara serbuk simplisia kulit daun & daging daun lidah buaya (Aloe vera (L.)Burm.f). *Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 3(1), 71–77.
- Sunani, S., & Hendriani, R. (2023). Review Article: Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Review Jurnal: Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 3(2), 130–136.
- Suryani, N., Nurjanah, D., & Indriatmoko, D. D. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm.) terhadap bakteri plak gigi *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kartika Kimia*, 2(1), 23–29. <https://doi.org/10.26874/jkk.v2i1.19>
- Tumpu, D., Muslihin, A. M., & Hardia, L. (2025). Studi In Vitro tentang Aktivitas Ekstrak Yellow Rope (*Anamirta cocculus*) sebagai Antibakteri. 11(4), 382–387. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v11i4.10753>
- Usman, Y. (2020). Pemanfaatan Potensi Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* . L) Sebagai Sediaan Gel Hand Sanitizer Utilization Of Red Onion (*Allium Cepa* . L) Waste As Hand Sanitizer Gel. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), h 68.
- Warnis, M., Aprilina, L. A., & Maryanti, L. (2020). Pengaruh Suhu Pengeringan Simplisia Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.). Seminar Nasional Kahuripan, 264–268.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Tanaman



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU
Jalan Lahor Nomor 87, Pesanggrahan, Kota Batu, Jawa Timur 65313
Telepon 0341 593396, Laman materiamedica.jatimprov.go.id,
Pos el materiamedicabatu@jatimprov.go.id

Batu, 12 Februari 2026

Nomor : 000.9.3/0631/102.20/2026
Sifat : Terbuka
Hal : Determinasi Tanaman Bintangur

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : Nurul Arsy Yasin
NIM/NIP/NIK : 144820122041
Fakultas : Farmasi, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong

1. Perihal determinasi tanaman bintangur
Suku : *Calophyllaceae* (sebelumnya *Guttiferae*)
Marga : *Calophyllum*
Jenis : *Calophyllum soulattri* Burm.f.
Nama Umum : Kapur naga, bintangor/bintangur, sulatri, malang-malang.
Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33b-35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76a-77a-78b-103c-104b-106b-107b-186b-287b-288b-289b-298a-299b-300b-301b: *Guttiferae*-1b-2a-3b: *Calophyllum*-1b-3b-5a: *C. soulattri*.
2. Morfologi : Habitus: Pohon, tumbuh hingga 30 meter. Batang: Berkayu, silindris/ bulat torak, diameter 70 cm, tidak berbanir, kulit luar berwarna kekuningan seringkali memecah. Daun: Berpasangan, berbentuk oval, elips, atau agak lonjong, panjang 6,5-29 cm, lebar 2,4-10,2 cm; warna daun muda merah muda, berubah menjadi oranye, krem, dan akhirnya hijau tua saat tua; urat daun sekunder berjumlah banyak, rapat, lurus, dan sejajar, hampir tegak lurus dengan tulang daun utama. Bunga: Perbungaan, tumbuh di ketiak daun atau di ujung ranting, berbentuk tandan sederhana atau bercabang, berisi 7-21 kuntum bunga, bunga berkelamin ganda, berwarna putih atau kuning, kelopak berjumlah 4 dalam 2 pasang, mahkota bunga berjumlah 4. Buah: Batu, bulat, berwarna hijau saat muda. Biji: Tunggal. Akar: Tunggang.
3. Bagian yang digunakan : Kulit batang.
4. Penggunaan : Penelitian
5. Daftar Pustaka
 - Backer, C.A. & Bakhuizen Van Den Brink, R.C. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*, Vol. I. N.V.P. Noordhoff, Groningen.
 - The International Plant Names Index and World Checklist of Vascular Plants 2026. Published on the Internet at <http://www.ipni.org> and <https://powo.science.kew.org/>

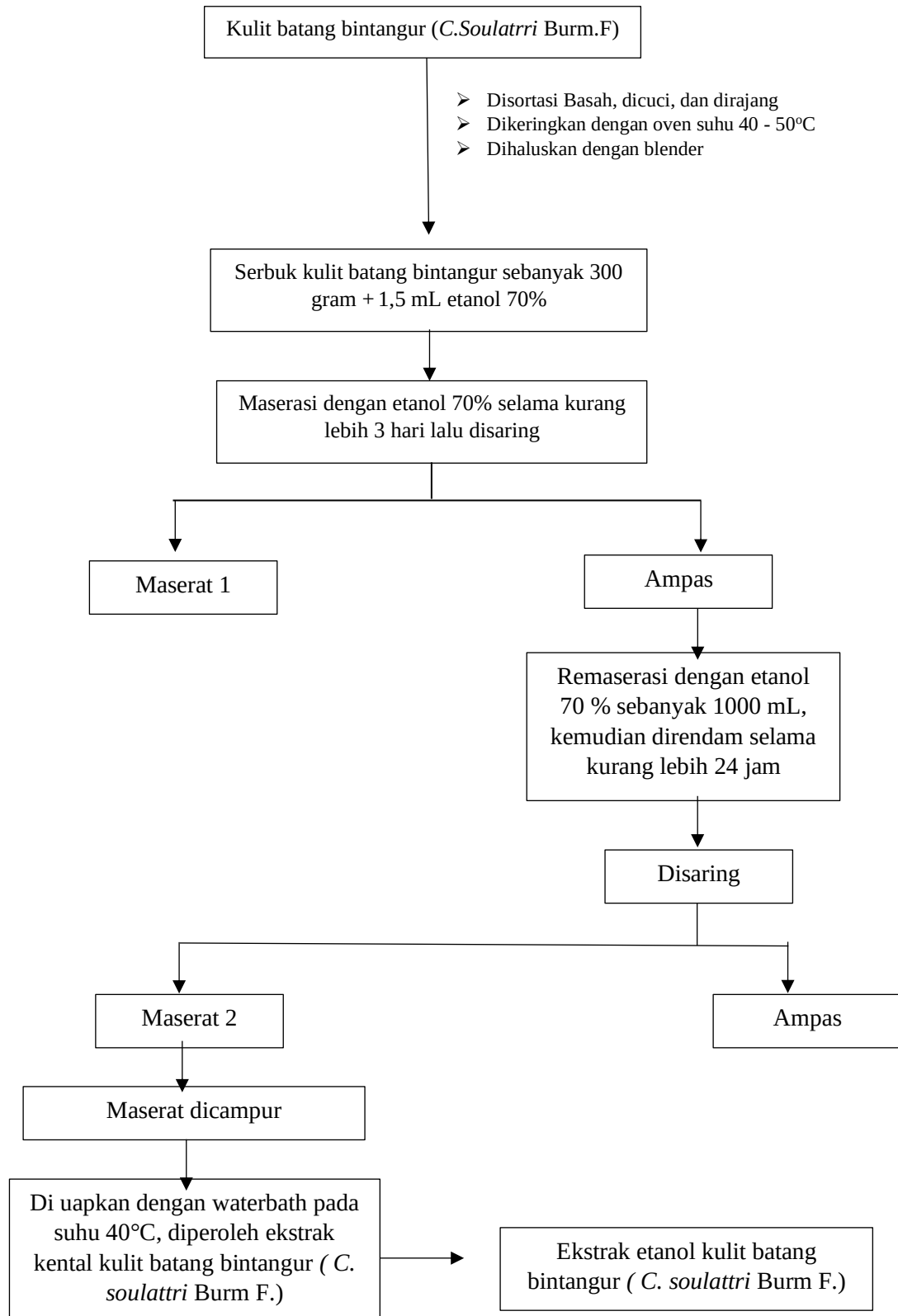
Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

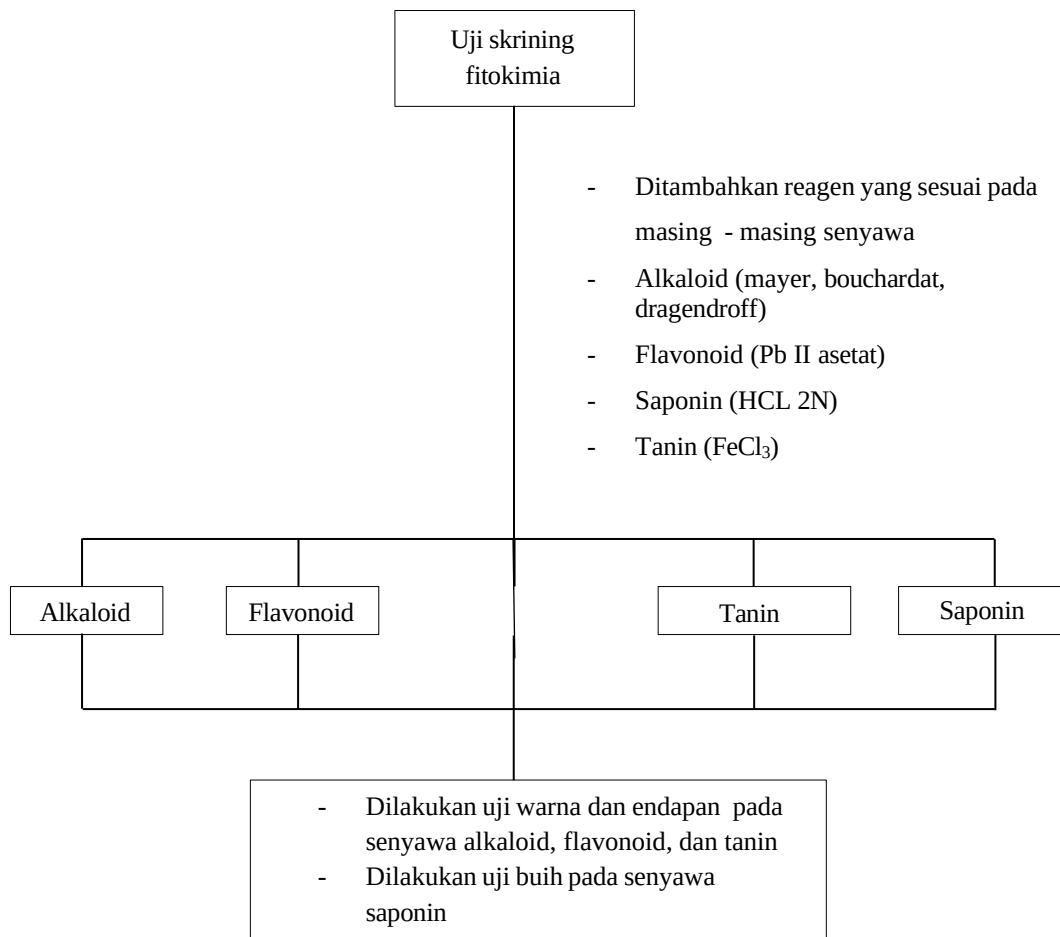
a.n. Kepala UPT Laboratorium Herbal
Materia Medica Batu
Kepala Seksi Pengembangan Tanaman
Obat dan Obat Tradisional



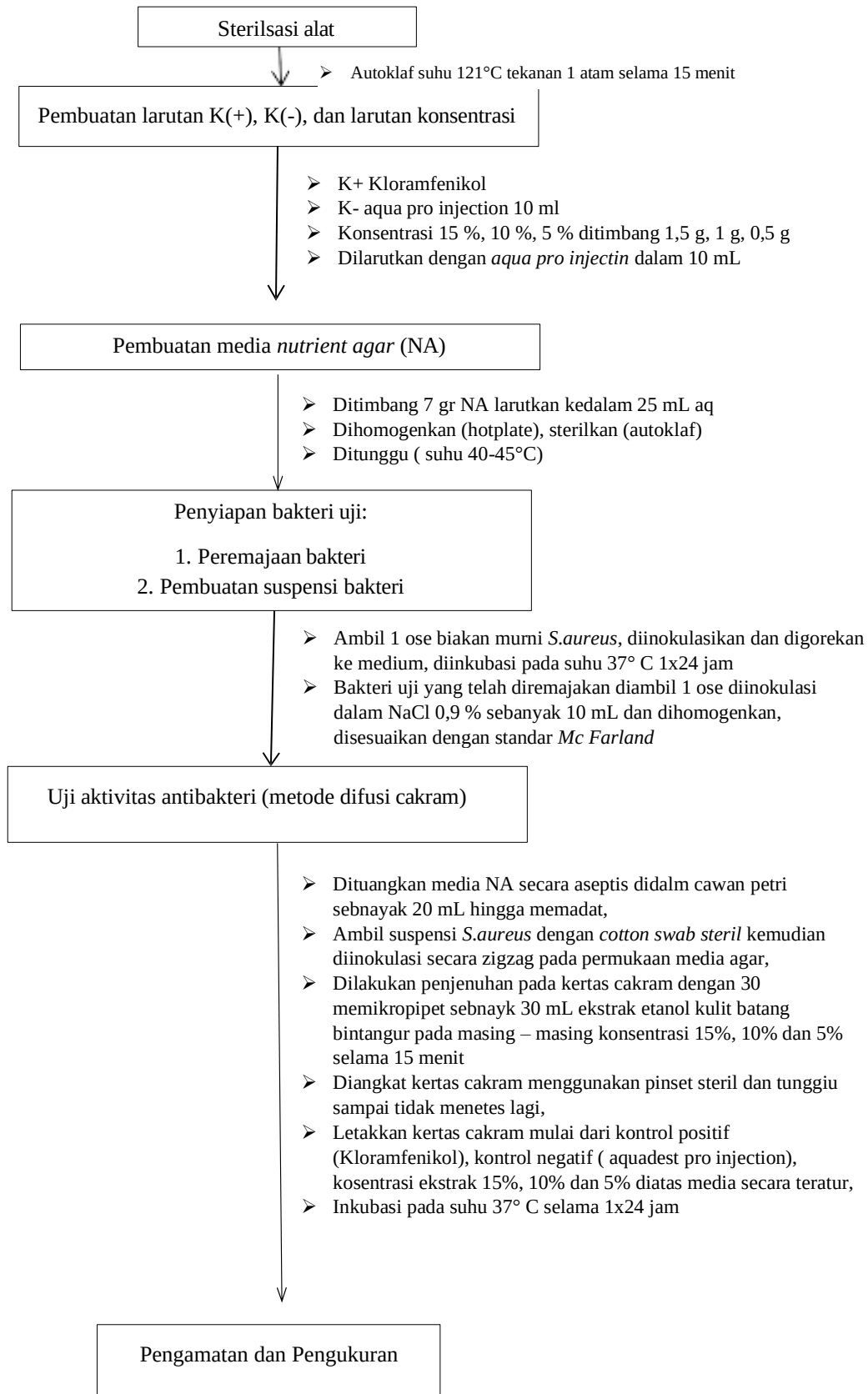
SABRINA A. MARTHA, SKM., M.Sc.
Penata
NIP 198804272014032003

Lampiran 2. Skema Ekstraksi Kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F.)



Lampiran 3. Skema Kerja Skrining Fitokimia

Lampiran 4. Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri



Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Simplisia

Berat ekstrak	56,2 gram
Berat simplisia	300 gram
Berat sampel	5 kg

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot simplisia (g)}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ rendemen} = \frac{56,2 \text{ gram}}{300 \text{ gram}} \times 100 \% = 18,7 \%$$

Lampiran 6. Perhitungan Larutan Konsentrasi Ekstrak

- Ekstrak Kulit batang bintangur 5% = $5/100 \times 10 \text{ mL} = 0,5 \text{ g}$
- Ekstrak Kulit batang bintangur 10 % = $10/100 \times 10 \text{ mL} = 1 \text{ g}$
- Ekstrak Kulit batang bintangur 15% = $15/100 \times 10 \text{ mL} = 1,5 \text{ g}$

Lampiran 7. Perhitungan *Nutrient Agar* (NA)

Standar *nutrient agar* (NA) 28 gr/1000 mL aquadest

$$V_1 = 1000 \text{ mL}$$

$$W_1 = 28 \text{ gr}$$

$$V_2 = 10 \text{ cawan petri} \times 25 \text{ ml} = 250$$

$$W_2 = ?$$

Jawab :

$$V_1/W_1 \times V_2/W_2 = 1000 \text{ mL}/28 \text{ gr} \times 250 \text{ mL}/W_2$$

$$1000 W_2 = 250 \text{ mL} \times 28 \text{ gr}$$

$$W_2 = 7000/1000$$

$$W_2 = 7 \text{ gr}$$

Lampiran 8. Perhitungan Zona Hambat

Rumus zona hambat :

$$\frac{(Dv - Dc) + (Dh - Dc)}{2}$$

Replikasi 1

$$5\% = 16,5 - 6 + 15,9 - 6 / 2 \\ = 10,2 \text{ mm}$$

$$10\% = 18,7 - 6 + 17 - 6 / 2 \\ = 11,85 \text{ mm}$$

$$15\% = 20,2 - 6 + 19,9 - 6 / 2$$

Replikasi 2

$$5\% = 14,9 - 6 + 13,6 - 6 / 2 \\ = 8,25 \text{ mm}$$

$$10\% = 16,3 - 6 + 18,9 - 6 / 2 \\ = 11,6 \text{ mm}$$

$$15\% = 17 - 6 + 15 - 6 / 2$$

Replikasi 3

$$5\% = 17,8 - 6 + 17,1 - 6 / 2 \\ = 11,45 \text{ mm}$$

$$10\% = 17,8 - 6 + 17,5 - 6 / 2 \\ = 11,65 \text{ mm}$$

$$15\% = 20,1 - 6 + 18,1 - 6 / 2$$

$$= 14,05 \text{ mm}$$

$$K(+) = 25,1-6 + 24,4-6 / 2$$

$$= 18,75 \text{ mm}$$

$$= 10 \text{ mm}$$

$$K(+) = 21,9-6 + 26,2-6 / 2$$

$$= 18,05 \text{ mm}$$

$$= 13,1 \text{ mm}$$

$$K(+) = 26,1-6 + 27,5-6 / 2$$

$$= 20,8 \text{ mm}$$

- Konsentrasi 5% = R₁ 10,2 mm
R₂ 8,25 mm
R₃ 11,45 mm
Rata – rata = 9,97 mm (Sedang)
- Konsentrasi 10% = R₁ 11,85 mm
R₂ 11,6 mm
R₃ 11,65 mm
Rata – rata = 11,7 mm (kuat)
- Konsentrasi 15% = R₁ 14,05 mm
R₂ 10 mm
R₃ 13,1 mm
Rata – rata = 12,38 mm (kuat)
- Kontrol (+) R₁ 18,75 mm
R₂ 18,05 mm
R₃ 20,8 mm
Rata – rata = 19,2 mm (kuat)
- Kontrol (-) R₁ 0 mm
R₂ 0 mm
R₃ 0 mm
Rata – rata = 0

Lampiran 9. Prosedur Kerja



Gambar 1. Pengambilan sampel



Gambar 2. Pencucian sampel



Gambar 3. Perajangan sampel



Gambar 4. Pengeringan sampel



Gambar 5. Penghalusan sampel dengan blender



Gambar 6. Pengayakan sampel



Gambar 7. Penimbangan serbuk simplisia



Gambar 8. Proses maserasi



Gambar 9. Proses penyaringan



Gambar 10. Hasil penyaringan



Gambar 11. Proses penguapan



Gambar 12. Penimbangan hasil ekstrak kental



Gambar 13. Sterilisasi alat dan bahan



Gambar 14. Penimbangan bahan



Gambar 15. Larutan konsentrasi ekstrak sampel



Gambar 16. Pembuatan media NA



Gambar 17. Peremajaan bakteri *S. Aureus*



Gambar 18. Pembuatan suspensi bakteri



Gambar 19. Larutan standar *MC. Farland*



Gambar 20. Proses penanaman kertas cakram



Gambar 21. Proses inkubasi bakteri 1x24 jam



Gambar 22. Pengukuran dan pengamatan zona hambat

Lampiran 10. Hasil Skrining Fitokimia Kulit batang bintangur (*C.soulattri* Burm F.)



Gambar 23. Skrining Alkaloid dengan Pereaksi Dragendorff (sebelum-sesudah)



Gambar 24. Skrining Alkaloid dengan Pereaksi Mayer (sebelum-sesudah)



Gambar 25. Skrining Alkaloid dengan Pereaksi Bouchardatt (sebelum-sesudah)



Gambar 26. Skrining Tanin dengan Pereaksi FeCl_3 (sebelum-sesudah)



Gambar 27. Skrining Saponin dengan Aquadest Pereaksi HCL 2N (sebelum-sesudah)

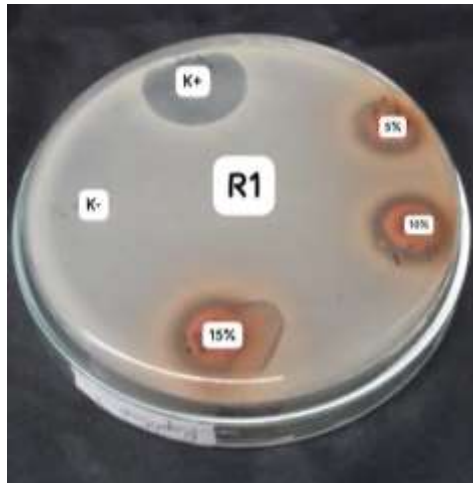


Gambar 28. Skrining Flavonoid dengan Pereaksi Pb(II)Asetat (sebelum-sesudah)

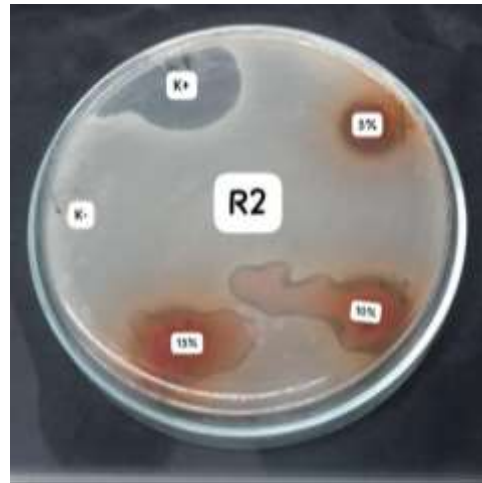


Gambar 29. Hasil Skrining Fitokimia

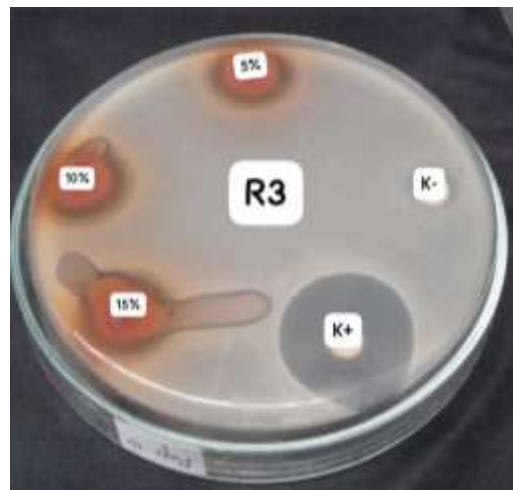
Lampiran 11. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit batang bintangur (*C. soulattri* Burm F.) Terhadap Bakteri *S.aureus*



Gambar 30. Replikasi 1



Gambar 31. Replikasi 2



Gambar 32. Replikasi 3

Keterangan :

K+ : Kontrol Positif (Kloramfenicol)

K- : Kontrol Negatif (*Aqua Pro Injection*)

Konsentrasi Ekstrak 5%

Konsentrasi Ekstrak 10%

Konsentrasi Ekstrak 15%

Lampiran 12. Riwayat Hidup**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

Nama : Nurul Arsy Yasin
 Tempat, Tanggal Lahir : Sorong, 28 Desember 2003
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Agama : Islam
 Kewarganegaraan : WNI
 Alamat : Jl.Rajawali No.17
 No Hp/WA : 081247158773
 Email : arsynurul809@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Tahun	Jenjang	Nama Sekolah
2010-2016	Sekolah Dasar (SD)	SD Muhammadiyah I Kota Sorong
2017-2019	Madrasah Tsanawiyah	MTsN. Kota Sorong
2019-2022	Madrasah Aliyah	MAN Insan Cendekia Sorong
2022- sekarang	Perguruan Tinggi	Universitas Pendidikan Muhammadiyah (UNIMUDA) Sorong

C. Riwayat Organisasi

Tahun	Instansi/Tempat	Posisi/Jabatan
2012-2015	SD Muhammadiyah I Kota	Ketua Gudep Pramuka
2017-2018	MTsN. Kota Sorong	- OSIS- anggota divisi KESENIAN - OSIS- Ketua Koordinator dev. Keagamaan
2019-2022	MAN IC Sorong	OSIAP- Ketua Koordinator Keagamaan

		• OSIAP- Ketua Tahfiz Quran • OSIS- Ketua Keagamaan • OSIS – Sekretaris Umum • Pramuka-Anggota Dewan Pramuka
2021	OKD OI-Jakarta	• Ketua bidang kesehatan umum
2022-sekarang	UNIMUDA Sorong	• HIMAFAR-Ketua Koordinator Keagamaan Islam • IMM-Kader • IMM- Anggota Kader Al Farabi bid.tablig • IMM- Ketua Bidang Kader Al -Farabi • IMM- Sekretaris Umum PC Kab.Sorong • MAHAD-Ketua koordiantor Tahfidz Quran
2023	Farmasi Indonesia	• Anggota bid. kesehatan

D. Minat Akademik

Peneliti Memiliki Ketertarikan pada bidang:

1. Mikrobiologi-Bakteri
2. Studi Eksperimen In Vitro
3. Antibakteri

Demikian riwayat hidup ini disusun untuk melengkapi data dalam penulisan skripsi