

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesehatan kulit merupakan fondasi kesehatan tubuh secara keseluruhan, mengingat kulit berfungsi sebagai pertahanan utama terhadap berbagai ancaman lingkungan dan mikroorganisme patogen. Ketika integritas kulit terganggu akibat infeksi bakteri, hal ini tidak hanya menimbulkan masalah lokal tetapi juga dapat berkembang menjadi komplikasi sistemik yang meningkatkan angka kesakitan (*morbidity*) dan dalam kasus tertentu dapat mengancam jiwa. Infeksi bakteri pada kulit banyak disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan flora normal pada kulit tetapi dapat menjadi patogen ketika pertumbuhannya tidak terkendali ataupun ketika daya tahan tubuh seseorang menurun (Loi, 2024).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang dapat menyebabkan bisul atau infeksi pada folikel rambut, kelenjar keringat, impetigo, selulitis, dan infeksi pada luka. Bakteri ini tumbuh dengan optimum pada suhu 37°C dengan waktu pembelahan 0,47 jam dan merupakan mikroflora normal manusia yang biasanya terdapat pada saluran pernapasan atas dan kulit (Tuldjanah *et al.*, 2024).

Keberadaan *Staphylococcus aureus* pada saluran pernapasan atas dan kulit individu sehat umumnya tidak menimbulkan penyakit, dimana individu tersebut hanya berperan sebagai pembawa (karier) tanpa manifestasi klinis. Infeksi serius akan terjadi ketika daya tahan tubuh inang menurun akibat

berbagai faktor seperti perubahan hormonal, penyakit penyerta, adanya luka, atau penggunaan obat-obatan seperti steroid dan imunosupresan lainnya yang dapat melemahkan sistem imunitas. Infeksi lokal *Staphylococcus aureus* adalah infeksi folikel atau suatu abses yang biasanya menimbulkan reaksi peradangan yang hebat, terlokalisir, sakit dan mengalami penanahan sentral (Fu'adah *et al.*, 2025).

Bisul merupakan radang pada daerah folikel rambut dan sekitarnya yang penyebab terseringnya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Mulanya hanya folikel rambut yang terinfeksi, namun kemudian karena adanya gesekan, iritasi, dan kurang merawat tubuh, infeksi tersebut dapat menyebar ke jaringan sekitarnya dan menjadi bisul. Penyebab lain bisa juga terjadi karena rambut yang tumbuh ke dalam yang menyebabkan luka sehingga benda asing masuk ke kulit (Artangraha *et al.*, 2022).

Infeksi dapat diobati dengan pemakaian antibiotik yang tepat. Namun, tingginya tingkat resistensi antibiotik mendorong berkembangnya penelitian dengan menggunakan bahan-bahan dari alam yang berkhasiat dalam membunuh ataupun menghambat pertumbuhan berbagai bakteri. Salah satu bentuk sediaan yang sering digunakan masyarakat untuk mendapat khasiat dari suatu bahan adalah sediaan salep. Salep merupakan sediaan setengah padat yang ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit atau selaput lendir yang mudah dioleskan, karena teksturnya lengket membuat lebih lama terabsorpsi oleh kulit sehingga sesuai untuk terapi penyakit pada kulit (Sawitri *et al.*, 2025).

Tanaman obat tradisional Indonesia memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa antibakteri alami. Salah satu tanaman yang menarik perhatian adalah beluntas (*Pluchea indica* L.), yang merupakan tanaman herbal dari famili Asteraceae yang banyak tumbuh di daerah tropis Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Secara empiris, daun beluntas telah lama digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional untuk mengobati berbagai penyakit kulit, luka, dan infeksi. Penelitian fitokimia menunjukkan bahwa daun beluntas mengandung berbagai senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antibakteri, antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki mekanisme kerja antibakteri melalui penghambatan sintesis dinding sel bakteri, denaturasi protein, dan gangguan permeabilitas membran sel bakteri (Nor *et al.*, 2022).

Beberapa penelitian telah membuktikan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun beluntas terhadap *S. aureus*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus*, dimana ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri dari sedang hingga sangat kuat (Ilyana & Pambudi, 2021; Nahor *et al.*, 2022; Retno *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa daun beluntas sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Selain aktivitas antibakteri, ekstrak etanol daun beluntas juga memiliki sifat antiinflamasi yang dapat mempercepat proses penyembuhan luka dan mengurangi gejala peradangan pada bisul. Sholikhah *et al.*, (2020), melaporkan

bahwa ekstrak etanol daun beluntas dapat menghambat produksi mediator inflamasi seperti TNF- α dan IL-1 β , sehingga dapat mengurangi respon inflamasi pada jaringan yang terinfeksi. Penelitian Junaedi *et al.*, (2022), yang mengformulasikan ekstrak etanol daun beluntas ke dalam sediaan sabun mandi cair yang mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun beluntas dapat diformulasikan ke dalam berbagai bentuk sediaan topikal dengan tetap mempertahankan aktivitas antibakterinya.

Formulasi ekstrak etanol daun beluntas ke dalam bentuk sediaan salep merupakan pilihan yang tepat untuk pengobatan bisul karena beberapa keunggulan. Pertama, salep memungkinkan kontak langsung dan berkepanjangan antara bahan aktif dengan area infeksi. Kedua, basis salep dapat melindungi luka dari kontaminasi eksternal sekaligus mempertahankan kelembaban optimal untuk proses penyembuhan. Ketiga, aplikasi topikal mengurangi risiko efek samping sistemik yang mungkin terjadi pada penggunaan antibiotik oral (Zahro, 2025).

Namun demikian, penelitian mengenai formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas untuk pengobatan bisul masih terbatas. Penelitian yang ada umumnya hanya menguji aktivitas antibakteri ekstrak murni tanpa mempertimbangkan faktor formulasi yang dapat mempengaruhi stabilitas dan efektivitas bahan aktif dalam sediaan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian komprehensif mengenai formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dengan berbagai konsentrasi untuk mendapatkan formula

optimal yang efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* penyebab bisul.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan alternatif pengobatan bisul yang berbasis bahan alam, aman, efektif, dan dapat mengatasi masalah resistensi antibiotik.

B. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kualitas sifat fisik formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) yang dihasilkan?
2. Bagaimana aktivitas antibakteri formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab bisul?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kualitas sifat fisik formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui aktivitas antibakteri formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab bisul.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

a. Kontribusi Ilmu Pengetahuan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang farmakologi dan mikrobiologi, dengan menyediakan data ilmiah mengenai aktivitas antibakteri daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap bakteri penyebab bisul.

b. Pengembangan Formulasi

Menambah wawasan tentang formulasi sediaan topikal berbahan dasar tanaman obat tradisional Indonesia, sehingga dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam pengembangan produk farmasi herbal.

c. Validasi Penggunaan Tradisional

Memberikan bukti ilmiah terhadap penggunaan empiris daun beluntas sebagai obat tradisional untuk mengobati penyakit kulit, sehingga dapat mendukung pelestarian dan pengembangan pengobatan tradisional Indonesia.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Masyarakat

Menyediakan alternatif pengobatan bisul yang alami, aman, terjangkau, dan mudah diakses oleh masyarakat, terutama dalam menghadapi masalah resistensi antibiotik.

b. Bagi Industri Farmasi

Memberikan informasi dasar untuk pengembangan produk farmasi herbal berbasis daun beluntas yang dapat diproduksi secara komersial sebagai alternatif pengobatan topikal.

c. Bagi Tenaga Kesehatan

Menyediakan pilihan terapi tambahan dalam penanganan infeksi kulit ringan, khususnya bisul, dengan menggunakan bahan alam yang memiliki efek samping minimal.

d. Bagi Peneliti

Menjadi dasar untuk penelitian lanjutan mengenai optimasi formulasi, uji stabilitas, dan uji klinis sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas, serta eksplorasi potensi tanaman obat Indonesia lainnya.

E. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

1. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini mengkaji formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai pengobatan topikal terhadap bakteri penyebab bisul yang meliputi proses ekstraksi daun beluntas menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol, formulasi sediaan salep dengan variasi konsentrasi ekstrak, evaluasi karakteristik fisik sediaan salep yang mencakup organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, dan daya sebar, serta pengujian aktivitas antibakteri formulasi salep terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi. Penelitian ini dilakukan

secara *in vitro* di laboratorium dengan menggunakan bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji yang mewakili bakteri penyebab bisul.

2. Batasan Penelitian

- a. Penelitian ini hanya menggunakan daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai bahan aktif, tidak mencakup bagian tanaman lain seperti batang, akar, atau bunga
- b. Ekstraksi daun beluntas hanya dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol, tidak membandingkan dengan metode ekstraksi lain atau pelarut lain
- c. Formulasi sediaan terbatas pada bentuk salep saja, tidak mencakup bentuk sediaan topikal lain seperti gel, krim, atau lotion
- d. Pengujian aktivitas antibakteri hanya dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, tidak mencakup bakteri patogen penyebab penyakit kulit lainnya
- e. Penelitian ini hanya melakukan uji *in vitro* di laboratorium, tidak melakukan uji *in vivo* atau uji klinis pada hewan percobaan maupun manusia
- f. Evaluasi sediaan terbatas pada karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri, tidak melakukan uji stabilitas jangka panjang, uji iritasi kulit, atau uji toksisitas
- g. Penelitian tidak mengidentifikasi atau menganalisis kandungan senyawa aktif spesifik yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun beluntas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* L.)

1. Tanaman Beluntas

Tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.) adalah jenis tanaman liar yang termasuk dalam keluarga *Asteraceae* dan merupakan salah satu kekayaan flora obat yang dimiliki oleh Indonesia (Utomo *et al.*, 2023). Tanaman ini tumbuh secara alami di berbagai wilayah, dan dapat mencapai ketinggian sekitar 2 hingga 3 meter. Biasanya, beluntas ditanam di pekarangan rumah sebagai pagar alami. Daun tanaman ini berbentuk oval dengan ujung yang bergerigi, serta memiliki susunan tulang daun yang menyirip. Ukuran daunnya berkisar antara 1 hingga 8 cm. Bunga beluntas memiliki tangkai bunga, mahkota, dan kelopak bunga yang berwarna putih hingga ungu. Batang beluntas cenderung berkayu keras, berwarna coklat keabu-abuan, dan memiliki banyak cabang, dengan batang utama yang lebih besar dibandingkan cabang-cabangnya (monopodial). Akar tanaman ini berwarna coklat kekuningan, terdiri dari akar utama yang lebih besar serta akar serabut yang panjang, tumbuh pada setiap titik akar induk dari pangkal hingga ujung akar. Jarak antar akar serabut sekitar 0,5 hingga 1,5 cm, dengan warna yang lebih terang dibandingkan akar induk, berfungsi sebagai penyangga bagi tanaman tersebut (Susetyarini *et al.*, 2019).

Secara ilmiah, beluntas dikenal sebagai *Pluchea indica* L., yang merupakan semak dari keluarga *Asteraceae* dan banyak ditemukan di

kawasan Asia Tenggara. Di Indonesia, tanaman ini lebih dikenal dengan nama "beluntas," sementara dalam literatur internasional, sering disebut dengan nama "*Indian camphorweed*" (Muñoz *et al.*, 2021). Dalam hal morfologi, tanaman ini memiliki batang berkayu dan daun yang menghasilkan aroma khas saat diremas. Selain itu, beluntas juga menghasilkan bunga berwarna ungu pucat yang tersusun dalam bonggol majemuk, sebuah karakteristik yang membedakannya dari tanaman lain dalam genus yang sama (Andrie & Taurina, 2021).

2. Klasifikasi Tanaman Beluntas

Klasifikasi tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.) menurut Fitriansyah (2018), sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*
Super Divisi : *Spermatophyta*
Divisi : *Magniliophyta*
Kelas : *Magnoliopsida*
Sub Kelas : *Asteridae*
Ordo : *Asterales*
Family : *Asteraceae*
Genus : *Pluchea*
Spesies : *Pluchea indica* (L.) less.



Gambar 2.1 Tanaman Beluntas
Sumber: Dimas Febriantoro Putro (2025)

3. Kandungan Tanaman Beluntas

Tanaman beluntas memiliki berbagai kandungan yang memberikan manfaat kesehatan, salah satunya adalah senyawa antibakteri seperti flavonoid, terpenoid, tannin, fenol, saponin, dan minyak atsiri (Hariani *et al.*, 2021). Selain itu, senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman *Pluchea indica* telah diidentifikasi, termasuk seskuiterpen, monoterpen, sulfat flavonoid, flavonoid, lignin, tiofena, derivat asam caffeoylquinic, dan senyawa fenolik lainnya. Untuk memurnikan dan mengidentifikasi senyawa-senyawa ini, berbagai metode ekstraksi, pemisahan, dan karakterisasi diterapkan pada berbagai bagian morfologi tanaman *Pluchea indica* (Ibrahim *et al.*, 2022).

4. Khasiat Tanaman Beluntas

Tanaman beluntas sering dimanfaatkan sebagai pagar pembatas pekarangan dan memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Daunnya dikenal dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti penyegar, peluruh keringat, mengurangi nyeri rematik, dan pengobatan Tuberkulosis. Di kalangan masyarakat desa, daun beluntas juga digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan, meningkatkan nafsu makan, menghilangkan bau mulut dan badan, menurunkan demam, serta meringankan gejala nyeri tulang, keputihan, dan sakit pinggang. Penelitian menunjukkan bahwa daun beluntas memiliki aktivitas antidiare, antipiretik, antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan efek analgesik (Tobi & Pratiwi, 2023). Senyawa bioaktif yang terkandung dalam daun beluntas berpotensi dikembangkan

sebagai sumber pangan fungsional, dengan salah satu produk olahan yang populer berupa minuman herbal. Beberapa efek farmakologis dari daun beluntas termasuk sifat antioksidan, antibakteri, antikanker, dan antiinflamasi (Chan *et al.*, 2022).

Selain itu, penelitian juga mengungkapkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman beluntas memiliki kegunaan yang sangat luas serta berbagai bioaktivitas, antara lain sebagai antiinflamasi, antikanker, antioksidan, antimikroba, dan aktivitas insektisida. Kandungan total fenolik dan flavonoid yang terdapat dalam tanaman beluntas secara signifikan mampu menurunkan kadar kolesterol, trigliserida, dan *low-density lipoprotein* (LDL), sekaligus meningkatkan kadar *high-density lipoprotein* (HDL). Hal ini juga terkait dengan turunan asam *caffeoylquinic* dan *beta-caryophyllene* yang ada pada tanaman ini (Ibrahim *et al.*, 2022).

B. Salep

1. Definisi Salep

Salep merupakan bentuk sediaan farmasi berbentuk semi-padat yang diperuntukkan untuk penggunaan luar dengan cara dioleskan. Dalam pembuatannya, zat aktif harus terlarut sempurna atau tersebar secara merata dalam basis salep yang sesuai. Berdasarkan Farmakope Indonesia edisi keempat (FI IV), salep didefinisikan sebagai sediaan setengah padat yang diaplikasikan pada kulit atau membran mukosa secara topikal, tanpa bau tengik, kecuali jika disebutkan secara khusus. Kadar maksimum untuk kandungan zat aktif jenis narkotika dalam salep adalah 10%. Selanjutnya,

menurut Farmakope Indonesia edisi kelima (FI V), salep tetap dikategorikan sebagai sediaan setengah padat yang dirancang untuk pemakaian luar pada kulit maupun selaput lendir (Lusi & Fajar, 2022).

Dari segi formulasi, salep memiliki sejumlah keunggulan. Sebagai contoh, salep mampu berfungsi sebagai pelembap kulit yang sangat efektif, terutama bagi kulit yang kering. Selain itu, karena mengandung jumlah minyak atau lemak yang lebih sedikit, salep cenderung memiliki potensi iritasi dan reaksi sensitisasi yang rendah, serta lebih stabil dalam penyimpanan. Salep juga dikenal karena kemampuannya dalam mempertahankan kelembapan kulit dan kemudahan dalam penggunaannya (Lestari *et al.*, 2024).

2. Jenis-jenis Salep

a. Berdasarkan efek farmakologisnya menjadi beberapa jenis, antara lain:

1) Salep epidermis (*epidermic ointment*/salep penutup)

Jenis ini dimanfaatkan untuk memberikan perlindungan pada permukaan kulit dan menimbulkan efek lokal tanpa diserap ke dalam tubuh. Beberapa formulasi mungkin mengandung tambahan antiseptik, astringen, atau anestetik lokal untuk mengurangi iritasi.

2) Salep endodermis

Merupakan sediaan topikal yang memungkinkan zat aktif menembus lapisan kulit sebagian, namun tidak sampai melewatinya sepenuhnya. Umumnya digunakan untuk melembutkan kulit atau membran mukosa.

3) Salep diadermis

Jenis ini memungkinkan zat aktif melewati kulit dan masuk ke dalam tubuh untuk mencapai efek sistemik yang diinginkan.

b. Berdasarkan dasar salep :

1) Salep bersifat hidrofobik

Dibuat dari bahan dasar yang tidak larut air, seperti campuran lemak, minyak lemak, dan malam yang tidak dapat dicuci dengan air.

2) Salep bersifat hidrofilik

Memiliki daya serap terhadap air yang tinggi, umumnya berbasis sistem emulsi minyak dalam air (o/w) atau bentuk yang mirip dengan salep hidrofobik namun dengan konsistensi lebih lunak. Beberapa di antaranya termasuk dalam sistem air dalam minyak (w/o), seperti campuran antara sterol dan petrolatum.

c. Berdasarkan konsistensinya salep dibagi menjadi:

1) *Unguenta*, salep jenis ini memiliki konsistensi menyerupai mentega, tidak mencair pada suhu ruang, dan mudah dibalurkan tanpa perlu tekanan berlebih.

2) Krim (*Cream*), merupakan salep yang mengandung air dalam jumlah cukup banyak dan cepat diserap oleh kulit. Tipe ini mudah dibersihkan dengan air.

3) Pasta, mengandung lebih dari 50% bahan padat seperti serbuk, menjadikannya salep yang tebal dan berfungsi sebagai pelindung atau penutup pada permukaan kulit.

- 4) Cerata, salep dengan kadar lilin yang tinggi, memberikan tekstur yang lebih keras dibandingkan salep biasa karena komposisinya yang dominan lemak dan lilin.
- 5) Gel atau Jelly (*Gelones Spumae*), jenis salep yang memiliki tekstur sangat lembut dan lebih encer. Umumnya sedikit atau tidak mengandung lilin, sering digunakan pada selaput lendir sebagai pelumas atau sebagai dasar sediaan topikal. Biasanya terdiri dari campuran sederhana antara lemak dan minyak dengan titik leleh rendah (Lusi & Fajar, 2022).

3. Persyaratan Salep

Persyaratan sediaan salep yang baik menurut Syamsuni (2006):

- a. Pemerian : Tidak berbau tengik
- b. Kadar : Kecuali dinyatakan lain dan untuk salep yang mengandung obat keras, kadar bahan obat adalah 10%
- c. Dasar Salep : Kecuali dinyatakan lain, sebagai bahan dasar salep (*basic salep*) digunakan vaselin putih (*vaselin album*).
Tergantung dari sifat bahan obat dan tujuan pemakaian salep
- d. Homogenitas: Jika dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, harus menunjukkan susunan yang homogen
- e. Penandaan : Pada etiket harus tertera “obat luar”.

C. Kulit

1. Definisi Kulit

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia, mencakup sekitar 15% dari total berat badan orang dewasa (Sanjaya *et al.*, 2023). Sebagai lapisan terluar, kulit berperan melindungi tubuh dan berfungsi sebagai indera peraba yang merespons rangsangan seperti sentuhan dan tekanan. Kulit memiliki sifat elastis, sensitif, serta dipengaruhi oleh faktor ras, jenis kelamin, usia, dan iklim. Bagian wajah menjadi fokus utama dalam perawatan karena berpengaruh terhadap penampilan dan kepercayaan diri. Salah satu gangguan umum pada kulit adalah xerosis (kulit kering), yang sering kali muncul akibat paparan sinar UV dan radiasi. Meskipun tidak mematikan, kondisi ini dapat mengganggu aktivitas dan jika dibiarkan dapat berkembang menjadi masalah serius (Safira *et al.*, 2020).

2. Fungsi Kulit

Kulit memiliki berbagai fungsi penting, antara lain mengatur suhu tubuh, melindungi jaringan dari paparan sinar matahari, menjadi tempat sintesis vitamin D dari pro-vitamin D, serta berperan sebagai indera peraba. Selain itu, kulit juga bertindak sebagai penghalang alami terhadap zat asing seperti bahan kimia, radiasi ultraviolet, dan mikroorganisme. Mekanisme pertahanan ini membantu mencegah kehilangan cairan tubuh secara berlebihan dan menjaga keseimbangan internal. Kulit juga mengandung *Natural Moisturizing Factor* (NMF), yaitu pelembap alami yang berfungsi menjaga kelembapan kulit dengan menyerap air. Jika NMF tidak mencukupi,

maka diperlukan bantuan tambahan berupa pelembap topikal untuk mempertahankan kesehatan kulit (Ainurofiq *et al.*, 2023).

D. Bakteri Penyebab Bisul

1. Definisi Bisul

Bisul adalah infeksi kulit yang terjadi pada folikel rambut, kelenjar sebacea, atau kelenjar keringat, yang ditandai dengan kematian jaringan (nekrosis) di area tersebut, diikuti pembentukan dinding fibrin untuk membatasi infeksi. Jika tidak ditangani, infeksi ini dapat menyebar melalui pembuluh darah atau getah bening, menyebabkan peradangan pembuluh darah, trombosis, hingga bakteremia. Umumnya, bisul disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, yang awalnya hanya menyerang folikel rambut, namun dapat meluas akibat gesekan, iritasi, atau kebersihan tubuh yang kurang. Selain infeksi bakteri, bisul juga bisa muncul karena rambut yang tumbuh ke dalam dan menyebabkan luka, memungkinkan benda asing masuk ke dalam kulit (Artangraha *et al.*, 2022). *Staphylococcus aureus* sendiri merupakan bakteri gram positif, berbentuk bulat berdiameter 0,8–1,0 µm, bersifat aerob fakultatif, tidak bergerak, tidak membentuk spora, serta menghasilkan pigmen kuning dan biasanya tumbuh berkelompok (Taufiqurrahman & Pijaryani, 2023).

2. Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri umum yang hidup di permukaan kulit dan membran mukosa manusia. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, bersifat aerob fakultatif, tidak menghasilkan spora dan tidak motil, umumnya tumbuh berpasangan maupun berkelompok, dengan diameter sekitar 0,8-1,0 μm (Taufiqurrahman & Pijaryani, 2023). Mikroorganisme ini memiliki struktur sel berupa protein dan polisakarida yang berperan sebagai antigen dan penyusun dinding sel. Bakteri ini tidak memiliki alat gerak (nonmotil), tidak membentuk spora, serta tumbuh optimal pada suhu 37°C dan pH 7,0–7,5, dengan masa inkubasi antara 1 hingga 8 jam. Ciri khas *S. aureus* terletak pada kemampuan virulensinya, sifat invasif, dan ketahanannya terhadap antibiotik. Infeksi yang ditimbulkannya bervariasi, mulai dari keluhan ringan seperti ruam kulit dan keracunan makanan, hingga infeksi sistemik yang berat (Eng, 2022). *S. aureus* juga mampu menembus jaringan melalui zat ekstraseluler yang membantu penyebaran infeksi. Berdasarkan klasifikasi taksonomi menurut Soedarto (2015) dalam Martati (2023), yaitu:

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

Phylum : *Firmicutes*

Class : *Bacilli*

Ordo : *Bacillales*

Family : *Staphylococcaceae*

Genus : *Staphylococcus*

Spesies : *Staphylococcus aureus*

E. Ekstrak

1. Definisi Ekstrak

Ekstraksi merupakan teknik pemisahan yang dilakukan untuk memisahkan suatu zat dari campurannya menggunakan pelarut tertentu sebagai media pemisah. Metode ini termasuk dalam teknik pemisahan kimiawi, di mana satu atau lebih komponen dalam sampel diambil menggunakan pelarut yang sesuai dengan karakteristik zat yang diinginkan. Proses ekstraksi akan lebih optimal jika luas permukaan simplisia yang kontak langsung dengan pelarut semakin besar, sehingga penggunaan simplisia dengan ukuran partikel lebih halus akan menghasilkan hasil ekstraksi yang lebih baik. Terdapat beragam teknik ekstraksi, masing-masing memiliki kelebihan dan keterbatasannya. Pemilihan metode harus mempertimbangkan jenis senyawa yang akan diekstraksi, jenis pelarut, serta ketersediaan peralatan. Selain itu, kondisi seperti suhu, tekanan, dan struktur kimia senyawa juga sangat memengaruhi efektivitas ekstraksi (Ummah, 2019).

2. Tujuan Ekstraksi

Tujuan utama ekstraksi adalah untuk memisahkan senyawa aktif dari simplisia atau campuran lainnya. Terdapat berbagai metode ekstraksi yang dapat dipilih, dan setiap metode memiliki karakteristik, keunggulan, serta kekurangannya masing-masing. Dalam menentukan metode yang digunakan,

perlu diperhatikan sifat fisikokimia senyawa target, jenis pelarut, dan sarana yang tersedia. Proses ekstraksi juga sangat dipengaruhi oleh faktor suhu, tekanan, serta struktur molekul senyawa yang ingin diambil. Alkohol merupakan salah satu pelarut yang umum dipakai karena kemampuannya mengekstrak komponen secara menyeluruh (Hujjatusnaini *et al.*, 2021; Selia, 2025).

3. Metode Ekstraksi

a. Maserasi

Maserasi merupakan teknik ekstraksi yang cocok untuk bahan simplisia yang sensitif terhadap panas. Proses ini dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut selama waktu tertentu pada suhu ruang berkisar antara 20–30°C. Untuk mencegah penguapan pelarut, perendaman disertai pengadukan selama sekitar 15 menit agar tercapai homogenitas antara pelarut dan bahan (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

b. Perkolasi

Metode perkolasi memanfaatkan pelarut segar secara terus menerus dan dijalankan pada suhu ruang. Dalam teknik ini, serbuk simplisia ditempatkan dalam alat berbentuk silinder yang memiliki penyaring atau sekat berpori di bagian bawah sebagai jalur keluarnya ekstrak (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

c. Refluks

Teknik refluks adalah proses ekstraksi yang berlangsung pada suhu titik didih pelarut. Metode ini dilakukan dalam jangka waktu tertentu dengan jumlah pelarut yang tetap, sambil mempertahankan kondisi lingkungan ekstraksi yang stabil dan tertutup (Nirwana, 2019).

d. Sokletasi

Sokletasi merupakan metode ekstraksi yang melibatkan pemanasan untuk memisahkan komponen zat dari campurannya. Proses ini memungkinkan pengambilan senyawa aktif dari bahan padat secara optimal dengan bantuan pelarut yang bersirkulasi secara otomatis (Kautsari *et al.*, 2020).

e. Infusa

Infusa adalah teknik penyarian yang menggunakan pelarut air yang dipanaskan hingga suhu sekitar 90°C dan berlangsung selama 15 menit, cocok untuk bahan yang larut dalam air (Marpaung & Prasetyo, 2022).

f. Destilasi

Destilasi, atau yang dikenal dengan penyulingan, adalah metode pemisahan berdasarkan perbedaan titik didih antar zat. Dalam proses ini, komponen dengan titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu sebelum yang lainnya, memungkinkan pemisahan yang efisien (Rosalina *et al.*, 2018).

F. Metode Pengujian Antibakteri

Metode yang umum digunakan dalam pengujian aktivitas antibakteri terhadap zona hambat mikroorganisme pada suatu sediaan menurut Fitriana *et al.*, (2020), meliputi:

1. Metode Dilusi

Pendekatan ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu dilusi dalam bentuk cair dan padat. Dilusi cair digunakan untuk mengetahui nilai konsentrasi hambat minimum (KHM), yang dilakukan dengan membuat deret pengenceran antimikroba dalam media cair, lalu ditambahkan mikroba uji. Sementara itu, metode dilusi padat bertujuan menentukan konsentrasi bakterisidal minimum (KBM), yang dilakukan dengan menanamkan mikroba uji ke dalam media padat (agar) yang telah mengandung senyawa antimikroba. Kelebihan dari metode ini adalah kemampuannya menguji beberapa jenis mikroba pada konsentrasi zat uji yang sama.

2. Metode Difusi

Teknik difusi digunakan untuk menilai tingkat kepekaan mikroorganisme terhadap zat antimikroba. Prosedurnya dimulai dengan menuangkan campuran media agar dan suspensi bakteri ke dalam cawan petri hingga setengah padat. Kemudian, cakram kertas yang telah direndam dalam zat uji diletakkan di atas permukaan media. Metode ini dinilai praktis karena tidak memerlukan peralatan khusus dan memberikan keleluasaan dalam pemilihan senyawa uji.

Metode difusi merupakan salah satu teknik yang paling sering diaplikasikan dalam analisis aktivitas antibakteri. Terdapat dua pendekatan utama dalam metode ini, yaitu:

a. Metode sumuran

Teknik ini melibatkan pembuatan lubang secara vertikal pada media agar padat yang sebelumnya telah diinokulasi dengan bakteri uji. Jumlah dan posisi lubang disesuaikan dengan jumlah konsentrasi sampel yang akan diuji, lalu masing-masing sumur diisi dengan sampel. Setelah inkubasi, diamati apakah terdapat zona bening di sekitar lubang sebagai indikator hambatan pertumbuhan bakteri. Keunggulan metode ini adalah kemampuannya dalam mengukur zona hambat secara lebih akurat karena aktivitas bakteri berlangsung baik di permukaan maupun bagian bawah media agar (Nurhayati *et al.*, 2020).

b. Metode Difusi Cakram

Pada teknik ini, cakram kertas berfungsi sebagai media pembawa senyawa antimikroba. Cakram dijenuhkan terlebih dahulu dengan bahan uji, kemudian ditempatkan di atas media agar yang telah diinokulasi mikroorganisme target. Proses inkubasi dilakukan selama 18–24 jam pada suhu 35°C. Setelah itu, zona bening di sekitar cakram diamati sebagai tanda adanya aktivitas antibakteri. Kelebihan dari metode ini adalah efisiensi waktu dalam penyiapan cakram dan prosedurnya yang relatif sederhana (Nurhayati *et al.*, 2020).

Beberapa kriteria kekuatan zona hambat antibakteri terdapat pada dibawah ini:

Tabel 2.1 Kriteria Diameter Zona Hambat

Diameter Zona Hambat	Kategori Respon Hambat Pertumbuhan
< 5 mm	Lemah
5-10	Sedang
10-20	Kuat
>20	Sangat Kuat

Sumber: Faujiah et al., (2023).

G. Formulasi Sediaan

1. Master Formula

Tabel 2.2 Master Formula Sediaan Salep

Bahan	F0	F1	F2	F3	Fungsi
Ekstrak Daun Bidara	-	40%	50%	60%	Zat Aktif
Adeps lanae	2%	2%	2%	2%	Basis salep
Setil alkohol	5%	5%	5%	5%	Emulgator
Propilen glikol	15%	15%	15%	15%	Humektan
Metil paraben	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	Pengawet
Vaselin album	ad 15 g	ad 15 g	ad 15 g	ad 15 g	Basis salep

Sumber: Pratiwi et al.,(2023)

2. Modifikasi Formula

Tabel 2.3 Modifikasi Formula Sediaan Salep

Bahan	F0	F1	F2	F3	Fungsi
Ekstrak Daun Beluntas	-	9%	11%	13%	Zat Aktif
Adeps lanae	2%	2%	2%	2%	Basis salep
Setil alkohol	5%	5%	5%	5%	Emulgator
Propilen glikol	15%	15%	15%	15%	Humektan
Metil paraben	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	Pengawet
Vaselin album	ad 15 g	ad 15 g	ad 15 g	ad 15 g	Basis salep

H. Monografi Bahan

1. Adeps Lanae

Adeps lanae hidrat, dikenal juga sebagai *adeps lanae cum aqua* atau *lipolan*, merupakan campuran lanolin dengan air suling sebanyak 25%. Bentuknya menyerupai lemak, berwarna kuning pucat, lengket, dan memiliki aroma khas yang lembut. Komponen lemaknya dapat larut dalam pelarut

organik, namun secara keseluruhan tidak larut dalam air, kloroform, maupun eter. Adeps lanae hidrat banyak digunakan sebagai basis salep dan zat pengemulsi. Penyimpanannya harus dalam wadah tertutup rapat, dijauhkan dari cahaya, serta disimpan pada tempat yang sejuk dan kering. Umur simpannya berkisar dua tahun. Namun, kandungan prooksidan di dalamnya dapat mempengaruhi stabilitas beberapa bahan aktif (Rowe *et al.*, 2009).

2. Setil Alkohol

Setil alkohol, yang juga dikenal sebagai *alcohol cetylicus*, *avol*, atau *palmityl alcohol*, berbentuk serpihan putih licin, granul, atau kubus kecil, dengan bau khas yang sangat ringan. Titik leburnya berkisar antara 45 hingga 52°C. Zat ini larut dalam etanol 95% dan eter, dan kelarutannya meningkat seiring naiknya suhu, tetapi tidak larut dalam air. Ketika dilebur, ia dapat bercampur dengan bahan lain seperti parafin, lemak, dan isopropil miristat. Dalam sediaan farmasi, setil alkohol berfungsi sebagai zat pelapis, pengemulsi (2-5%), bahan pengental (2-10%), emolien (2-5%), dan agen penyerap air (hingga 5%). Stabil terhadap cahaya, udara, serta dalam kondisi asam atau basa, dan tidak mudah tengik. Harus disimpan dalam kondisi sejuk dan kering, serta dijauhkan dari oksidator kuat (Rowe *et al.*, 2009).

3. Propilen glikol

Propilen glikol juga dikenal sebagai *methyl glycol*, *methylethylene glycol*, atau *propane-1,2-diol*. Wujudnya berupa cairan bening, kental, tidak berwarna, hampir tidak berbau, dan memiliki rasa manis yang agak tajam seperti gliserin. Titik lelehnya -59°C. Mudah larut dalam air, etanol 95%,

gliserin, aseton, dan kloroform, tetapi tidak larut dalam minyak mineral ringan. Namun, ia dapat melarutkan beberapa minyak esensial. Propilen glikol sering digunakan dalam sediaan farmasi sebagai pelarut, bahan pengawet, dan ekstraktan. Dalam sediaan topikal, ia berfungsi sebagai humektan ($\pm 15\%$), pengawet antimikroba (15-30%), serta pelarut atau kosolven (5–80%) (Rowe *et al.*, 2009).

4. Metil Paraben

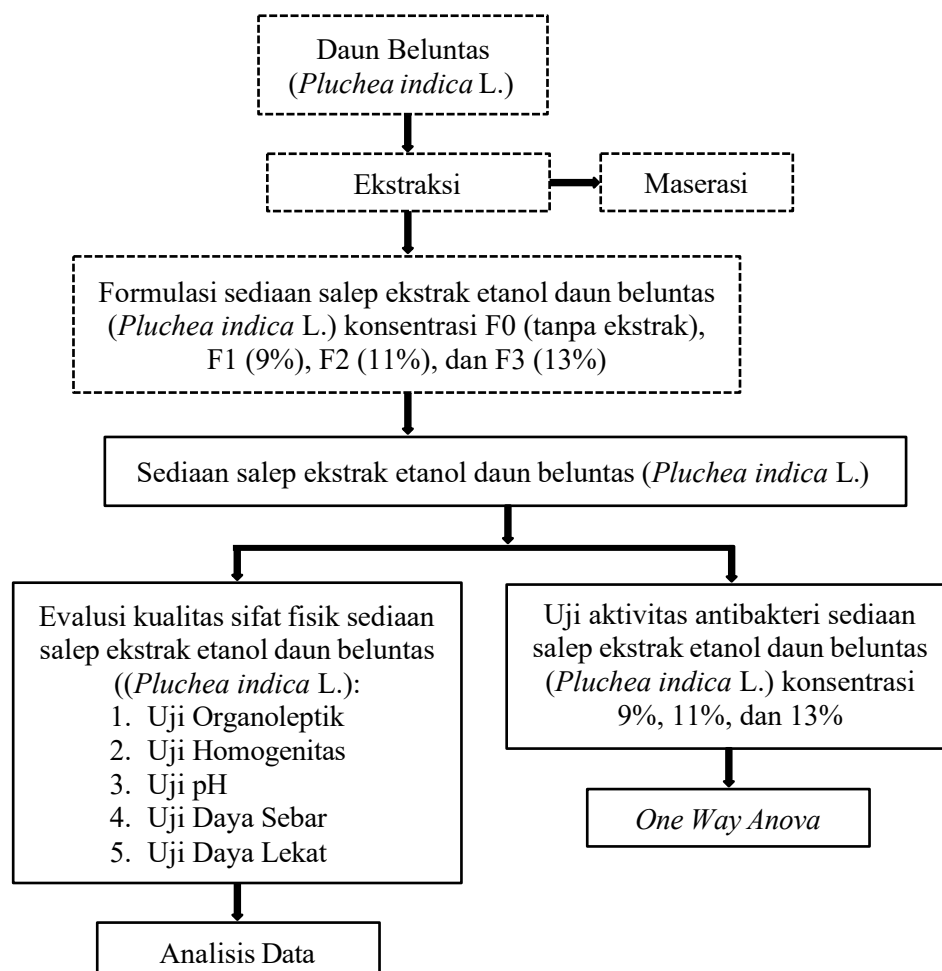
Dikenal juga sebagai *metagin*, *nipagin*, atau *solbrol*, metil paraben berbentuk serbuk hablur putih kecil, dengan bau sangat ringan dan rasa agak menyengat. Titik lelehnya berada di kisaran 125-128°C. Kelarutannya terbatas dalam air (1:500), tetapi mudah larut dalam air mendidih, etanol 95%, aseton, eter, larutan alkali hidroksida, serta gliserol dan minyak lemak nabati panas. Dalam formulasi topikal, metil paraben digunakan sebagai pengawet dengan konsentrasi 0,02-0,3%. Zat ini sering dikombinasikan dengan paraben lain untuk meningkatkan efektivitas antimikroba melalui efek sinergis. Aktivitasnya juga dapat ditingkatkan melalui penambahan eksipien seperti propilen glikol (2-5%), feniletanol, atau asam edetat (Depkes RI, 1979; Rowe *et al.*, 2009).

5. Vaseline Album

Vaseline album, atau dikenal sebagai *white petrolatum* atau *white soft paraffin*, adalah campuran hidrokarbon semi padat hasil pemurnian minyak mineral. Berwujud lunak, bening, tidak berbau, dan tidak berasa. Ia digunakan sebagai emolien dan basis salep, umumnya dalam konsentrasi 10-

30%. Vaseline album tidak larut dalam air, etanol, atau gliserin, namun larut dalam pelarut organik seperti kloroform, eter, dan minyak lemak. Paparan sinar dapat menyebabkan perubahan warna dan bau akibat oksidasi, yang dapat dicegah dengan antioksidan seperti BHT, BHA, atau tokoferol. Vaseline dapat disterilisasi melalui pemanasan kering, tetapi proses iradiasi gamma dapat memengaruhi sifat fisiknya. Untuk menjaga stabilitasnya, vaselin harus disimpan dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya, dan di tempat yang sejuk serta kering (Rowe *et al.*, 2009).

I. Kerangka Teori



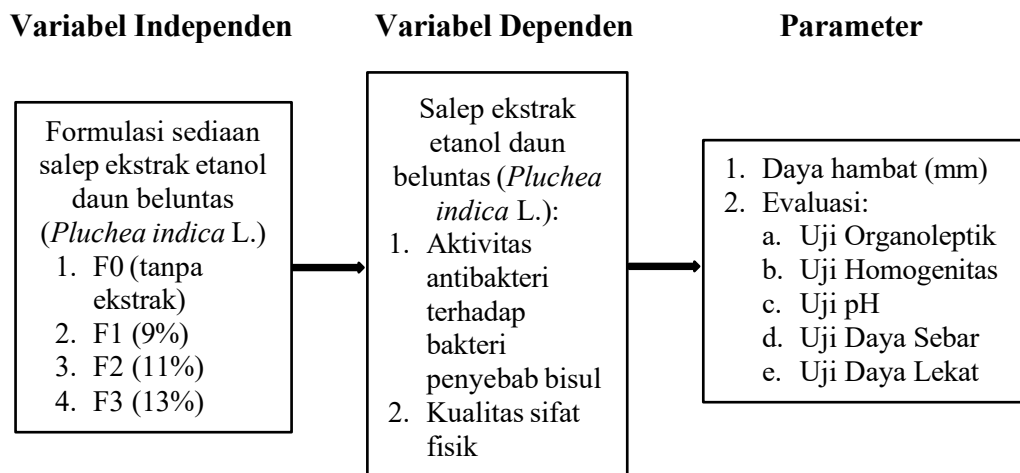
Gambar 2.2 Kerangka Teori

Keterangan:

: Dilakukan pengujian

: Tidak dilakukan pengujian.

J. Kerangka Konseptual



Gambar 2.3 Kerangka Konseptual

K. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 2.4 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
Independen				
Formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (<i>Pluchea indica</i> L.)	Sediaan salep dengan variasi konsentrasi ekstrak: F0 (kontrol tanpa ekstrak), F1 (9%), F2 (11%), dan F3 (13%) yang diformulasikan dengan basis salep yang sama	Gelas ukur, pipet volume, timbangan analitik	Persentase konsentrasi ekstrak dalam formulasi salep (0%, 9%, 11%, 13%)	Rasio
Dependen				
Uji Aktivitas Antibakteri	Kemampuan formulasi salep dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bisul yang diukur berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar paper disc	Penggaris	Diameter zona hambat dalam milimeter (mm)	Rasio
Uji Organoleptik	Pengujian organoleptis dilakukan dengan mengamati sediaan salep dari bentuk, bau, dan warna.	Indera mata dan hidung	Spesifikasi salep yang harus dipenuhi adalah bentuk setengah padat, warna harus sesuai	Visual

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala
			dengan spesifikasi pada saat pembuatan awal salep dan baunya tidak tengik (Arinata <i>et al.</i> , 2025).	
Uji Homogenitas	Pengujian ini dilakukan untuk melihat secara fisik mengenai keseragaman bentuk salep	Indera mata, kaca objek	Sediaan salep dikatakan homogen apabila tidak terdapat gumpalan atau butiran kasar (Arni <i>et al.</i> , 2023).	Visual
Uji pH	Uji pH dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman untuk menilai keamanan sediaan salep saat digunakan	pH stik universal	Nilai pH salep yang baik adalah 4,5 - 6,5 (Arinata <i>et al.</i> , 2025).	Interval
Uji Daya Sebar	Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan salep untuk diaplikasikan pada kulit	Kaca bulat, beban, penggaris	Daya sebar salep yang baik yaitu 5-7 cm (Arinata <i>et al.</i> , 2025).	Rasio
Uji Daya Lekat	Pengujian daya lekat dimaksudkan untuk melihat berapa lama kemampuan salep untuk melekat pada kulit	Stopwatch, kaca objek, beban	Standar untuk daya lekat pada sediaan salep adalah tidak kurang dari 4 detik (Arinata <i>et al.</i> , 2025).	Rasio

L. Hipotesis

1. H_0 (Hipotesis Nol)

Formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bisul.

2. H_1 (Hipotesis Alternatif)

Formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bisul.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium, yaitu untuk menguji aktivitas antibakteri formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap bakteri penyebab bisul. Dalam penelitian ini, perlakuan yang diberikan berupa formulasi salep dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun beluntas (0%, 9%, 11%, dan 13%) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap aktivitas antibakteri. Uji aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram (*disk diffusion*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri penyebab bisul.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh tanaman beluntas (*Pluchea indica* L.) yang tumbuh di Desa Padang Kalua, Kecamatan Lamasi, Sulawesi Selatan. Sebagai sampel, digunakan ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) yang tumbuh di Desa Padang Kalua, Kecamatan Lamasi, Sulawesi Selatan.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi dan Laboratorium Teknologi Farmasi Sediaan Semi Solid, Universitas Muhammadiyah Palopo.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu dari bulan Oktober hingga Desember 2025.

D. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik, *rotary evaporator*, *water bath*, oven, lumpang dan alu, spatula, pipet volume, gelas ukur, beaker glass, cawan porselin, pot salep, pH *stick universal*, kaca objek dan kaca penutup. Untuk uji aktivitas antibakteri digunakan *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, autoklaf, bunsen burner, cawan petri, tabung reaksi dan rak, pipet mikro dan tip, pinset steril, jangka sorong atau penggaris, dan *vortex mixer*. Untuk uji sifat fisik salep digunakan kaca bulat untuk uji daya sebar, *stopwatch*, dan beban 150 gram.

2. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun beluntas (*Pluchea indica* L.) segar, etanol 70%, dan bakteri uji *Staphylococcus aureus*. Untuk formulasi salep digunakan *adepts lanae* (lanolin), *vaselin album* (*white petrolatum*), setil alkohol (*cetyl alcohol*), propilen glikol, metil paraben. Media yang diperlukan meliputi *Nutrient Agar* (NA), aquades steril, NaCl 0,9% steril. Sebagai kontrol digunakan kontrol negatif berupa basis salep tanpa ekstrak, kontrol positif berupa salep antibiotik (salep mupirocin). Bahan penunjang lainnya meliputi aluminium foil, kertas label, tissue steril, kapas steril, plastik wrap, dan kertas saring.

E. Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 7 pagi. Sampel yang dipilih adalah daun yang sehat (tidak terkena hama). Sampel yang telah dikumpulkan kemudian disortasi basah, dalam proses ini daun beluntas dipisahkan dari pengotor seperti tanah, atau tanaman lain yang terikut saat pengambilan sampel. Setelah proses sortasi basah, daun beluntas kemudian dicuci bersih menggunakan air mengalir. Setelah proses pencucian, daun beluntas dikeringkan dengan cara daun beluntas ditutupi dengan kain hitam kemudian dijemur di bawah sinar matahari atau dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan tidak terkena sinar matahari secara langsung selama 6-9 hari. Setelah kering, sampel disortasi kering, yaitu dipisahkan bagian daun yang hancur saat proses pengeringan. Setelah itu sampel daun beluntas dihaluskan menggunakan blender sampai menjadi serbuk, dihaluskan dan disaring dengan menggunakan mesh 60 hingga diperoleh serbuk daun kering, kemudian disimpan di dalam wadah (Dieny *et al.*, 2023; Tobi *et al.*, 2023).

2. Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan metode remaserasi. Serbuk simplisia sebanyak 520 gram dimasukkan ke dalam bejana maserasi kemudian ditambah dengan etanol 70% sebanyak 5,2 L (perbandingan 1:10) dengan perendaman selama 3x24 jam. Selanjutnya dilakukan pengentalan ekstrak dengan cara dioven pada suhu 40°C selama 2x24 jam hingga ekstrak

menjadi kental. Hasil ekstrak kental yang didapat kemudian ditimbang dan dihitung rendemennya dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{Bobot sampel yang diekstraksi}} \times 100\%$$

Perhitungan rendemen dilakukan dengan membandingkan bobot ekstrak yang diperoleh dengan bobot awal sebelum dilakukan ekstraksi. Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui presentase jumlah bahan yang tersisa hasil dari proses ekstraksi dan untuk mengetahui keefektifan dari proses yang dihasilkan. Selain itu, data hasil rendemen juga berhubungan dengan senyawa aktif suatu sampel, sehingga semakin banyak hasil rendemen maka senyawa aktif yang terkandung di dalamnya juga semakin banyak (Dewi, 2021).

3. Skrining Fitokimia

a. Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan meneteskan larutan FeCl_3 ke dalam 5 gram ekstrak etanol daun hingga terjadi perubahan warna. Reaksi positif ditunjukkan apabila ekstrak berubah warna menjadi biru, hijau, ungu, merah, atau hitam, yang menandakan adanya senyawa flavonoid dalam sampel (Kumalasari & Andiarna, 2020).

b. Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan 5 gram ekstrak etanol daun ke dalam 5 mL HCl dan didiamkan sejenak. Selanjutnya, ditambahkan 0,5 gram NaCl, diaduk hingga homogen, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan tiga tetes HCl dan kemudian dibagi menjadi tiga

bagian untuk diuji menggunakan pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Wagner. Hasil positif alkaloid ditunjukkan oleh terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer, endapan coklat muda hingga kuning pada pereaksi Dragendorff, serta warna kuning kecoklatan disertai endapan coklat pada pereaksi Wagner (Kumalasari & Andiarna, 2020).

c. Uji Tanin

Uji tanin dilakukan dengan merebus 5 gram ekstrak etanol daun menggunakan 60 mL akuades di dalam tabung reaksi. Setelah perebusan, larutan disaring dan ditambahkan beberapa tetes FeCl_3 0,1% hingga terjadi perubahan warna. Hasil positif tanin ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hijau kecoklatan atau biru kehitaman, yang mengindikasikan keberadaan senyawa tanin dalam sampel (Kumalasari & Andiarna, 2020).

d. Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan menambahkan 5 mL akuades ke dalam 5 gram ekstrak etanol daun, kemudian campuran dikocok secara kuat. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa atau buih yang stabil setelah pengocokan, yang menunjukkan hasil positif pada uji tersebut (Kumalasari & Andiarna, 2020).

4. Pembuatan Sediaan Salep

Disiapkan alat dan bahan kemudian timbang semua bahan yang akan digunakan sesuai dengan perhitungan bahan. Dimasukkan vaselin dan adeps lanae ke dalam mortir gerus hingga homogen, kemudian dimasukkan setil alkohol ke dalam cawan porselin dan dipanaskan di atas kompor listrik

sampai melebur setelah itu ditambahkan metil paraben aduk hingga homogen setelah homogen ditambahkan propilen glikol sedikit demi sedikit hingga terbentuk basis salep dan dimasukkan ke dalam mortir gerus sampai homogen. Kemudian ditambahkan masing-masing konsentrasi ekstrak daun beluntas 9%, 11%, 13% dan kontrol negatif tanpa penambahan ekstrak daun beluntas. Kemudian gerus hingga merata dengan basis. Setelah sediaan homogen dimasukkan ke dalam wadah salep.

Tabel 3.1 Formula Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas

Bahan	F0	F1	F2	F3	Fungsi
Ekstrak Daun Beluntas	-	9%	11%	13%	Zat Aktif
Adeps lanae	2%	2%	2%	2%	Basis salep
Setil alkohol	5%	5%	5%	5%	Emulgator
Propilen glikol	15%	15%	15%	15%	Humektan
Metil paraben	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	Pengawet
Vaselin album	ad 15 g	ad 15 g	ad 15 g	ad 15 g	Basis salep

Keterangan :

F0 : Sediaan salep tanpa ekstrak (blanko)

F1 : Sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (9%)

F2 : Sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (11%)

F3 : Sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (13%).

5. Pengujian Sediaan Salep

a. Uji Organoleptik

Pengujian dilakukan dengan mengamati sediaan salep dari bentuk, bau dan warna sediaan. Spesifikasi salep yang harus dipenuhi adalah bentuk setengah padat, warna harus sesuai dengan spesifikasi pada saat pembuatan awal salep dan baunya tidak tengik (Arinata *et al.*, 2025).

b. Uji Homogenitas

Pengamatan dilakukan dengan cara sediaan salep dioleskan pada kaca transparan. Pengujian ini dilakukan untuk melihat secara fisik mengenai keseragaman bentuk salep. Sediaan salep dikatakan homogen apabila tidak terdapat gumpalan atau butiran kasar (Arinata *et al.*, 2025).

c. Uji pH

Pengukuran nilai pH menggunakan alat bantu stik pH universal yang dicelupkan ke dalam 0,5 g salep. Nilai pH salep yang baik adalah 4,5 - 6,5 (Rinaldi *et al.*, 2022; Arinata *et al.*, 2025).

d. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g sediaan salep diletakkan di atas kaca transparan yang berdiameter 15 cm, ditutup dengan kaca lainnya di atasnya dan dibiarkan selama ± 1 menit. Setelah itu, ditambahkan beban tambahan seberat 150 g dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter yang konstan. Daya sebar salep yang baik yaitu 5-7 cm (Cahyadi *et al.*, 2019; Hikmah *et al.*, 2026).

e. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang salep 0,5 g di atas objek glass dan diletakkan lagi objek glass pada alat uji daya lekat salep dan dilepaskan beban seberat 100 g dan dicatat waktu hingga kedua objek glass tersebut terlepas. Persyaratan daya lekat sediaan topikal adalah empat detik (Ardiani *et al.*, 2025; Arinata *et al.*, 2025).

F. Pengujian Aktivitas Antibakteri

1. Sterilisasi Alat

Seluruh peralatan juga material yang digunakan dalam studi ini melalui proses desinfeksi menyeluruh. Sterilisasi dilakukan menggunakan autoklaf, bahan dan alat dipaparkan pada suhu tinggi 121°C durasi 15 menit. Setelah sterilisasi selesai, dilakukan pendinginan yang memungkinkan semua item kembali ke suhu ruangan sebelum digunakan dalam eksperimen (Berliana, 2022).

2. Pembuatan Media Pertumbuhan

Media NA ditimbang sebanyak 4,5 g, kemudian dilarutkan ke dalam aquades 250 ml. Medium NA dipanaskan di atas bunsen, sambil dipanaskan media diaduk hingga homogen dan ditunggu hingga mendidih. Media disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Mariadi, 2024).

3. Pembiakan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Timbang NA masukkan ke dalam beaker glass, tambahkan aquades. Pindahkan ke dalam tabung reaksi yang telah dikalibrasi 10 ml, tutup tabung reaksi dengan kapas yang telah dilapisi kasa, kemudian disterilkan di dalam autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah disterilisasi miringkan letak tabung reaksi di dalam lemari aseptis yang telah disemprot dengan etanol 70% tunggu sampai agar padat, lalu oleskan bakteri *Staphylococcus aureus* di atas agar menggunakan jarum ose yang sudah disterilkan. Inkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C (Mariadi, 2024).

4. Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh dari peremajaan pada medium NA di dalam tabung reaksi. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang digunakan dalam bentuk suspensi. Suspensi dibuat dengan mengambil masing-masing 1-2 ose isolat, biakan bakteri *Staphylococcus aureus* dibiakan ke dalam tabung reaksi steril yang telah diisi larutan NaCl 0,9% (Mariadi, 2024).

5. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram (*disc diffusion*). Siapkan cawan petri yang sudah disterilkan. Tuangkan 15-20 ml media NA steril ke dalam cawan petri steril, ratakan, dan biarkan memadat. Ambil suspensi bakteri uji sebanyak 0,1 ml, kemudian inokulasikan ke dalam petri steri berisi media NA secara *pour plate* dan homogenkan dengan cawan petri hingga merata diseluruh permukaan media dan biarkan permukaan agar mengering selama 3–5 menit. Bagian dasar cawan petri dibuat garis dengan spidol untuk membaginya menjadi 5 bagian. Letakkan cakram kertas (*paper disc*) steril berdiameter 6 mm pada bagian tengah masing-masing bidang cawan petri menggunakan pinset steril. Dengan menggunakan mikropipet, teteskan 20 µl senyawa uji pada masing-masing cakram, yaitu sediaan salep ekstrak daun beluntas (F1, F2, F3), kontrol positif menggunakan salep antibiotik (Salep Mupirocin), dan kontrol negatif (F0 Tanpa Ekstrak). Biarkan cakram menyerap senyawa uji selama beberapa menit. Beri label pada dasar cawan petri secara benar. Inkubasi pada

suhu 37°C selama 24 jam. Inkubasi tidak dilakukan secara terbalik. Amati zona bening (zona hambat) yang terbentuk di sekitar cakram pada setiap cawan petri. Amati, gambar pertumbuhannya, ukur diameter zona hambat (zona bening/jernih) di sekitar cakram menggunakan jangka sorong atau penggaris, kemudian hitung diameter zona hambatan yang terbentuk.

Rumus mengukur diameter zona hambat:

$$\text{Zona hambat (d)} = \frac{(d1 + d2 + \dots + dn)}{n}$$

Keterangan :

d = diameter zona hambat

d1 = diameter zona hambat horizontal

d2 = diameter zona hambat vertikal

n = jumlah pengukuran



Gambar 3.1 Pengukuran Diameter Zona Hambat
Sumber: Hayati et al., (2022)

G. Analisis Data

Data diperoleh dengan cara mengukur diameter zona bening yang terbentuk dari sediaan salep ekstrak daun beluntas. Data yang diperoleh dari uji aktivitas sediaan salep ekstrak daun beluntas dianalisis menggunakan SPSS *for windows* SPSS versi 26 untuk melihat data yang didapatkan memiliki perbedaan signifikan atau tidak. Dianalisa normalitas terlebih dahulu jika nilai $p >$ dari 0,05 yang berarti data terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji *oneway anova*, jika nilai $p <$ dari 0,05 yang berarti data tidak terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji non parametrik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Rendemen Ekstrak

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)	Syarat
520	23	22,6%	>10% (FHI,2017)

Sumber: Data primer (2025)

Ekstraksi daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dilakukan menggunakan metode remaserasi dengan pelarut etanol 70%. Hasil rendemen ekstrak pada tabel 4.1 dihitung menggunakan rumus perbandingan bobot ekstrak kental yang diperoleh terhadap bobot simplisia awal dikalikan 100%.

2. Skrining Fitokimia

Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

No	Senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Ket.
1	Flavonoid	FeCl ₃	Terbentuk warna hijau sampai coklat kehitaman	+
2	Alkaloid	Mayer	Endapan putih	+
		Dragendorff	Endapan coklat muda	+
3	Tanin	FeCl ₃ 0,1%	Terbentuk warna hijau kecoklatan	+
4	Saponin	Aquades (dikocok)	Terdapat busa	+

Keterangan:

(+) = Terdeteksi

(-) = Tidak terdeteksi

Sumber: Data primer (2025)

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) meliputi uji flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin.

3. Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Salep

a. Uji Organoleptik

Tabel 4.3 Hasil Uji Organoleptik Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Parameter	Formulasi	Pengamatan (Minggu ke-)			
		1	2	3	4
Bentuk	F0	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	F1	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	F2	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	F3	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
Aroma	F0	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
	F1	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas
	F2	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas
	F3	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas	Khas daun beluntas
Warna	F0	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan	Putih kekuningan
	F1	Coklat muda kehijauan	Coklat muda kehijauan	Coklat muda kehijauan	Coklat muda kehijauan
	F2	Coklat kehijauan	Coklat kehijauan	Coklat kehijauan	Coklat kehijauan
	F3	Coklat tua kehijauan	Coklat tua kehijauan	Coklat tua kehijauan	Coklat tua kehijauan

Keterangan:

F0 : Salep tanpa Ekstrak Etanol Daun Beluntas

F1 : Konsentrasi 9% Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas

F2 : Konsentrasi 11% Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas

F3 : Konsentrasi 13% Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas

Sumber: Data primer (2025)

Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau sediaan salep secara visual. Spesifikasi salep yang harus dipenuhi adalah bentuk setengah padat, warna sesuai spesifikasi pada saat pembuatan awal, dan bau tidak tengik.

b. Uji Homogenitas

Tabel 4.4 Hasil Uji Homogenitas Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Formulasi	Hasil Pengamatan	Keterangan
F0 (0%)	Homogen	Memenuhi
F1 (9%)	Homogen	Memenuhi
F2 (11%)	Homogen	Memenuhi
F3 (13%)	Homogen	Memenuhi

Keterangan:

Homogen = tidak terdapat butiran kasar

Tidak Homogen = terdapat butiran kasar

Sumber: Data primer (2025)

Pengujian homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan salep pada kaca transparan untuk mengamati keseragaman sediaan secara fisik. Sediaan salep dikatakan homogen apabila tidak terdapat gumpalan atau butiran kasar.

c. Uji pH

Tabel 4.5 Hasil Uji pH Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Formulasi	Pengamatan (Minggu ke-)				Persyaratan
	1	2	3	4	
F0 (0%)	6	6	6	5	4,5–6,5 (SNI, 1996; Arinata <i>et al.</i> , 2025).
F1 (9%)	6	6	6	6	
F2 (11%)	6	6	5	6	
F3 (13%)	6	6	6	6	

Sumber: Data primer (2025)

Pengujian pH dilakukan menggunakan pH stick universal dengan cara mencelupkannya ke dalam 0,5 gram salep. Nilai pH salep yang memenuhi syarat untuk sediaan topikal adalah 4,5 - 6,5. Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 4 minggu penyimpanan.

d. Uji Daya Sebar

Tabel 4.6 Hasil Uji Daya Sebar Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Formulasi	Pengamatan (Minggu ke-)				Persyaratan
	1	2	3	4	
F0 (0%)	5,2	4,7	4,1	4,1	5–7 cm (SNI, 1996)
F1 (9%)	5,3	3,9	4,4	4,4	
F2 (11%)	5,1	4,3	4,8	4,8	
F3 (13%)	5,5	4,1	4,3	4,3	

Sumber: Data primer (2025)

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan salep menyebar pada permukaan kulit. Sebanyak 0,5 gram sediaan diletakkan di atas kaca transparan berdiameter 15 cm, ditutup kaca lain, kemudian ditambahkan beban 150 gram dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameternya. Daya sebar salep yang baik adalah 5-7 cm.

e. Uji Daya Lekat

Tabel 4.7 Hasil Uji Daya Lekat Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Formulasi	Pengamatan (Minggu ke-)				Persyaratan
	1	2	3	4	
F0 (0%)	9 detik	7 detik	6 detik	7 detik	≥ 4 detik (SNI, 1996)
F1 (9%)	6 detik	7 detik	7 detik	7 detik	
F2 (11%)	9 detik	7 detik	7 detik	7 detik	
F3 (13%)	7 detik	6 detik	7 detik	7 detik	

Sumber: Data primer (2025)

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui lamanya kemampuan salep melekat pada permukaan kulit. Sebanyak 0,5 gram salep diletakkan di atas kaca objek, kemudian diberi beban 100 gram dan dicatat waktu hingga kedua kaca objek terlepas. Standar daya lekat sediaan salep adalah tidak kurang dari 4 detik.

4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri

Tabel 4.8 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*

Formulasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Kategori	p-value (ANOVA)
	R1	R2	R3			
Kontrol (-)	-	-	-	-	-	
F1 (9%)	7,00	8,25	7,25	7,50	Sedang	<0,001
F2 (11%)	7,25	8,75	7,75	7,92	Sedang	
F3 (13%)	8,75	11,2	10,75	10,23	Kuat	
Kontrol (+)	18,00	23,00	19,25	20,08	Sangat Kuat	

Keterangan:

K(-) : Kontrol negatif F0 (salep tanpa ekstrak etanol daun beluntas)

K(+) : Kontrol positif (Mupirocin)

F1 : Konsentrasi 9% Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas

F2 : Konsentrasi 11% Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas

F3 : Konsentrasi 13% Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas

Sumber: Data primer (2025)

Uji aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram (*disc diffusion*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengamatan dilakukan setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37°C dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram menggunakan jangka sorong atau penggaris.

Tabel 4.9 Hasil Uji Anova Aktivitas Antibakteri Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*

ANOVA					
Daya Hambat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6312201.733	4	1578050.433	23.471	0.000
Within Groups	672346.000	10	67234.600		
Total	6984547.733	14			

Tabel 4.10 *Post Hoc Tests* Aktivitas Antibakteri Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*

Multiple Comparisons						
Dependent Variable:						
Tukey HSD						
(I) Konsentrasi Perlakuan		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Negatif (F0)	Kontrol Positif (Mupirocin)	-2008.33333*	211.71459	0.000	-2705.1034	-1311.5632
	F1 (9%)	-750.00000*	211.71459	0.034	-1446.7701	-53.2299
	F2 (11%)	-791.66667*	211.71459	0.025	-1488.4368	-94.8966
	F3 (13%)	-687.33333	211.71459	0.054	-1384.1034	9.4368
Kontrol Positif (Mupirocin)	Kontrol Negatif (F0)	2008.33333*	211.71459	0.000	1311.5632	2705.1034
	F1 (9%)	1258.33333*	211.71459	0.001	561.5632	1955.1034
	F2 (11%)	1216.66667*	211.71459	0.001	519.8966	1913.4368
	F3 (13%)	1321.00000*	211.71459	0.001	624.2299	2017.7701
F1 (9%)	Kontrol Negatif (F0)	750.00000*	211.71459	0.034	53.2299	1446.7701
	Kontrol Positif (Mupirocin)	-1258.33333*	211.71459	0.001	-1955.1034	-561.5632
	F2 (11%)	-41.66667	211.71459	1.000	-738.4368	655.1034
	F3 (13%)	62.66667	211.71459	0.998	-634.1034	759.4368
F2 (11%)	Kontrol Negatif (F0)	791.66667*	211.71459	0.025	94.8966	1488.4368
	Kontrol Positif (Mupirocin)	-1216.66667*	211.71459	0.001	-1913.4368	-519.8966
	F1 (9%)	41.66667	211.71459	1.000	-655.1034	738.4368
	F3 (13%)	104.33333	211.71459	0.986	-592.4368	801.1034
F3 (13%)	Kontrol Negatif (F0)	687.33333	211.71459	0.054	-9.4368	1384.1034
	Kontrol Positif (Mupirocin)	-1321.00000*	211.71459	0.001	-2017.7701	-624.2299
	F1 (9%)	-62.66667	211.71459	0.998	-759.4368	634.1034
	F2 (11%)	-104.33333	211.71459	0.986	-801.1034	592.4368

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas sifat fisik formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) serta aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri penyebab bisul.

1. Rendemen Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

Rendemen ekstrak merupakan parameter penting dalam penelitian farmasi bahan alam karena berkaitan dengan efektivitas proses ekstraksi dan jumlah senyawa aktif yang berhasil diperoleh dari simplisia. Semakin tinggi rendemen yang diperoleh maka semakin besar pula kemungkinan kandungan senyawa bioaktif yang terkandung di dalam ekstrak (Utomo *et al.*, 2023).

Penggunaan etanol 70% dinilai efektif karena mampu menarik senyawa polar dan semi polar yang terkandung dalam daun beluntas seperti flavonoid dan senyawa fenolik (Utomo *et al.*, 2023). Nilai rendemen tersebut menunjukkan bahwa pelarut etanol 70% mampu menarik senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun beluntas dalam jumlah yang cukup tinggi. Syarat rendemen yang baik menurut FHI (2017), adalah >10%, hasil penelitian menunjukkan bahwa proses ekstraksi menggunakan metode remaserasi dengan pelarut etanol 70% menghasilkan rendemen ekstrak sebesar 22,6% telah memenuhi syarat rendemen ekstrak yang baik

Etanol 70% ini memiliki sifat semi polar sehingga mampu melarutkan senyawa polar maupun semi polar seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin yang diketahui berperan sebagai antibakteri. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian, yang melaporkan bahwa ekstraksi daun beluntas

menggunakan pelarut etanol menghasilkan rendemen yang relatif tinggi dibandingkan pelarut non polar (Utomo *et al.*, 2023). Penelitian Dieny *et al.*, (2023), juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun beluntas memiliki kandungan senyawa aktif yang cukup tinggi dan berpotensi sebagai antimikroba. Persamaan hasil penelitian ini dengan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa etanol merupakan pelarut yang efektif dalam proses ekstraksi daun beluntas.

2. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Beluntas

Hasil skrining fitokimia pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun beluntas positif mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Kandungan metabolit sekunder tersebut diketahui memiliki peranan penting dalam aktivitas antibakteri tanaman obat terhadap bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus* (Ibrahim *et al.*, 2022; Tobi *et al.*, 2023). Keberadaan senyawa metabolit sekunder tersebut diduga menjadi faktor utama yang menyebabkan ekstrak daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Senyawa flavonoid diketahui mampu merusak membran sel bakteri melalui pembentukan kompleks dengan protein ekstraseluler sehingga menyebabkan kebocoran komponen sel bakteri. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat sintesis asam nukleat dan metabolisme energi bakteri (Fikayuniar *et al.*, 2022).

Menurut Ibrahim *et al.*, (2022), daun beluntas mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, senyawa fenolik, tanin, dan terpenoid yang larut optimal dalam pelarut etanol. Selain itu, metode remaserasi juga

memungkinkan terjadinya kontak yang lebih lama antara simplisia dan pelarut sehingga proses difusi senyawa aktif berlangsung lebih maksimal. Penelitian Lestari & Suyono (2025), yang menunjukkan bahwa metode ekstraksi dapat memengaruhi hasil rendemen serta kadar senyawa fenolik dan flavonoid, sedangkan Farhamzah *et al.*, (2021) melaporkan bahwa ekstrak etanol daun beluntas mengandung metabolit sekunder dan memiliki aktivitas antibakteri. Dengan demikian, rendemen yang diperoleh dapat menjadi salah satu indikator keberhasilan proses ekstraksi, meskipun aktivitas antibakteri tetap perlu dibuktikan melalui hasil uji daya hambat.

Alkaloid dilaporkan dapat mengganggu penyusunan komponen peptidoglikan pada dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel tidak sempurna dan sel menjadi mudah mengalami kerusakan (Fikayuniar *et al.*, 2022; Ekayanti & Nurhujaimah, 2023). Tanin bekerja dengan mengendapkan protein, mengganggu sintesis peptidoglikan, serta merusak permeabilitas membran sel bakteri, sedangkan saponin memiliki sifat seperti surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan membran dan menyebabkan kebocoran komponen sel (Nurlila *et al.*, 2021; Dewi *et al.*, 2025). Aktivitas antibakteri ekstrak daun beluntas sendiri telah dilaporkan pada formulasi ekstrak etanol daun beluntas yang menunjukkan kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin serta aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji termasuk *Staphylococcus aureus* (Farhamzah *et al.*, 2021). Oleh karena itu, daya hambat ekstrak etanol daun beluntas terhadap *S. aureus* dapat

dikaitkan dengan kerja sinergis metabolit sekunder yang menyerang dinding sel, protein, dan membran bakteri.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Tobi & Pratiwi (2023), yang menyatakan bahwa daun beluntas mengandung flavonoid dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian Ibrahim *et al.*, (2022), juga menjelaskan bahwa kandungan fenolik dan flavonoid pada daun beluntas berperan penting dalam aktivitas antimikroba dan antiinflamasi. Selain itu, penelitian Nor *et al.*, (2022), melaporkan bahwa ekstrak etanol daun beluntas memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* karena kandungan metabolit sekundernya. Daun beluntas diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin yang memiliki aktivitas antibakteri dan antiinflamasi sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif sediaan topikal herbal (Chan *et al.*, 2022; Ibrahim *et al.*, 2022).

Persamaan hasil penelitian ini dengan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kandungan senyawa bioaktif daun beluntas relatif konsisten dan berpotensi dikembangkan sebagai sumber antibakteri alami. Perbedaan yang mungkin ditemukan pada beberapa penelitian umumnya dipengaruhi oleh metode ekstraksi, jenis pelarut, lokasi tumbuh tanaman, serta kondisi lingkungan yang dapat memengaruhi kandungan metabolit sekunder tanaman.

Secara teoritis, hasil skrining fitokimia ini memperkuat konsep bahwa aktivitas antibakteri tanaman obat berasal dari kerja sinergis berbagai metabolit sekunder. Keberadaan flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin pada ekstrak etanol daun beluntas menjadi dasar ilmiah penggunaan tanaman ini sebagai pengobatan tradisional untuk infeksi kulit dan bisul.

3. Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Salep

a. Uji Organoleptik

Spesifikasi salep yang harus dipenuhi adalah bentuk setengah padat, warna harus sesuai dengan spesifikasi pada saat pembuatan awal salep, dan baunya tidak tengik (Arinata *et al.*, 2025). Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa seluruh formulasi salep telah memenuhi syarat tersebut, yaitu memiliki bentuk semi padat, warna yang stabil selama penyimpanan empat minggu, serta tidak mengalami perubahan aroma menjadi tengik. Stabilitas organoleptik menunjukkan bahwa basis salep mampu mempertahankan kestabilan fisik sediaan selama penyimpanan sebagaimana dijelaskan dalam penelitian (Lestari *et al.*, 2024). Formulasi F0 memiliki warna putih kekuningan, sedangkan F1, F2, dan F3 menunjukkan warna yang semakin pekat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak daun beluntas. Aroma khas daun beluntas pada formulasi yang mengandung ekstrak menunjukkan bahwa senyawa aktif tanaman masih stabil selama proses formulasi.

Bentuk semi padat yang dihasilkan menunjukkan bahwa basis salep yang digunakan mampu membentuk konsistensi sediaan yang baik. Penggunaan vaselin album dan adeps lanae sebagai basis salep banyak dilaporkan pada formulasi salep ekstrak tanaman karena keduanya dapat membantu membentuk massa salep yang homogen, stabil, dan sesuai untuk penggunaan topical (Rawung *et al.*, 2020; Ningrum *et al.*, 2023). Setil alkohol juga dapat berperan sebagai bahan peningkat konsistensi dan stabilitas tekstur pada sediaan semipadat, sehingga mendukung terbentuknya salep dengan karakter fisik yang baik (Kartika, 2024). Stabilitas organoleptik yang ditunjukkan melalui tidak adanya perubahan bentuk, warna, dan bau selama pengamatan mengindikasikan bahwa sediaan tidak mengalami perubahan fisik yang nyata selama penyimpanan (Auliafendri, N., & Gee, 2023; Rusmin, 2025).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Lestari *et al.*, (2024) yang melaporkan bahwa penggunaan basis vaselin album dan adeps lanae dapat mempertahankan stabilitas bentuk dan warna sediaan salep herbal. Penelitian Pratiwi *et al.*, (2023) juga menunjukkan bahwa formulasi salep ekstrak tanaman obat dengan basis hidrokarbon menghasilkan sediaan semi padat yang stabil selama penyimpanan. Secara praktis, stabilitas organoleptik penting dalam meningkatkan penerimaan pengguna terhadap produk topikal. Salep yang memiliki bentuk stabil, warna konsisten, dan aroma yang tidak tengik akan meningkatkan kenyamanan penggunaan serta memperpanjang masa simpan produk.

b. Uji Homogenitas

Sediaan salep dikatakan homogen apabila tidak terdapat gumpalan atau butiran kasar (Arinata *et al.*, 2025). Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh formulasi salep telah memenuhi syarat tersebut, yaitu bersifat homogen dan tidak ditemukan adanya butiran kasar pada permukaan sediaan. Homogenitas yang baik menunjukkan bahwa bahan aktif terdispersi merata dalam basis salep sehingga dapat meningkatkan efektivitas terapi topikal (Arni *et al.*, 2023). Kondisi ini sangat penting karena distribusi bahan aktif yang merata akan memengaruhi efektivitas terapi topikal.

Homogenitas sediaan salep dipengaruhi oleh proses pencampuran bahan aktif dengan basis serta kemampuan eksipien dalam membantu penyebaran zat aktif secara merata pada sediaan semipadat. Pada evaluasi salep, uji homogenitas dilakukan untuk memastikan tidak terdapat butiran kasar atau pemisahan komponen, karena homogenitas yang baik menunjukkan bahwa bahan aktif terdispersi merata dalam basis dan dapat mendukung stabilitas fisik sediaan (Susanti *et al.*, 2022; Widiyanti *et al.*, 2023). Propilen glikol dalam formulasi topikal sering digunakan sebagai bahan pembantu pelarut, humektan, maupun peningkat penetrasi, sehingga dapat membantu pencampuran bahan aktif dengan basis dan mendukung terbentuknya sediaan yang homogen (Ardiansyah *et al.*, 2022; Tasman *et al.*, 2023). Dengan demikian, kestabilan homogenitas salep tidak hanya dipengaruhi oleh jenis basis, tetapi juga oleh kompatibilitas bahan aktif,

penggunaan eksipien seperti propilen glikol, dan teknik pencampuran selama proses formulasi.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Arni *et al.*, (2023) yang menunjukkan bahwa salep herbal dengan basis vaselin album dapat menghasilkan sediaan homogen apabila proses pencampuran dilakukan secara tepat. Penelitian Hapsari & Samodra (2022), juga melaporkan bahwa formulasi salep ekstrak tanaman obat memiliki homogenitas yang baik tanpa adanya pemisahan fase. Implikasi praktis dari homogenitas sediaan adalah meningkatnya efektivitas penggunaan obat topikal karena zat aktif dapat tersebar merata pada area kulit yang terinfeksi. Selain itu, homogenitas juga berpengaruh terhadap kestabilan dosis dan kualitas produk farmasi.

c. Uji pH

Nilai pH salep yang baik adalah 4,5-6,5 (Arinata *et al.*, 2025). Hasil uji pH menunjukkan bahwa seluruh formulasi telah memenuhi syarat tersebut, dengan nilai pH berkisar antara 5-6 selama empat minggu penyimpanan. Nilai tersebut sesuai dengan rentang pH fisiologis kulit sehingga sediaan dinilai aman digunakan secara topikal dan tidak berpotensi menyebabkan iritasi kulit (Rinaldi *et al.*, 2022).

Kestabilan pH selama penyimpanan menunjukkan bahwa basis salep dan ekstrak etanol daun beluntas memiliki kompatibilitas yang baik karena tidak terjadi perubahan pH yang bermakna pada sediaan. Dalam evaluasi sediaan topikal, pH merupakan parameter penting karena

berhubungan dengan stabilitas fisik, kenyamanan penggunaan, dan keamanan saat diaplikasikan pada kulit. Sediaan topikal sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, yaitu sekitar 4,5–6,5, karena pH yang terlalu asam berpotensi menyebabkan iritasi, sedangkan pH yang terlalu basa dapat mengganggu kondisi fisiologis kulit dan menurunkan kenyamanan penggunaan (Akib *et al.*, 2026; Kasanah & Sari, 2026; Rinaldi *et al.*, 2026).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rinaldi *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa salep herbal dengan pH mendekati pH kulit memiliki tingkat keamanan yang lebih baik. Penelitian Ardiani *et al.*, (2025), juga melaporkan bahwa sediaan salep herbal dengan pH stabil menunjukkan kualitas formulasi yang baik. Secara teoritis, kestabilan pH memperkuat konsep bahwa formulasi salep harus mampu mempertahankan keseimbangan kimia sediaan selama penyimpanan. Dari sisi praktis, hasil ini menunjukkan bahwa salep ekstrak etanol daun beluntas berpotensi digunakan sebagai sediaan topikal yang aman untuk pengobatan bisul.

d. Uji Daya Sebar

Daya sebar salep yang baik yaitu 5-7 cm (Arinata *et al.*, 2025). Hasil uji daya sebar menunjukkan bahwa seluruh formulasi memenuhi persyaratan tersebut pada minggu pertama dengan rentang 5,1-5,5 cm, namun mengalami penurunan pada minggu berikutnya sehingga sebagian formulasi berada di bawah standar yang ditetapkan. Penurunan daya sebar diduga dipengaruhi oleh peningkatan konsistensi salep selama

penyimpanan akibat penguapan komponen tertentu dan interaksi antar bahan basis (Cahyadi *et al.*, 2019).

Secara teoritis, daya sebar sediaan semipadat berkaitan erat dengan viskositas, semakin tinggi viskositas atau kekentalan salep, maka kemampuan sediaan untuk menyebar pada permukaan kulit cenderung menurun. Peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formulasi juga dapat memengaruhi konsistensi salep karena penambahan bahan aktif dapat mengubah kekentalan, daya sebar, dan stabilitas fisik sediaan. Hal ini sejalan dengan penelitian Akib *et al.*, (2026), yang melaporkan bahwa perubahan viskositas pada salep ekstrak etanol daun patiwala berhubungan dengan perubahan daya sebar selama uji stabilitas. Penelitian Harahap *et al.*, (2026), juga menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun pandan dalam salep dapat memengaruhi karakteristik fisik sediaan, termasuk viskositas dan daya sebar. Meskipun terjadi penurunan daya sebar, sediaan masih dapat diaplikasikan secara topikal apabila masih berada dalam rentang mutu fisik yang dapat diterima. Namun, hasil tersebut menunjukkan bahwa optimasi basis salep tetap diperlukan agar stabilitas daya sebar dapat dipertahankan selama penyimpanan.

e. Uji Daya Lekat

Standar untuk daya lekat pada sediaan salep adalah tidak kurang dari 4 detik (Arinata *et al.*, 2025). Hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa seluruh formulasi telah memenuhi standar tersebut, dengan nilai daya lekat lebih dari 4 detik. Basis hidrokarbon seperti vaselin album diketahui

mampu meningkatkan waktu kontak sediaan dengan kulit sehingga mendukung efektivitas pelepasan zat aktif (Lasut *et al.*, 2019). Daya lekat yang baik menunjukkan bahwa salep mampu bertahan lebih lama pada permukaan kulit sehingga kontak antara bahan aktif dan area infeksi menjadi lebih optimal.

Daya lekat yang baik menunjukkan kemampuan salep untuk bertahan pada permukaan kulit, sehingga kontak antara bahan aktif dan area aplikasi dapat berlangsung lebih lama. Semakin besar daya lekat salep, semakin lama kontak obat dengan kulit, serta menyebutkan bahwa persyaratan daya lekat sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik (Arinata *et al.*, 2025; Megawati *et al.*, 2026). Hasil ini juga sejalan dengan Harahap & Jayanti (2026), yang menempatkan uji daya lekat sebagai salah satu parameter penting dalam evaluasi mutu fisik salep ekstrak etanol. Selain itu, Akib *et al.* (2026) menunjukkan bahwa jenis basis salep berpengaruh terhadap sifat fisik dan stabilitas salep ekstrak etanol, sehingga pemilihan basis seperti vaselin album perlu diperhatikan untuk menghasilkan sediaan dengan karakteristik aplikasi yang baik.

Implikasi praktis dari hasil ini adalah meningkatnya efektivitas terapi topikal karena zat aktif memiliki waktu kontak yang lebih lama pada kulit. Selain itu, daya lekat yang baik juga dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan dan mengurangi frekuensi aplikasi salep.

4. Aktivitas Antibakteri Sediaan Salep terhadap *Staphylococcus aureus*

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa seluruh formulasi salep yang mengandung ekstrak etanol daun beluntas mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang ditandai dengan terbentuknya zona bening di sekitar cakram pada media agar. Formulasi F1 (9%) menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 7,50 mm dengan kategori sedang, F2 (11%) sebesar 7,92 mm dengan kategori sedang, dan F3 (13%) sebesar 10,23 mm dengan kategori kuat. Kontrol positif mupirocin menghasilkan zona hambat sebesar 20,08 mm dengan kategori sangat kuat, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat sama sekali. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan diameter zona hambat, sehingga formulasi F3 merupakan formulasi terbaik dalam penelitian ini.

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah mupirocin. Mupirocin bekerja dengan menghambat enzim isoleusil-tRNA sintetase pada bakteri, sehingga menghalangi proses sintesis protein dan RNA. Ketika enzim tersebut terhambat, kadar tRNA bermuatan dalam sel bakteri berkurang sehingga sintesis protein terhenti dan pada akhirnya menyebabkan kematian sel, terutama pada konsentrasi tinggi. Mupirocin dipilih sebagai kontrol positif karena memiliki spektrum antibakteri yang luas terhadap bakteri gram positif, termasuk *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri penyebab utama infeksi kulit (Khoshnood *et al.*, 2019). Besarnya zona hambat mupirocin dibandingkan seluruh formulasi salep

ekstrak daun beluntas menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri antibiotik sintetis masih lebih kuat secara kuantitatif. Namun demikian, formulasi F3 yang menghasilkan zona hambat 10,23 mm dengan kategori kuat menunjukkan potensi yang cukup menjanjikan sebagai alternatif terapi topikal berbasis bahan alam, terutama dalam konteks meningkatnya resistensi antibiotik terhadap *Staphylococcus aureus*.

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun beluntas tersebut diduga berasal dari kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin pada tabel 4.8 yang bekerja secara sinergis dalam merusak struktur sel bakteri. Flavonoid bekerja dengan membentuk kompleks protein membran sel sehingga menyebabkan gangguan permeabilitas membran. Tanin mengendapkan protein sel sehingga menghambat aktivitas enzim dan pertumbuhan bakteri. Alkaloid menghambat pembentukan peptidoglikan pada dinding sel, sedangkan saponin menyebabkan lisis membran sel akibat sifat surfaktannya (Nor *et al.*, 2022; Tobi & Pratiwi, 2023).

Sebelum dilakukan uji statistik parametrik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel tiap kelompok sebanyak tiga replikasi ($n = 3$). Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05, yaitu kontrol positif (0,463), F1 (0,363), F2 (0,637), dan F3 (0,378), sehingga data dinyatakan terdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas varians dilakukan menggunakan uji *Levene*. Hasil uji *Levene* berdasarkan median menunjukkan nilai signifikansi 0,339 ($p > 0,05$), yang

berarti varians antar kelompok bersifat homogen. Dengan terpenuhinya kedua asumsi tersebut, uji *One Way* ANOVA dapat dilakukan. Hasil ANOVA menunjukkan nilai $F = 23,471$ dengan signifikansi $< 0,001$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan bermakna diameter zona hambat antar kelompok perlakuan. Dengan demikian, hipotesis alternatif (H_1) diterima, yaitu formulasi salep ekstrak etanol daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* penyebab bisul.

Oleh karena hasil uji *One Way* ANOVA menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar kelompok, maka dilanjutkan dengan uji *post hoc* Tukey HSD (*Honestly Significant Difference*) untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan satu sama lain. Hasil uji Tukey HSD menunjukkan bahwa kontrol negatif (F0) berbeda bermakna dengan F1 (9%) ($p = 0,034$), F2 (11%) ($p = 0,025$), dan kontrol positif mupirocin ($p < 0,001$), namun tidak berbeda bermakna dengan F3 (13%) ($p = 0,054$). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun F3 menghasilkan zona hambat yang lebih besar dibandingkan F1 dan F2, secara statistik perbedaannya dengan kontrol negatif berada tepat di batas ambang signifikansi, yang kemungkinan disebabkan oleh variabilitas data pada kelompok tersebut.

Kontrol positif mupirocin menunjukkan perbedaan bermakna dengan seluruh kelompok formulasi, yaitu F1 ($p = 0,001$), F2 ($p = 0,001$), dan F3 ($p < 0,001$), yang mengindikasikan bahwa aktivitas antibakteri sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas pada ketiga konsentrasi yang diuji belum setara dengan antibiotik topikal mupirocin. Hal ini dapat dipahami mengingat

mupirocin merupakan antibiotik topikal sintetis dengan mekanisme kerja yang sangat spesifik dan terstandar, sementara ekstrak daun beluntas merupakan campuran kompleks senyawa bioaktif dalam konsentrasi yang relatif rendah.

Perbandingan antar kelompok formulasi menunjukkan bahwa F1 (9%) dan F2 (11%) tidak berbeda bermakna satu sama lain ($p = 1,000$), begitu pula antara F1 dan F3 ($p = 0,998$), serta antara F2 dan F3 ($p = 0,986$). Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun secara numerik terdapat peningkatan zona hambat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak ($F1 = 7,50$ mm; $F2 = 7,92$ mm; $F3 = 10,23$ mm), perbedaan tersebut tidak cukup besar untuk dinyatakan berbeda secara statistik. Kondisi ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain jumlah replikasi yang terbatas ($n = 3$ per kelompok), variasi alami dalam proses difusi zat aktif dari basis salep ke media agar, serta rentang konsentrasi antar formulasi (9%, 11%, 13%) yang relatif berdekatan sehingga perbedaan efek antibakterinya belum cukup tajam untuk terdeteksi secara statistik.

Meskipun demikian, secara klinis dan farmakologis, peningkatan zona hambat dari kategori sedang (F1 dan F2) menuju kategori kuat (F3) tetap memiliki makna yang relevan. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap intensitas aktivitas antibakteri, dan optimasi konsentrasi pada rentang yang lebih tinggi perlu dieksplorasi lebih lanjut untuk memperoleh formulasi yang memberikan perbedaan statistik yang lebih nyata antar kelompok.

Hasil penelitian ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya yang juga membuktikan aktivitas antibakteri daun beluntas terhadap *Staphylococcus aureus*. Ilyana & Pambudi (2021), melaporkan bahwa ekstrak daun beluntas mengandung alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, terpenoid, dan tanin, serta memiliki daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 8,6 mm pada konsentrasi 9%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian ini karena pada konsentrasi yang sama yaitu F1 (9%), zona hambat yang diperoleh sebesar 7,50 mm. Perbedaan nilai zona hambat yang tidak terlalu jauh ini dapat dijelaskan oleh perbedaan bentuk sediaan, di mana Ilyana & Pambudi menggunakan ekstrak murni sedangkan penelitian ini menggunakan formulasi salep yang menyebabkan difusi zat aktif ke media agar berlangsung lebih lambat.

Nahor *et al.*, (2022), dalam penelitian review artikel melaporkan beberapa data zona hambat ekstrak daun beluntas terhadap *Staphylococcus aureus* dari berbagai penelitian. Ekstrak etanol daun beluntas dengan pelarut etanol 96% menghasilkan zona hambat sebesar 19,4 mm, etanol 70% sebesar 15,9 mm, dan etanol 50% sebesar 11,55 mm, yang menunjukkan bahwa polaritas pelarut sangat memengaruhi kekuatan aktivitas antibakteri yang dihasilkan. Selain itu, data lain dalam review tersebut menunjukkan bahwa ekstrak aqueous daun beluntas pada konsentrasi 80% menghasilkan zona hambat sebesar 8,193 mm, yang mendekati hasil penelitian ini pada F3 (13%) sebesar 10,23 mm meskipun konsentrasi yang digunakan jauh lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pelarut etanol dalam penelitian ini

mampu menarik senyawa aktif secara lebih efisien dibandingkan pelarut air, sehingga aktivitas antibakteri yang dihasilkan lebih optimal pada konsentrasi yang lebih rendah.

Retno *et al.*, (2024), menggunakan metode difusi cakram dan melaporkan bahwa ekstrak daun beluntas pada konsentrasi 100% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 31 mm terhadap *Staphylococcus aureus*, serta menyimpulkan bahwa daun beluntas sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Kombinasi mekanisme kerja berbagai senyawa aktif tersebut menjadikan ekstrak etanol daun beluntas mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara signifikan meskipun dalam bentuk sediaan salep. Zona hambat yang jauh lebih besar pada penelitian Retno *et al.* dibandingkan penelitian ini dapat dipahami karena konsentrasi ekstrak yang digunakan mencapai 100% dalam bentuk ekstrak murni, sedangkan penelitian ini menggunakan konsentrasi maksimal 13% yang telah diformulasikan ke dalam basis salep. Meskipun demikian, pola yang ditemukan tetap konsisten, yaitu daun beluntas secara konsisten mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi dan bentuk sediaan.

Secara keseluruhan, perbandingan dengan penelitian-penelitian tersebut memperkuat kesimpulan bahwa ekstrak etanol daun beluntas memiliki aktivitas antibakteri yang nyata terhadap *Staphylococcus aureus*. Perbedaan besaran zona hambat yang ditemukan antar penelitian lebih disebabkan oleh perbedaan konsentrasi ekstrak, jenis pelarut, dan bentuk

sediaan yang digunakan, bukan karena perbedaan potensi antibakteri dasar tanaman. Pada penelitian ini, ekstrak diformulasikan dalam bentuk salep sehingga basis salep memberikan keunggulan berupa waktu kontak zat aktif yang lebih lama dengan permukaan kulit, yang lebih sesuai untuk tujuan pengobatan topikal infeksi kulit seperti bisul dibandingkan penggunaan ekstrak murni. Dengan demikian, salep ekstrak etanol daun beluntas berpotensi dikembangkan sebagai alternatif sediaan topikal herbal untuk pengobatan bisul dan infeksi kulit ringan akibat *Staphylococcus aureus*.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai uji aktivitas antibakteri formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) sebagai pengobatan topikal terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab bisul, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) pada konsentrasi F0 (0%), F1 (9%), F2 (11%), dan F3 (13%) memiliki kualitas sifat fisik yang memenuhi persyaratan sediaan topikal meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan daya lekat.
2. Formulasi sediaan salep ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) memiliki aktivitas antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* penyebab bisul dengan zona hambat F1 (9%) sebesar 7,50 mm (sedang), F2 (11%) sebesar 7,92 mm (sedang), dan F3 (13%) sebesar 10,23 mm (kuat), serta terdapat perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan ($p < 0,001$).

B. Keterbatasan

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Penelitian ini hanya dilakukan secara *in vitro* di laboratorium sehingga hasil yang diperoleh belum dapat sepenuhnya mencerminkan efektivitas sediaan secara *in vivo* maupun klinis pada hewan percobaan atau manusia.

2. Uji aktivitas antibakteri hanya dilakukan terhadap satu jenis bakteri yaitu *Staphylococcus aureus*, sehingga belum diketahui spektrum aktivitas antibakteri sediaan terhadap bakteri patogen lain penyebab infeksi kulit.
3. Penelitian ini tidak melakukan uji stabilitas jangka panjang secara komprehensif, sehingga informasi mengenai masa simpan optimal sediaan salep belum dapat ditentukan secara pasti.
4. Uji daya sebar pada beberapa formulasi menunjukkan penurunan nilai di bawah standar pada minggu kedua hingga keempat, yang mengindikasikan perlunya optimasi lebih lanjut terhadap formula basis salep agar stabilitas fisik dapat dipertahankan sepanjang masa simpan.
5. Penelitian tidak melakukan uji iritasi kulit, uji toksisitas, maupun uji keamanan lainnya, sehingga aspek keamanan penggunaan sediaan secara topikal pada manusia belum sepenuhnya terkaji.

C. Implikasi

Hasil penelitian ini memiliki beberapa implikasi penting, baik secara teoritis maupun praktis:

1. Implikasi Teoritis

Penelitian ini memberikan bukti ilmiah bahwa ekstrak etanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) memiliki potensi sebagai bahan aktif antibakteri dalam sediaan topikal. Kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang teridentifikasi melalui skrining fitokimia terbukti berkontribusi pada aktivitas penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Temuan ini memperkuat konsep bahwa tanaman obat

tradisional Indonesia berpotensi dikembangkan menjadi sediaan farmasi herbal berbasis bukti ilmiah, serta mendukung validasi penggunaan daun beluntas secara empiris dalam pengobatan infeksi kulit.

2. Implikasi Praktis

Dari sisi praktis, hasil penelitian ini memberikan informasi dasar yang berguna bagi pengembangan produk farmasi herbal berbasis daun beluntas sebagai alternatif pengobatan topikal bisul yang lebih alami dan terjangkau. Bagi tenaga kesehatan, temuan ini dapat menjadi rujukan awal dalam mempertimbangkan terapi komplementer untuk infeksi kulit ringan. Bagi masyarakat, penelitian ini membuka peluang pemanfaatan tanaman beluntas yang mudah ditemukan sebagai sumber bahan obat topikal yang berpotensi mengatasi masalah resistensi antibiotik. Selain itu, bagi industri farmasi, data formulasi dan aktivitas antibakteri yang diperoleh dapat menjadi titik awal pengembangan produk salep herbal beluntas secara komersial.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ditemukan, beberapa saran dikemukakan sebagai berikut:

1. Penelitian lanjutan perlu dilakukan secara *in vivo* pada hewan percobaan untuk membuktikan efektivitas dan keamanan salep ekstrak etanol daun beluntas dalam kondisi yang lebih mendekati penggunaan klinis.
2. Perlu dilakukan uji iritasi kulit dan uji toksisitas dermal sebagai syarat keamanan sediaan topikal sebelum diaplikasikan pada manusia.

3. Optimasi formula basis salep perlu dilakukan agar stabilitas fisik, khususnya daya sebar, dapat dipertahankan selama seluruh masa penyimpanan.
4. Uji stabilitas jangka panjang perlu dilakukan sesuai pedoman yang berlaku untuk memperoleh informasi masa simpan sediaan yang akurat dan dapat diandalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainurofiq, A., Divinda Haya, A. F. F., Safitri, A. N., Solihatin, I. Z., Nusriya, S. B., & Nugroho, T.S. (2023) "Characterization and Application of Moisturizer in Skin Treatment: A review," *Journal of Pakistan Association of Dermatologists*, 33(4).
- Akib, N. I., Karlinda, K., Zubaydah, W. O. S., Mahmudah, R. A., Aspadiah, V., & Halik, H. (2026) "Evaluasi Pengaruh Jenis Basis Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Salep Ekstrak Etanol Daun Patiwala (*Lantana camara* Linn)," *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 4(1), pp. 80–92.
- Andrie, M. and Taurina, W. (2021) "Ointment Formulation of Snakehead Fish (*Channa Striata*) Extract With Variations of CMC-Na and Carbopol," *Pharmaciana*, 11(1), p. 101. Available at: <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v11i1.18385>.
- Ardiani, R., Shufyani, F., Siregar, S. M., & Silalahi, A.A. (2025) "Formulasi salep sari batang daun talas (*Colocasia esculenta* L.) schoot pada penyembuhan luka sayat pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*)," *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), pp. 187–195.
- Ardiansyah, R., Andrie, M., & Taurina, W. (2022) "Pengaruh CMC-Na terhadap stabilitas fisik salep kombinasi ekstrak ikan gabus dan ekstrak teripang emas," *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(3), pp. 571–582.
- Arinata, I. K. T., Sudira, I. W., Samsuri, S., Merdana, I. M., & Dharmayudha, A.A.G.O. (2025) "Evaluasi Salep Simplisia Daun Kembang Sepatu yang Memiliki Potensi Terhadap Pertumbuhan Rambut," *Majalah Farmasetika*, 10(2), pp. 122–132.
- Arni, D. P., Idrus, I., & Nurtina, W.O. (2023) "Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol (C_2H_5OH) Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Antibakteri," *Journal Pelita Sains Kesehatan*, 3(3), pp. 66–77.
- Artangraha, K.A., Setiawan, E.I. & Mirayanti, N.P.D. (2022) "Potensi Ekstrak Kulit Buah Manggis Dalam Sediaan Salep Sebagai Pengobatan Topikal Terhadap Bakteri Penyebab Bisul," *In: Prosiding Workshop Dan Seminar*

Nasional Farmasi 2022, pp. 519– 529.

- Auliafendri, N., & Gee, A.K.D.N. (2023) “Uji Karakteristik Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Sambung Nyawa (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.),” *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(5), pp. 980–988.
- Berliana, E.O. (2022) *Uji Efektifitas Antibakteri Perasan Daun Pegagan (Centella asiatica) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. (Doctoral dissertation, ITS Kes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Cahyadi, M. A., Sidharta, B. B. R. & To, N. (2019) “Karakteristik dan Efektivitas Salep Madu Klanceng dari Lebah Trigona sp. Sebagai Antibakteri dan Penyembuhan Luka Sayat,” *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Hayati*, 4(3), pp. 104–109.
- Chan, E. W. C., Y. K. Ng, S. K. Wong, & Chan, H.T. (2022) “*Pluchea Indica*: An Updated Review of Its Botany, Uses, Bioactive Compounds and Pharmacological Properties,” *Pharmaceutical Sciences Asia*, 49(1), pp. 77–85.
- Depkes RI (1979) *Farmakope Indonesia. Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi, A. P., Shufyani, F., & Putriani, K. (2025) “Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata* JR Forst & G. Forst) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*,” *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, 4(2), pp. 175–184.
- Dewi, N.P. (2021) “Formulasi dan Uji Efektivitas Gel Antiseptik Ekstrak Etanol Daun Beluntas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*,” *Jurnal FARMASINDO Politeknik Indonusa Surakarta*, 5(1), pp. 38–46.
- Dieny, A., Aminullah., Nur’utami, D. A., & Aminah, S. (2023) “Efektivitas Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) sebagai Antimikroba pada Tahu Putih,” *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 8(2), pp. 141–150.
- Ekayanti, M., & Nurhujaimah, R. (2023) “Analisis fitokimia dan uji daya hambat ekstrak etanol lima daun *Syzygium* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*,” *Jurnal Farmasetis*, 12(4), pp. 373–378.

- Eng, R.H.K. (2022) "Staphylococcus Aureus," *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 15(2), pp. 201–207.
- Farhamzah, Herli, A., & Mursal, I.L.P. (2021) "Formulation and antibacterial activity test of foot spray with Beluntas leaf ethanol extract (*Pluchea indica* L.)," *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1(1071), p. 012013.
- Faujiah, P., Hijriani, B. I., & Kurniawan, E. (2023) "The Inhibition Activity Of Endophytic Bacteria Of Papaya Leaves (*Carica papaya* L.) Against *Staphylococcus aureus*," *Journal of Natural Sciences*, 1(4), pp. 101–106.
- FHI (2017) *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi 2. Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fikayuniar, L., Waldani, DP, Lidia, I., & Wahyuningsih, E. (2022) "Uji aktivitas antibakteri pada ekstrak biji kurma ajwa (*Phoenix dactylifera* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* . , 5 (2), .," *Jurnal Farmakopolium*, 5(2), pp. 148–154.
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A.S. (2020) "Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum)," *Sainteks*, 16(2), pp. 101–108. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.30595/st.v16i2.7126>.
- Fitriansyah, M.R. (2018) "Profil Fitokimia dan Aktivitas Farmakologi Beluntas (*Pluchea indica* L.)," *Farmaka*, 16(2), pp. 57–64.
- Fu'adah, I. T., Putri, A. S., Nasar, N. A. S., Pomalingo, D. R., Werawati, A., Utami, A., & Priono, F.A. (2025) "Edukasi Pengobatan Herbal Gel Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Untuk Penyakit Kulit Bisul di Kalangan Masyarakat RPTRA Sunter Agung Jakarta Utara," *JAM: Jurnal Abdi Masyarakat*, 6(1), pp. 110–115.
- Hapsari, A. T., & Samodra, G. (2022) "Formulasi Sediaan Salep dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* (L.) Desf) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermis*," *Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi*, 7(2), pp. 55–69.

- Harahap, M., Jayanti, H. N., & Gunawan, B.S. (2026) "Formulation and Evaluation of a Pandanus amaryllifolius Leaf Ethanol Extract Ointment for Burn Wound Healing in Male Rats," *JURNAL FARMASIMED (JFM)*, 8(2), pp. 1203–1213.
- Hariani, D. I., Hariadi, P., & Azim, M. (2021) "Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Bau Badan," *Jurnal Famasi Klinis Dan Sains Bahan Alam*, 1(2), pp. 52–58.
- Hayati, A. R., Singkam, A. R., & Jumiarni, D. (2022) "Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun *Theobroma cacao* L. terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram," *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 5(1), pp. 31–40.
- Hikmah, S. N., Mukti, Y. A., & Santoso, B.I. (2026) "Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Guajava* Linn.) Untuk Pengobatan Luka Bakar Dengan Konsentrasi Basis Hidrokarbon," *Health Research Journal of Indonesia*, 4(4), pp. 169–173.
- Hujjatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., Widyastuti, R., & Ardiansyah, A. (2021) *Buku Referensi Ekstraksi*. Palangka Raya: IAIN Palangka Raya.
- Ibrahim, S. R. M., Bagalagel, A. A., Diri, R. M., Noor, A. O., Bakhsh, H. T., & Mohamed, G.A. (2022) "Phytoconstituents and Pharmacological Activities of Indian Camphorweed (*Pluchea indica*): A Multi-Potential Medicinal Plant of Nutritional and Ethnomedicinal Importance," *Molecules*, 27(8), p. 2383. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/molecules27082383>.
- Ilyana, H., & Pambudi, D.B. (2021) "Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga dan Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*," *In Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, 1(1), pp. 547–553.
- Junaedi, C., Hasyim, V.H. and Marlina, N. (2022) "Efektivitas Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Dari Sediaan Sabun Mandi Cair Dari Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea Indica* L)," *Jurnal Ilmiah Biosaintropis*

(*Bioscience-Tropic*), 8(1), pp. 65–73.

- Kartika, P.R.A. (2024) *Formulasi dan evaluasi sediaan krim antijamur ekstrak etanol rimpang kunyit putih (Curcuma zedoaria) terhadap jamur Candida*. Repository Universitas Ma Chung. Available at: <http://repository.machung.ac.id/id/eprint/1068>.
- Kasanah, U., & Sari, D.E.M. (2026) “Formulasi dan uji parameter fisik krim ekstrak etanol daun kubis alternatif krim herbal anti inflamasi pada ibu menyusui,” *Cendekia Journal of Pharmacy*, 10(1), pp. 57–69.
- Kautsari, S. N., Purwakusumah, E. D., & Nurcholis, W. (2020) “Profil Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa* Linn) Segar dan Simplisia Dengan Variasi Metode Ekstraksi,” *Jurnal Media Farmasi*, 16(1), pp. 65–70.
- Khoshnood S, Heidary M, Asadi A, Soleimani S, Motahar M, Savari M, Saki M, & A.M. (2019) “Tinjauan tentang mekanisme kerja, resistensi, sinergisme, dan implikasi klinis mupirocin terhadap *Staphylococcus aureus*,” *Biomed Pharmacother*, 1(109), pp. 1809–1818.
- Kumalasari, M.L.F. & Andiarna, F. (2020) “Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L),” *Indonesian Journal for Health Sciences*, 4(1), p. 39.
- Lestari, R. G., & Suyono, A.D. (2025) “Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar flavonoid total dan kadar fenolik dari bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan metode spektrofotometri,” *Jurnal Farmasindo*, 9(2), pp. 271–281.
- Lestari, T. P., Kurniawati, E., & Widyaningrum, E.A. (2024) “Pengaruh Variasi Basis Terhadap Daya Simpan Salep Yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi* (L)),” *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 6(2), pp. 344–355.
- Loi, G.A.N. (2024) *Uji Efektivitas Antibakteri Fermentasi Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro*. Universitas HKBP Nommensen Medan.
- Lusi, N. & Fajar, S. (2022) *Teknologi Sediaan Farmasi Semi Solida dan Likuid*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.

- Mariadi, Y.I.P. (2024) *Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih (Piper betle L) dengan variasi konsentrasi etanol terhadap bakteri Staphylococcus aureus*. Ungaran: Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo.
- Marpaung, M. P., & Prasetyo, D. (2022) “Penyuluhan Pemanfaatan Tanaman Obat Tradisional di Desa Telang Sari, Provinsi Sumatera Selatan,” *JPPM (Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 6(1), p. 85. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.30595/jppm.v6i1.7031>.
- Martati, P.. (2023) *Pengaruh Liofilisasi Bakteri Staphylococcus Aureus Atcc 25923 dengan Serum Kuda Sebagai Lioprotektan Yang Disimpan Selama Dua Bulan Pada Suhu 4oc Terhadap Viabilitas, Morfologi dan Biokimia*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Megawati, S., Rangkuti, S. N., Hidayat, I., & Purwaningsih, A.E.D.A. (2026) “The Effect of Genjer Leaf Extract Ointment (*Limnocharis flava*) on Incision Wounds in Male New Zealand White rabbits,” *JURNAL FARMASIMED (JFM)*, 8(2), pp. 999–1005.
- Muñoz, N. *et al.* (2021) “Cranial Osteomyelitis as a Complication of Furuncular Myiasis,” *Revista Paulista De Pediatria*, 39. Available at: <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2021/39/2020105>.
- Nahor, E. M., Ulaen, S. P., Dumanauw, J. M., Rindengan, E. R., & Manolang, A.C. (2022) “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tanaman Beluntas (*Pluchea indica* L.),” *In Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sam Ratulangi*, 1(1), pp. 39–46.
- Ningrum, I. D., Astuti, R. A., & Hardia, L. (2023) “Efektivitas salep ekstrak etanol daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) terhadap penyembuhan luka bakar pada mencit jantan (*Mus musculus*).,” *Jurnal Etnofarmasi*, 1(1), pp. 1–6.
- Nirwana, C.P. (2019) *Studi O-Metilasi Pada Sintesis Senyawa 1-Metoksi Naftalen dengan Variasi Jumlah Mol Dimetil Karbonat (Dmc) Dan Variasi Waktu Refluks Berbasis Green Chemistry*. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

- Nor, I., Rahmita, S., & Nashihah, S. (2022) "Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermis*," *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(4), pp. 725–734.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020) "Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram," *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), p. 41. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537>.
- Nurlila, R. U., Sudiana, S., & La Fua, J. (2021) "Efek Antibakteri Daun Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*," *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 7(2), pp. 285–322.
- Pratiwi, S., Samsi, A. S., & Suriati, S. (2023) "Uji Aktivitas Antibakter Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritania*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*," *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 3(2), pp. 359 – 368.
- Rawung, F. T., Karauwan, F. A., Pareta, D. N., & Palandi, R.R. (2020) "Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Krisan *Chrysanthemum morifolium* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*," *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*, 3(2), pp. 8–16.
- Retno, S., Susanto, A., & Rosita, E. (2024) "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Insan Cendekia*, 11(2), pp. 171–178.
- Rinaldi, A. R., Rosi, D. H., & Hevira, L. (2026) "Uji Stabilitas dan Uji Aktivitas Antifungi Sediaan Krim Dari Fraksi Etil Asetat Daun Matoa (*Pometia pinnata* JR Forst & G. Forst) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton rubrum*," *Herbal Medicine Journal*, 9(1), pp. 16–25.
- Rinaldi, Safrida, Y.D., & F.Z.M. (2022) "Studi Formulasi Salep Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot utilissima*)," *Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam*, 2(1), pp. 28–34.

- Rosalina, V., Efkar, T., & Tania, L. (2018) "Pengembangan Animasi Berbasis Simulasi Molekul Pada Metode Kromatografi.," *Jurnal Pendidikan & Pembelajaran Kimia*, 7(2), pp. 1–12.
- Rowe, Raymond C, P.J.S.& M.E.Q. (2009) *Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*. London: Pharmaceutical Press.
- Rusmin, R. (2025) "Pembuatan dan uji mutu fisik sediaan salep kulit dari ekstrak biji kakao (*Theobroma cacao* L.)," *Jurnal Kesehatan Yamsi Makassar*, 9(1), pp. 32–40.
- Safira, N. P., Magdalena, R., & Saidah, S. (2020) "Klasifikasi Jenis Kulit Manusia Menggunakan Metode Gabor Wavelet Berbasis Android," *e-Proceeding of Engineering*, 7(2), pp. 3693–3702.
- Sanjaya, G. R. W., Linawati, N. M., Arijana, I. G. K. N., Wahyuniari, I. A. I., & Wiryawan, I.G.N.S. (2023) "Flavonoid dalam Penyembuhan Luka Bakar pada Kulit," *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(2), pp. 243–249. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.25026/jsk.v5i2.1247>.
- Sawitri, S. B., Estikomah, S. A., & Zahron, M.L. (2025) "Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Sediaan Salep," *Jurnal Ilmiah Global Farmasi (JIGF)*, 3(2), pp. 09–17.
- Selia, D. (2025) *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Terhadap *Streptococcus pyogenes* Dan *Klebsiella pneumoniae* Dengan Metode Bioautografi*. (Doctoral dissertation, Institut Sains dan Teknologi Nasional).
- Sholikhah, E.N., Oktaviani, R. and Wahyuningsih, T.D. (2020) "Anti-inflammatory effect of *Pluchea indica* leaf extract in wound healing," in *Proceedings of the International Conference on Health and Medical Sciences*. Available at: <https://doi.org/10.4108/eai.15-9-2021.2315246>.
- Soedarto (2015) *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Penerbit Sagung Seto.
- Susanti, S., Hajrin, W., & Hanifa, N.I. (2022) "Formulasi dan Evaluasi Sediaan Salep Ekstrak Etanolik Daun Tekelan (*Chromolaena odorata* L.)," *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 19(2), pp. 88–94.

- Susetyarini, Eko., Latifa, Roimil., Miharja, F.& J. (2019) "DNA Profile of White Male Rats Spermatozoa after Treatment with Tannins Beluntas (*Pluchea indica*)," *International Journal of Engineering & Technology*, 8(1), pp. 302–305. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.14419/ijet.v8i1.9.26674>.
- Syamsuni (2006) *Farmasetika Dasar dan Hitungan Farmasi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Tasman, R. S., Arisanty, A., & Stevani, H. (2023) "Pengaruh Penggunaan Peningkat Penetrasi Propilen Glikol Terhadap Laju Difusi Polifenol Dalam Gel Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*)," *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 9(2), pp. 96–105.
- Taufiqurrahman, M., & Pijaryani, I. (2023) "Antibacterial Activity Test Of Cinnamon Bark Extract (*Cinnamomum Burmannii*) Against *Escherichia Coli* And *Streptococcus Aureus*," *Asian Journal Of Natural Science*, 1(2), pp. 17– 24. Available at: <https://doi.org/https://Doi.Org/10.55927/Ajns.V2i1.3225>.
- Tobi, C. H. B., & Pratiwi, M.E. (2023) "Identifikasi Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Terpurifikasi Daun Beluntas (*Pluchea Indica*L.) terhadap *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Sains dan Kesehatan(J. Sains Kes.)*, 5(5), p. 776.
- Tobi, C.H.B., & Pratiwi, M.E. (2023) "Identifikasi Senyawa Flavonoid dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Terpurifikasi Daun Beluntas (*Pluchea Indica*L.) terhadap *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(5), pp. 766–776. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.2099>.
- Tuldjanah, M., Adriansyah, P. & Hedayanti, H. (2024) "Pemanfaatan Kulit Buah Kelor Sebagai Antibakteri Desa Sejahtera Kecamatan Palolo, Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 5(12), pp. 1247–1252. Available at: <https://doi.org/https://Doi.Org/10.55338/Jpkmn.V5i1.2678>.

- Ummah, M.S. (2019) “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Atcc 11229 dan *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923,” *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), pp. 12–14.
- Utomo, Y., Chairini, N. & Asrori, M.R. (2023) “Perbandingan Metode Maserasi dan Microwave-Assisted Extraction pada Daun Beluntas dengan Variasi Pelarut dan Uji Antioksidan,” *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 9(1), pp. 23–32. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.22487/kovalen.2023.v9.i1.16155>.
- Widianti, R. A., Nofita, N., & Yasir, A.S. (2023) “Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Antiacne Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(7), pp. 722–732.
- Zahro, B.S.T. (2025) *Perbandingan Efektivitas Salep dan Gel Ekstrak Bunga Calendula officinalis terhadap Kadar IL-6: Studi Eksperimental pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar dengan Luka Sayat*. (Doctoral dissertation, Universitas Islam Sultan Agung Semarang).