

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi kulit masih menjadi salah satu gangguan kesehatan yang cukup sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, baik pada anak-anak maupun orang dewasa. Salah satu bentuk infeksi kulit yang umum adalah furunkel, yaitu peradangan pada folikel rambut yang biasanya disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. (*S. aureus*) dapat menyebabkan berbagai infeksi saat masuk melalui luka atau celah pada kulit. Bakteri ini dapat menjadi penyebab infeksi yang didapat baik di masyarakat maupun di rumah sakit, seperti furunkel (Bashabsheh et al, 2024).

Furunkel dapat muncul di berbagai bagian tubuh, terutama pada area yang lembab dan sering bergesekan, seperti leher, ketiak, atau paha. Dalam kondisi tertentu, infeksi ini dapat berkembang menjadi lebih serius apabila tidak ditangani dengan baik. Penggunaan antibiotik konvensional memang menjadi pilihan utama dalam pengobatan furunkel, namun tidak jarang terjadi kasus resistensi terhadap antibiotik (Solehudin & Setiatin, 2021). *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) masih menjadi masalah serius di rumah sakit. Menurut studi rujukan rumah sakit, MRSA menyumbang hampir 32,75% dari isolat *S. aureus* yang menyebabkan infeksi kulit dan jaringan lunak (seperti abses atau bisul). Survei data (Yao et al., 2023) mengatakan bahwa sekitar 30% hingga 35% dari isolasi *S. aureus* yang ditemukan di rumah sakit adalah MRSA, dengan varians berkisar antara 7% hingga 60%, tergantung negara dan wilayah.

Kondisi resistensi antibiotik, khususnya oleh strain bakteri MRSA, telah menjadi tantangan besar dalam pengobatan infeksi kulit. MRSA merupakan bentuk evolusi dari *S.aureus* yang telah mengalami mutasi dan menjadi resisten terhadap kelompok antibiotik beta-laktam, termasuk metisilin. Furunkel merupakan salah satu infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri, terutama jika disebabkan oleh bakteri *S. aureus* , termasuk varian yang lebih resisten seperti MRSA. MRSA merupakan salah satu penyebab utama infeksi kulit yang sulit diobati, mengingat bakteri ini resisten terhadap banyak antibiotik yang umum digunakan (Artanugraha et al., 2022).

Resistensi terjadi apabila bakteri mengalami perubahan genetik (mutasi) sehingga menyebabkan hilangnya efektivitas antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri padahal sebelumnya bakteri tersebut sensitif terhadap antibiotik tersebut. Timbulnya infeksi akibat bakteri setelah pengobatan antibiotik merupakan salah satu bentuk resistensi antibiotik, dimana antibiotik tersebut tidak mampu menghambat pertumbuhan sehingga menimbulkan infeksi berkelanjutan (Entjang, 2019).

Sebagai negara tropis Indonesia mempunyai beraneka ragam yang dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya bagi kelangsungan hidup manusia. sejak dulu masyarakat indonesia sudah memanfaatkan tumbuhan sebagai obat tradisional yang dapat mengobati berbagai macam penyakit, salah satunya jambu biji (Agustina et al., 2016). Jambu biji (*Psidium guajava* L) atau jambu biji putih merupakan salah satu tanaman obat yang banyak

dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional karena mengandung metabolit sekunder atau senyawa fitokimia berupa flavonoid golongan Quercetin dan Guaijaverin, terutama pada bagian daunnya (Akbar, 2019).

Masyarakat umumnya menggunakan daun jambu biji untuk mengobati berbagai penyakit seperti obat diare karena bersifat antibiotik, selain itu ampuh untuk mengobati sakit gigi, muntaber, antivirus dan lain-lain (Tari, et al., 2022). Menurut Simbolon et al (2021) jambu biji mengandung kadar vitamin C yang cukup tinggi sehingga berkhasiat sebagai antisariawan, meningkatkan penglihatan, antiinflamasi, antioksidan, mengobati sakit maag, keputihan, diabetes, antibakteri, meningkatkan trombosit darah, menurunkan kadar kolesterol, serta menurunkan kadar gula darah. Namun, lebih sering digunakan untuk mengobati diare.

Menurut penelitian Handarni et al (2020) hasil penapisan fitokimia simplisia daun jambu biji menunjukkan hasil positif alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan saponin. Penelitian lain menyebutkan bahwa ekstrak daun jambu biji mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tannin. Dari penelitian Indraswara et al (2024) dari hasil uji skrining fitokimia daun jambu biji positif mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan alkaloid. Hasil yang didapatkan oleh Nafis (2022) mengatakan bahwa ekstrak dari daun jambu biji memiliki efek penurunan koloni bakteri MRSA, yang mana hasil identifikasi pada ekstrak daun jambu biji 5% menunjukkan

bahwa bakteri MRSA mengalami penurunan yang sangat drastis yaitu dengan rerata sebesar 50,8 CFU/g.

Salah satu bentuk sediaan topikal yang umum digunakan dalam pengobatan infeksi kulit adalah salep. Salep (*Unguenta*) merupakan sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar. Untuk persyaratan salep yaitu tidak boleh berbau tengik, harus menunjukkan susunan homogen jika dioleskan pada kaca atau bahan transparan lainnya (Yamlean, 2020). Sediaan salep memiliki beberapa keunggulan seperti sebagai pelindung untuk mencegah kontak permukaan kulit, stabil dalam penggunaan dan penyimpanan.

Oleh karena itu, penting untuk menemukan alternatif pengobatan yang efektif, aman, dan terjangkau dari bahan alami seperti daun jambu biji. Penelitian ini menjadi penting untuk mengatasi tantangan resistensi antibiotik, khususnya infeksi kulit akibat MRSA, serta mendorong pemanfaatan tanaman lokal sebagai solusi kesehatan yang berkelanjutan.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik fisik dan stabilitas salep yang mengandung ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L*)?
2. Seberapa besar daya hambat salep ekstrak daun jambu biji terhadap pertumbuhan bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) ?

C. Tujuan penelitian

1. Untuk merumuskan dan mengevaluasi stabilitas serta karakteristik fisik salep berbahan dasar ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L*)
2. Untuk mengetahui besarnya daya hambat antibakteri salep ekstrak daun jambu biji terhadap *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

D. Manfaat

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan tambahan pengetahuan tentang potensi antibakteri daun jambu biji terhadap bakteri MRSA.
 - b. Mendukung pengembangan ilmu farmasi, dalam pemanfaatan tanaman obat sebagai bahan aktif sediaan topikal.
2. Manfaat Praktiks
 - a. Memberikan solusi bagi masyarakat untuk masalah resisten antibiotik terutama untuk furunkel akibat bakteri MRSA
 - b. Dari hasil penelitian ini biasa dimanfaatkan untuk membuat sediaan herbal untuk mengatasi infeksi kulit.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Tanaman Daun Jambu (*Psidium guajava L.*)

1. Morfologi

Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) merupakan salah satu tumbuhan yang tumbuh secara luas di Indonesia. Jambu biji memiliki manfaat yang sangat banyak, mulai dari buah yang mengandung banyak vitamin C hingga bagian daunnya yang banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Yuliarti, 2016). Tanaman jambu biji atau yang dikenal dengan nama ilmiah (*Psidium guajava L.*) memiliki 3 jenis atau kultivar yang dibudidayakan di wilayah Indonesia, Seperti jambu biji buah warna merah, jambu biji buah warna putih dan jambu biji buah warna kuning (Simbolon et al., 2021). Meski beragam jenis, namun hal tersebut tidak terlalu mempengaruhi kandungan jambu biji (Handarni et al., 2020). Bagian jambu biji yang dapat digunakan menjadi pengobatan antibakteri adalah daunnya. Jambu biji banyak mengandung metabolit sekunder yang digunakan sebagai obat, yakni tanin, alkaloid, flavonoid, dan alkaloid (Fratiwi, 2015)

2. Klasifikasi

Menurut Sentosa (2020), klasifikasi tanaman Jambu biji berdasarkan sistematika botani memiliki Taksonomi sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Sub Kingdom : Tracheobionta
Divisi : Magnoliophyta

Sub Divisi : Spermatophyta
Kelas : Magnoliopsida
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : Psidium
Spesies : *Psidium guajava L*



Gambar 2.1 Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*)
Sumber: Ahwat (2025)

3. Kandungan Bioaktif Daun Jambu Biji

Dari hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun jambu biji yang dilakukan oleh (Nurfitriyana et al., 2021). menunjukkan kandungan berbagai senyawa bioaktif, termasuk alkaloid, tannin, flavonoid, saponin:

a) Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa alami yang terdapat di hampir semua jenis tumbuhan dan berfungsi sebagai antibakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri. Senyawa ini dapat mengganggu komponen peptidoglikan, yang merupakan struktur penting yang memberikan kekuatan pada dinding sel bakteri, sehingga dinding sel tidak dapat terbentuk dengan sempurna (Maghfira et al., 2023)

b) Flavonoid

Senyawa flavonoid dapat merusak sel bakteri dan denaturasi protein yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri (Handarni et al., 2020). Aktivitas antibakteri flavonoid melalui tiga cara yaitu membunuh bakteri, mengaktifkan antibiotik secara sinergis, dan melemahkan patogenitas bakteri. Selain itu, senyawa flavonoid juga dapat menghentikan sintesis asam nukleat, mengganggu fungsi membran sel, dan metabolisme energi.

c) Tanin

Tanin yang ditemukan dalam ekstrak ini memiliki potensi sebagai astringen, antimikroba, dan antiinflamasi. (Iskandar & Mustarichie, 2018), mendeteksi tannin dalam ekstrak daun jambu biji dan melaporkan aktivitas antibakterinya terhadap patogen.

d) Saponin

Saponin adalah senyawa alami yang ditemukan dalam tumbuhan dan memiliki berbagai manfaat biologis, termasuk sebagai antibakteri, anti-inflamasi, antijamur, dan antivirus. Mekanisme utama saponin dalam melawan bakteri melibatkan interaksi dengan kolesterol yang ada di membran sel. Saponin dapat mengikat kolesterol dan membentuk kompleks saponinkolesterol, yang menyebabkan membran sel rusak dan sel mengalami lisis atau pecah. Saponin juga dapat mengganggu permeabilitas membran sel

bakteri dengan menempel pada bagian luar membran (Khan et al., 2018).

4. Manfaat Daun Jambu Biji

Daun jambu biji bermanfaat sebagai anti diare, radang usus, disentri, dan gangguan pencernaan dikarenakan mengandung zat tannin sebagai anti mikroba dan astringen (Kalanarky et al., 2020). Selain itu, daun jambu biji juga berkhasiat mengobati sariawan, ambeien, kencing manis, dan perut kembung pada anak. Daun jambu biji cocok digunakan dalam pengobatan herbal, yang memiliki banyak manfaat kesehatan dan juga aman bagi kesehatan karena tidak terdapat zat-zat kimia (Nuriyatin, 2020).

Penggunaan dan khasiat daun jambu biji (*Psidium guajava* L) telah dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai obat kumur, untuk sakit gigi, sebagai astringen, sebagai anti spasmodik, serta pemakaian lokal untuk reumatik, anti inflamasi, anti piretik, analgetik, dan anti bakteri. Kandungan daun jambu biji (*Psidium guajava* L) adalah tanin, minyak atsiri, flavonoid, vitamin B1, B2, B3, B6, dan vitamin C serta resin (Sari et al., 2022).

B. Simplisia

Simplisia adalah bahan baku untuk pembuatan obat yang biasanya merupakan tumbuhan obat yang belum diolah, kecuali melalui proses pengeringan. Pengeringan simplisia bertujuan untuk menjaga keawetan, mempertahankan kualitas, serta mengurangi kadar air dan suhu pengeringan tidak melebihi 60°C. Simplisia nabati yang sudah kering lebih awet karena

tidak mudah ditumbuhi 37 kapang dan jamur, sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Istilah simplisia tidak hanya merujuk pada bahan baku obat tradisional dari tumbuhan, tetapi juga dari hewan dan mineral, dan bukan berupa bahan kimia murni (Evifania et al., 2020)

Simplisia dibagi menjadi 3 jenis yaitu:

1. Simplisia Nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berasal dari tumbuhan secara utuh maupun terpisah atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau dengan cara tertentu dipisahkan dari tanaman (Ulfah et al., 2022)

2. Simplisia Hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang berasal dari bagian hewan secara utuh, potongan tubuh hewan atau zat-zat yang dihasilkan oleh hewan berupa zat kimia murni (Wahyuni et al., 2017)

3. Simplisia Mineral

Simplisia mineral atau pelikan adalah simplisia yang berupa bahan mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan sederhana dan merupakan zat kimia murni (Wahyuni et al., 2017).

C. Derajat Kehalusan

Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1995), pada penetapan derajat kehalusan serbuk dalam standar farmakope dinyatakan dalam uraian yang dikaitkan dengan nomor pengayak yang ditetapkan untuk pengayak baku. Menurut Suharto (1991) pengayakan merupakan metode

pemisahan berbagai ukuran partikel sehingga didapat ukuran partikel yang seragam serta terbebas dari kontaminan yang memiliki ukuran yang berbeda dengan menggunakan alat pengayakan. Pengayakan yaitu pemisahan bahan berdasarkan ukuran kawat pada ayakan, bahan memiliki ukuran lebih kecil dari diameter kawat pada ayakan maka akan lolos dan bahan yang memiliki ukuran lebih besar akan tertahan di permukaan kawat.

Tabel 2. 1 Klasifikasi derajat kehalusan

Simplisia nabati dan hewani			
Klasifikasi Serbuk	Nomor nominal serbuk (1)	Batas derajat halus (2)	
		%	Nomor pengayakan
Sangat Kasar	8	20	40
Kasar	20	40	60
Setengah Halus	40	40	80
Halus	60	40	100
Sangat Halus	80	100	100

Keterangan:

1. Semua partikel serbuk melewati pengayak dengan nomor nominal tertentu.
2. Batas presentase yang melewati pengayak dengan ukuran yang telah ditentukan

D. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa aktif yang larut dengan menggunakan pelarut cair tertentu dari bahan simplisia. Simplisia adalah bahan alami yang berasal dari alam dan belum mengalami proses pengolahan kecuali proses pengeringan (Mutiara et al., 2022). Proses pengeringan dilakukan untuk memperpanjang masa simpan dan mempermudah penggunaannya. Simplisia banyak digunakan sebagai bahan dasar ekstraksi. Metode ekstraksi dapat dibedakan menjadi dua yaitu berdasarkan suhu pemanasannya yaitu cara dingin dan cara panas (Syamsul et al, 2020). Tujuan

ekstraksi adalah untuk mengambil komponen kimia atau zat aktif dari sampel. Pemilihan pelarut didasarkan pada polaritas yang besar atau sifat semipolar, sehingga mampu melarutkan berbagai komponen kimia, baik yang bersifat polar maupun non-polar, dalam jumlah maksimal (Lady & Handoyo, 2020). Metode ekstraksi didasarkan ada atau tidaknya proses pemanasan dibagi menjadi 2 macam yaitu ekstraksi cara dingin dan cara panas.

1. Metode Ekstraksi Cara Dingin

a. Maserasi

Maserasi adalah teknik ekstraksi yang paling sederhana, karena hanya melibatkan perendaman bahan tanaman atau serbuk simplisia dalam pelarut yang sesuai. Prinsip kerjanya berdasarkan kemampuan pelarut untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung komponen aktif. Ekstraksi dengan maserasi memerlukan pengadukan beberapa kali pada suhu ruang, sehingga metode ini lebih mudah dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya dan tidak memerlukan pemanasan. Ini bermanfaat untuk bahan alam yang mengandung komponen aktif yang mudah jika terkena panas (Lady & Handoyo, 2020)

Metode maserasi mempunyai keuntungan dalam isolasi senyawa bahan alam, karena metode ini tidak memerlukan pemanasan sehingga tidak merusak senyawa metabolit sekunder yang akan digunakan. Selain itu, proses maserasi menyebabkan terjadinya pemecahan dinding sel yang terjadi akibat dari perbedaan tekanan

dan konsentrasi di dalam dan di luar sel, sehingga senyawa aktif dengan konsentrasi yang lebih besar akan terdesak keluar. Hal ini yang menyebabkan senyawa aktif larut ke dalam pelarut (Sari et al, 2020).

Terdapat beberapa kekurangan dari metode maserasi ini, yaitu prosesnya memakan waktu, membutuhkan banyak pelarut, dan ada kemungkinan beberapa senyawa hilang. Di sisi lain, maserasi juga dapat menghindari risiko kerusakan pada senyawa-senyawa yang sensitif terhadap panas (Badaring et al, 2020)

b. Perkolasi

Perkolasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Prinsip perkolasi yaitu menempatkan serbuk simplisia pada suatu bejana silinder, yang bagian bawahnya diberi sekat berpori. Cara ini memerlukan waktu lebih lama dan pelarut yang lebih banyak. Untuk meyakinkan perlokasi sudah sempurna, perkolat dapat diuji adanya metabolit dengan pereaksi yang spesifik. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Hujatusnaini et al, 2021).

2. Metode Ekstraksi Cara Panas

a. *Refluxs*

Metode ini digunakan apabila dalam sintesis tersebut menggunakan pelarut yang volatil. Pada kondisi ini jika dilakukan pemanasan biasa maka pelarut akan menguap sebelum reaksi berjalan sampai digunakan akan menguap pada suhu tinggi, namun akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor dan turun lagi ke dalam wadah reaksi sehingga pelarut akan tetap ada selama reaksi berlangsung

b. *Soxhlet*

Sokletasi adalah suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyaringan berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi. Sokletasi digunakan pada pelarut organik tertentu. Dengan cara pemanasan, sehingga uap yang timbul setelah dingin secara kontinyu akan membasahi sampel, secara teratur pelarut tersebut dimasukkan kembali ke dalam labu dengan membawa senyawa kimia yang akan diisolasi tersebut. Pelarut yang telah membawa senyawa kimia pada labu distilasi yang diuapkan dengan *rotary evaporator* sehingga pelarut tersebut dapat diangkat lagi bila suatu campuran organik berbentuk cair atau padat ditemui pada suatu zat padat,

maka dapat diekstrak dengan menggunakan pelarut yang diinginkan

c. *Infusa*

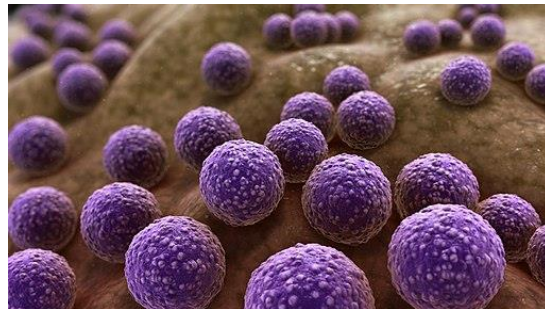
Infusdasi merupakan metode ekstraksi dengan pelarut air. Pada waktu proses infusdasi berlangsung, temperatur pelarut air harus mencapai suhu 90°C selama 15 menit. Cara yang biasa dilakukan adalah serbuk bahan dipanaskan dalam panci dengan air secukupnya selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sekali-sekali 24 diaduk. Saring selagi panas melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume yang diinginkan.

E. Bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

S. aureus merupakan bakteri Gram-positif berbentuk kokus yang termasuk dalam famili *Micrococcaceae*, bersama dengan spesies lain yang memiliki kepentingan medis dan veteriner seperti *S. epidermidis*, *S. pseudintermedius*, dan *S. schleiferi*. Bakteri ini bersifat katalase positif dan oksidase negatif, serta umumnya ditemukan sebagai flora normal pada kulit dan mukosa hidung individu sehat (Bashabsheh et al., 2024). MRSA merupakan sebutan untuk strain *S.aureus* yang resisten terhadap *methicillin* dan hampir semua antibiotik golongan betalaktam lainnya (Sastry and Bhat, 2021).

S. aureus dapat menyebabkan berbagai infeksi saat masuk melalui luka atau celah pada kulit. Bakteri ini dapat menjadi penyebab infeksi yang

didapat baik di masyarakat maupun di rumah sakit, seperti furunkel, impetigo, pneumonia, sindrom syok toksik, infeksi tulang, hingga bakteremia. Selain itu, kemampuannya memproduksi berbagai toksin menjadikannya agen penting dalam kasus keracunan makanan (Bashabsheh et al , 2024).



Gambar 2.2 Bakteri (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*)
Sumber : Santosoningsih et al., 2019

1. Klasifikasi sebagai berikut, menurut (Sasongko et al ., 2020):

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Protophyta
Kelas	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Famili	: Micrococcaceae
Genus	: Staphylococcus
Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2. Morfologi

MRSA adalah bakteri gram positif yang menghasilkan pigmen kuning, berbentuk bulat kasar dengan permukaan halus, dan memiliki ukuran diameter sel sekitar 0,5 mikrometer sampai 1,0 mikrometer. bakteri ini

dapat secara aerob dan fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. MRSA dapat hidup berkelompok secara tidak beraturan, sehingga nampak berbentuk seperti buah anggur apabila diamati dibawah mikroskop. koloni mrsa dikelilingi oleh zona beta hemolisis yang jelas, menghasilkan katalase dan memberikan hasil positif bila dilakukan tes koagulase. MRSA dapat tumbuh optimum pada suhu 30°C dengan waktu pembelahan 0,47 jam. bakteri ini dapat menyebabkan berbagai penyakit menular seperti infeksi kulit, asbes, bakterimia, endokarditis, pneumonia hingga septikimia (Gnanamani et al., 2017).

3. Patogenesis

Proses infeksi MRSA melibatkan lima tahap, meliputi (1) kolonisasi, (2) infeksi lokal, (3) diseminasi sistemik dan atau sepsis, (4) infeksi metastatik, (5) toksinoksi. Patogenitas MRSA terjadi akibat adanya faktor virulensi yang dimiliki dan diproduksi bakteri sebagai mekanisme pertahanan. Faktor-faktor ini memungkinkan organisme tersebut menjadi menjadi patogen yang menyebabkan berbagai infeksi manusia dan hewan. Faktor virulensi membantu keterikatan pada sel inang, menghancurkan perisai kekebalan inang, invasi jaringan, menyebabkan sepsis dan mengeluarkan sindrom yang dimediasi toksin (Kamelia., 2018).

4. Pembenihan

MRSA dapat tumbuh dengan baik pada suhu 35°C -37°C, dan dapat bertahan pada suhu 6,4°C – 45°C, titik bakteri ini dapat tumbuh pada pH 4,0 sampai 9,8 dengan PH optimum 7,0 sampai 7,5. MRSA tidak dapat

tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Kamelia., 2018).

5. Resistensi Antibiotik

S. aureus menggunakan berbagai strategi untuk menghindari sistem pertahanan inang. Bakteri ini dapat menghambat kemotaksis neutrofil melalui protein spesifik dan menghasilkan toksin yang dapat merusak sel inang dan menghilangkan leukosit. Lebih lanjut, *S. aureus* dapat menghindari proses fagositosis dengan memblokir opsonisasi oleh sistem kekebalan tubuh. Bakteri ini juga menunjukkan resistensi terhadap lisozim, yang merupakan bagian dari imunitas bawaan yang memecah dinding sel bakteri dengan memutus ikatan peptidoglikan. Namun, *S. aureus* memiliki kemampuan untuk memodifikasi asam muramat menggunakan enzim O-asetiltransferase, sehingga menghambat aktivitas lisozim dan memungkinkan bakteri untuk bertahan hidup (Bashabsheh dkk., 2024).

Ketahanan terhadap antibiotik beta-laktam di MRSA disebabkan oleh keberadaan gen *mecA* yang bertanggung jawab untuk memproduksi protein Penicillin Binding Protein 2a (PBP2a). Protein ini memiliki kecenderungan yang sangat rendah terhadap antibiotik jenis beta-laktam seperti penisilin, metisilin, amoksisilin, dan sefalosporin, sehingga obat-obatan ini tidak dapat secara efektif menghambat pembuatan dinding sel bakteri. Akibatnya, meskipun antibiotik beta-laktam diberikan, MRSA masih mampu membangun dinding sel dan bertahan hidup. Selain itu,

beberapa strain MRSA juga memproduksi enzim beta-laktamase yang dapat merusak struktur cincin beta-laktam pada antibiotik, yang menyebabkan penurunan efektivitas obat tersebut (Lade & Kim, 2023).

F. Uji Aktivitas Antibakteri

1. Metode difusi

Metode difusi meruakan metode penguji daya antibakteri yang ditentukan terhadap terdifusinya zat antibakteri kedalam media padat, diamati daerah pertumbuhan bakteri uji yang telah diinokulasikan. Metode ini biasa digunakan untuk senyawa antibakteri yang larut dan tidak larut (Nurhayati et al ,2020). Metode difusi ada 2 macam yaitu:

a. Metode Difusi Sumuran/ Difusi Agarn (*Well Diffusion*)

Cara pada metode ini yaitu dengan membentuk lubang tegak lurus pada media padat yang telah dilakukan inokulasi dengan bakteri uji. Letak dan jumlah lubang dapat disesuaikan, lalu lubang yang telah dibentuk kemudian diisi dengan sampel yang akan diuji. Sesudah diinkubasi ,dapat diamati pertumbuhan bakteri yang berpengaruh terhadap terbentuknya daerah hambat disekitar lubang. Kelebihan dan kekurangan dalm metode difusi paper yaitu:

1) Kelebihan:

Mudah dalam mengukur luas daerah hambatan yang terbentuk oleh aktivitas bakteri sampai ke bawah permukaan media agar tidak hanya di permukaan atas saja.

2) Kekurangan:

Kemungkinan besar media agar pecah atau retak disekitar lubang sumuran yang dapat mengganggu peresapan senyawa ke dalam media dan akan mempengaruhi diameter zona bening pada saat uji sensitivitas (Nurhayati et al., 2020).

b. Metode Cakram/Kertas Saring

Media penyerap bahan antibakteri pada metode ini yaitu kertas cakram yang dijenuhkan ke dalam bahan uji dan diletakkan di permukaan media agar yang sudah diinokulasi. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 35°C selama 18-24 jam. Daerah bening di sekitar kertas cakrani dapat diamati untuk mengetahui pertumbuhan bakteri, diameter daerah bening sesuai dengan jumlah bakteri uji yang ditambahkan dalam kertas cakram.

Kelebihan dan kekurangan dalam menggunakan metode cakram/kertas saring (*Kirby Bauer*) yaitu:

- 1) Kelebihannya yaitu penyiapan cakram dapat dilakukan pengujian lebih cepat
- 2) Kekurangannya semakin tinggi tumpukan kertas cakram maka semakin kecil diameter daerah hambat yang terbentuk, sehingga ukuran diameter daerah hambatan dapat dipengaruhi oleh tumpukan kertas yang menyusun cakram (Nurhayati et al., 2020).

2. Metode Dilusi

a. Metode Dilusi Cair

Metode uji pengenceran cair mengukur KHM (kadar hambat minimum) serta KBM (kadar bunuh minimum). Teknik yang dipakai yaitu dengan menyiapkan serangkaian pengenceran agen mikroba dalam media cair lalu ditambahkan ke organisme uji. Selanjutnya, KHM ditumbuhkan dalam media cair tanpa adanya tambahan mikroorganisme uji dan agen antibakteri lalu diinkubasi selama 18 hingga 24 jam. Medium cair yang tampak setelah diinkubasi dinamakan KBM (Putri, 2022).

b. Metode Dilusi Padat

Metode dilusi padat yaitu suatu teknik untuk menetapkan konsentrasi minimum suatu zat antimikroba. Keuntungan teknik dilusi padat yaitu beberapa bakteri uji bisa diuji dengan satu konsentrasi zat antimikroba (Putri, 2022).

G. Furunkel (Bisul)

Furunkel atau bisul adalah infeksi kulit yang ditandai dengan peradangan pada folikel rambut dan jaringan sekitarnya, yang disebabkan oleh bakteri paling umum, yaitu *S. aureus*. Infeksi ini biasanya dimulai dengan pembentukan benjolan kemerahan yang menyakitkan dan berkembang menjadi pustul berisi nanah (Solehudin & Setiatin, 2021). Furunkel sering muncul pada area tubuh yang rentan terhadap gesekan, seperti leher, ketiak, paha, dan bokong. Tanda dan gejala furunkel mencakup kemerahan lokal,

pembengkakan, rasa nyeri, dan pengisian nanah yang dapat berujung pada pecahnya benjolan tersebut. Dalam beberapa kasus, beberapa furunkel dapat berkembang secara bersamaan, membentuk karsinogen terbuka yang dikenal sebagai karbunkel (Taslim et al., 2023). Faktor-faktor risiko untuk mengembangkan furunkel termasuk kelembapan yang berlebihan, kebersihan yang buruk, dan kondisi kesehatan yang menurunkan daya tahan tubuh, seperti diabetes mellitus atau infeksi HIV (Dwijaksara & Andromeda, 2024).

H. Sediaan Salep

Salep (*Unguenta*) adalah sediaan setengah padat yang mudah dioleskan dan digunakan sebagai obat luar. Untuk persyaratan salep yaitu tidak boleh berbau tengik, harus menunjukkan susunan homogen jika dioleskan pada kaca atau bahan transparan lainnya (Yamlean, 2020). Sediaan salep memiliki beberapa keunggulan seperti sebagai pelindung untuk mencegah kontak permukaan kulit, stabil dalam penggunaan dan penyimpanan.

1. Jenis –jenis salep menurut (Nurdianti dan Setiawan, 2022) yaitu:
 - a. Berdasarkan sifat farmakologi/teurapetik, salep dapat dibagi :
 - 1) Salep epidermis (*epidermic ointment*/salep penutup) digunakan untuk melindungi kulit dan menghasilkan efek lokal, tidak diabsorpsi, kadang-kadang ditambahkan antiseptik, astringensia untuk menurunkan rangsangan atau anestesi lokal
 - 2) Salep endodermis, merupakan salep yang bahan obatnya menembus kulit, tetapi tidak melalui kulit, terabsorpsi sebagian,

digunakan untuk melunakan kulit atau selaput lender Salep diadermis, merupakan salep yang bahan obatnya menembus kedalam tubuh melalui kulit dan mencapai efek yang diinginkan.

b. Berdasarkan Dasar Salep:

- 1) Salep *hydrophobic*, yaitu salep-salep dengan bahan dasar berlemak, misalnya: campuran dari lemak-lemak, minyak lemak, malam yang tak tercuci dengan air.
- 2) Salep *hydrophillic*, yaitu salep yang kuat menarik air, biasanya dasar salep tipe o/w atau seperti dasar hydrophobic tetapi konsistensinya lebih lembek, kemungkinan juga tipe w/o antara lain campuran sterol dan petrolatum (Nurdianti&Setiawan., 2022)

c. Berdasarkan Konsistensinya salep dibagi menjadi:

- 1) *Unguenta* : adalah salep yang mempunyai konsistensi seperti mentega, tidak mencair pada suhu biasa tetapi mudah dioleskan tanpa memakai tenaga.
- 2) *Cream* : adalah salep yang banyak mengandung air, mudah diserap kulit. Suatu tipe yang dapat dicuci dengan air
- 3) *Pasta* : adalah suatu salep yang mengandung lebih dari 50% zat padat (serbuk). Suatu salep tebal karena merupakan penutup atau pelindung bagian kulit yang diberi.

- 4) Cerata : adalah suatu salep berlemak yang mengandung persentase tinggi lilin (*waxes*), sehingga konsistensinya lebih keras.
- 5) *Gelones Spumae (Jelly)* : adalah suatu salep yang lebih halus. Umumnya cair dan mengandung sedikit atau tanpa lilin digunakan terutama pada membran mukosa sebagai pelicin atau basis. Biasanya terdiri dari campuran sederhana minyak dan lemak dengan titik lebur yang rendah (Nurdianti&Setiawan., 2022).

d. Basis Salep

1) Basis Hidrokarbon

Basis salep hidrokarbon atau basis berlemak merupakan basis bebas air. Sediaan larut air dan mengandung air dapat ditambahkan dalam jumlah kecil dengan beberapa kesulitan. Basis ini memberikan efek melembutkan, efektif sebagai penutup yang oklusif, mencegah hilangnya kelembapan, bertahan dalam waktu yang lama pada kulit, dan sulit dicuci dengan air karena ketidaklarutannya dalam air (Ansel, 1989).

Basis hidrokarbon bersifat melunakkan kulit (*emolien*) dengan meninggalkan lapisan dipermukaan kulit akibatnya hidrasi kulit akan meningkat karena penguapan air pada lapisan kulit dihambat. Efek hidrasi basis hidrokarbon dapat meningkatkan absorpsi obat, selain itu penempelan basis pada

kulit dalam waktu lama juga akan meningkatkan absorpsi obat. Basis yang mudah menyebar dipermukaan kulit akan meningkatkan absorpsi obat (Ansel, 1989). Daya sebar dari salep hidrokarbon lebih besar dibandingkan dengan basis lainnya, hal tersebut menunjukkan kemampuan sediaan untuk menyebar pada kulit sehingga absorpsi obat akan meningkat (Naibaho et al., 2013). Contoh dari basis hidrokarbon adalah *vaselin album*, *vaselin flavum*, *cera alba*, *cera flavum* (Syamsuni, 2006).

2) Basis Salep Absorpsi

Basis salep ini ada 2 tipe yaitu pertama basis salep yang dapat bercampur dengan air dan membentuk emulsi air dalam minyak. Sedangkan kelompok yang kedua terdiri dari emulsi air dalam minyak yang dapat bercampur dengan sejumlah larutan air tambahan (Ansel, 1989). Salah satu contoh dari basis absorpsi yaitu *adaps lanae* (Syamsuni, 2006).

3) Basis Salep Tercuci

Basis salep tercuci mirip dengan krim merupakan emulsi minyak dalam air. Basis ini hilang bila dicuci dengan air sehingga disebut basis tercuci. Basis tercuci bisa diencerkan dengan air atau larutan yang mengandung air (Ansel, 1989). Contoh basis yaitu: Na Lauril Sulfat.

4) Basis Tercuci Air

Basis salep larut air hanya mengandung komponen yang larut dengan air. Seperti halnya basis tercuci basis ini juga hilang bila dicuci dengan air. Basis ini tidak mengandung bahan berlemak dan mudah melunak dengan 10 penambahan air sehingga tidak efektif jika dicampur dengan larutan berair. Sangat cocok jika jika dicampurkan dengan bahan padat (Ansel, 1989). Berikut contoh dari basis larut air yaitu PEG atau campurannya (Syamsuni, 2006).

I. Kulit

1. Definisi Kulit

Kulit adalah organ terbesar dan paling terlihat pada tubuh manusia, berperan sebagai lapisan pelindung terhadap pengaruh lingkungan serta mencerminkan kondisi kesehatan seseorang. Kulit terdiri dari jaringan epitel yang kompleks, elastis, dan sensitif, dengan variasi dalam jenis dan warnanya. Penampilan kulit dipengaruhi oleh faktor usia, ras, jenis kelamin, dan kondisi iklim (Haerani et al., 2018).

2. Fungsi Kulit

Menurut (Wulandari, 2022) kulit memiliki fungsi menjaga kesehatan manusia diantaranya sebagai berikut:

- a) Perlindungan atau proteksi tubuh terhadap gaya mekanik, sinar ultraviolet, bahan kimia

- b) Penerima rangsangan (sebagai rangsang sensorik)
- c) Ekskresi (pengeluaran)
- d) Pengaturan suhu tubuh
- e) Penyimpan lemak
- f) Penyerapan zat larut lemak
- g) Penunjang penampilan

3. Struktur Kulit

a. Epidermis

Epidermis adalah lapisan paling luar kulit yang mengandung sel tanduk dan sel melanosit sebagai komponen utamanya. Struktur jaringan epidermis terdiri dari sel-sel epidermis yang didukung oleh serat kolagen dan beberapa sel elastis. Fungsi utama epidermis adalah melindungi tubuh dari patogen atau bakteri berbahaya serta menghalangi dampak berlebihan dari paparan sinar ultraviolet (Widowati dan Rinata, 2020).

b. Dermis

Dermis adalah lapisan kulit yang berada di bawah epidermis dan di atas jaringan subkutan. Lapisan ini terdiri dari jaringan ikat yang rapat pada bagian atas (*pars papillaris*) dan lebih longgar pada bagian bawah (*pars reticularis*). Dermis mengandung serat elastis yang memungkinkan kulit kembali ke bentuk semula setelah berkerut, serta serat protein berupa kolagen (Widowati dan Rinata, 2020).

Bisul muncul sebagai akibat dari infeksi bakteri yang menyerang folikel rambut atau kelenjar minyak, yang terletak dalam lapisan dermis kulit. Dengan demikian, meskipun salep dioleskan pada permukaan kulit (epidermis), bahan aktifnya perlu menembus sampai ke dermis agar dapat bertindak pada lokasi infeksi. Epidermis merupakan lapisan paling luar, bukan tempat terjadinya infeksi (Cahyono et al., 2022).

c. Hipodermis

Hipodermis adalah lapisan yang berada di bawah dermis dan terdiri dari sel-sel liposit yang berfungsi menghasilkan lemak. Jaringan subkutan ini juga menjadi tempat saraf, pembuluh darah, getah bening, rambut, dan kelenjar keringat. Peran utama jaringan ini adalah menjaga suhu tubuh dengan isolasi panas dan menyimpan cadangan energi (Wulandari, 2022).

J. Alasan Penggunaan Bahan

a. Paraffin Cair

Paraffin cair adalah cairan berminyak yang digunakan sebagai emolien pada sediaan topikal formulasi farmasi dan kosmetik. Range paraffin cair sebagai emolien kisaran 3-6 % (Rowe, 2009). Penggunaan paraffin cair dengan konsentrasi 5 % menghasilkan emulgel yang memenuhi evaluasi fisik yang ditinjau dari uji organoleptik, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat dan pH (Firmansyah et al., 2023). Parafin cair ini dapat bertindak sebagai emolien yang bisa

mencegah dehidrasi ketika diaplikasikan pada kulit sehingga dapat menjaga kelembaban kulit (Istiqomah et al., 2021). Konsentrasi 5% dipilih untuk menyeimbangkan kelunakan dan daya sebar tanpa membuat salep terlalu berminyak

b. Vaseline Album

Basis vaselin merupakan basis yang berminyak dan bebas air sehingga dapat bertahan pada kulit untuk waktu yang lama (Susanti et al., 2022). Bahan yang paling banyak digunakan sebagai basis adalah vaselin mengingat konsistensi, kelunakan dan sifatnya yang netral serta kemampuan menyebarnya yang mudah pada kulit (Yunita., 2019).

Basis hidrokarbon dipilih karena dapat dipakai terutama untuk efek emolien. Basis krim tersebut bertahan pada kulit untuk waktu yang lama dan tidak memungkinkan menguap ke udara dan sukar dicuci (Ansel, 1989). Salah satu basis hidrokarbon adalah Vaseline album. Vaseline album digunakan sebagai pelumas, pelindung, penutup kulit, karena merupakan film penutup pada kulit yang mencegah penguapan (Anief, 1993).

Sediaan salep dengan menggunakan Vaseline album dan paraffin cair umumnya dapat menghasilkan tekstur semipadat yang homogen, stabil, mudah dioles, mampu menahan kelembapan dan memberikan kenyamanan dalam pemakaian (Pradipta et al., 2024). Cambell et al (2019), mengatakan bahwa Salep yang diformulasikan dengan Vaseline album (85%) dan paraffin cair (5%) menunjukkan hasil fisik yang begitu

baik, serta homogen dan stabil selama penyimpanan. Kombinasi ini membuat salep mudah dioles namun tidak terlalu encer, dengan daya lekat cukup untuk pelepasan zat aktif.

Dengan demikian, rasio 85:5 dinilai optimal untuk menghasilkan salep antibakteri berbasis herbal yang stabil, aman, dan nyaman digunakan.

c. Propilenglikol

Propilen glikol digunakan sebagai humektan untuk menjaga kestabilan sediaan, mengurangi penguapan air dari sediaan, dan menjaga kelembapan kulit. Konsentrasi propilen glikol sebagai humektan sekitar 15 % (Rowe, 2009). Konsentrasi 10% dipilih karena sebagai efektivitas penetrasi dan keamanan kulit, karena konsentrasi lebih tinggi (>20%) dapat menyebabkan iritasi. Salah satu zat peningkat penetrasi dalam sediaan topikal adalah propilen glikol yang dapat digunakan sebagai pelarut bersama atau untuk meningkatkan penetrasi bahan aktif pada kulit (Tasman et al., 2023). Sehingga dipilih karena lebih aman digunakan dan memiliki viskositas yang lebih rendah. Propilen glikol adalah pelembab yang sering digunakan dalam kosmetik. Hal ini umumnya digunakan sebagai pelarut, ekstrak dan pengawet dalam berbagai formulasi farmasi (Zendrato et al., 2025). Propilen glikol juga membantu melarutkan senyawa aktif ekstrak dan sebagai *penetration enhancer* yang meningkatkan pelepasan bahan aktif ke kulit.

K. Uraian Bahan

1. AETHANOLUM (FI III:65)

Nama Resmi	:	AETHANOLUM
Nama Lain	:	Etanol, Alkohol
Pemerian	:	Cairan tak berwarna jernih, mudah menguap dan mudah bergerak, bau khas, rasa panas. mudah terbakar dengan memberikan nyala biru dan tidak berasap.
Kelarutan	:	Sangat mudah larut dalam air dalam kloroform P dan dalam eter P
Penyimpanan	:	Dalam wadah tertutup rapat, terlindung dari cahaya, di tempat sejuk, jauh dari nyala api.
K/P	:	Zat tambahan/ pelarut

2. AQUA DESTILLATA (FI III:96)

Nama Resmin	:	AQUA DESTILLATA
Nama Lain	:	Air suling
RM/BM	:	H ₂ O/18,02
Pemerian	:	Cairan jernih; tidak berwarna ;tidak berbau; tidak mempunyai rasa
Penyimpanan	:	Dalam wadah tertutup baik
K/P	:	Pelarut

3. PARAFFINUM LIQUIDUM (FI III:474)

Nama Resmi	:	PARAFIN LIQUIDUM
Nama Lain	:	Paraffin cair
Pemerian	:	Cairan kental, transparan, tidak berfluoresensi; tidak berwarna ; hamper tidak berbau; hamper tidak mempunyai rasa

Kelarutan	:	Praktis tidak larut dalam air dan dalam etanol (95%) <i>P</i> ; larut dalam kloroform <i>P</i> dan dalam Eter <i>P</i> .
Penyimpanan	:	Dalam wadah tertutup baik, terlindung dari cahaya
K/P	:	Laksativum

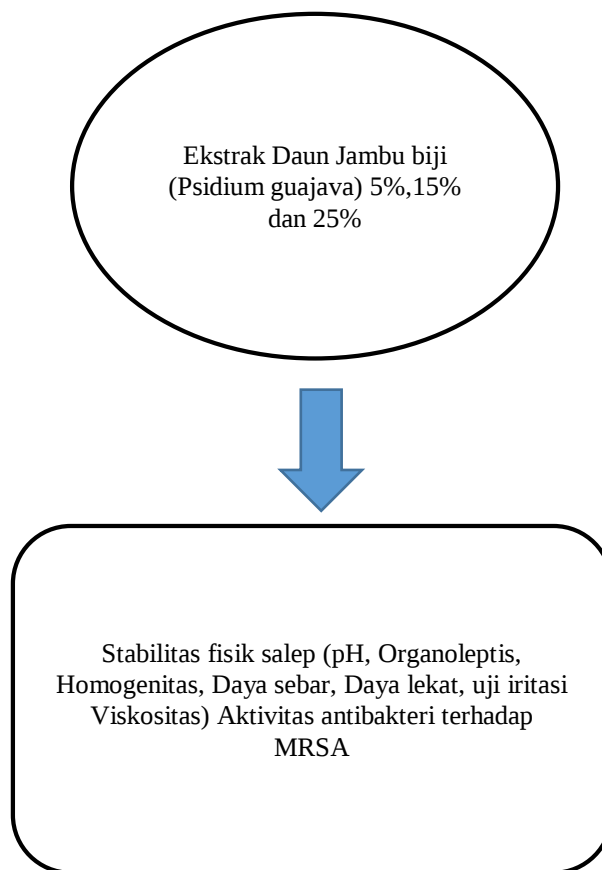
4. PROPYLENGLYCOLUM (FI III, 1979:534)

Nama Resmi	:	PROPYLENGLYCOLUM
Nama Lain	:	Propilenglikol
Rumus Molekul	:	$C_3H_8O_2$
Berat Molekul	:	76,10
Pemerian	:	Cairan kental, jernih, tidak berwarna; tidak berbau; rasa agak manis; higroskopik.
Kelarutan	:	Dapat campur dengan air, dengan etanol (95%) <i>P</i> dan dengan Kloroform <i>P</i> , larut dalam 6 bagian eter <i>P</i> ; tidak dapat campur dengan eter minyaktanah <i>P</i> dan dengan minyak lemak.
Penyimpanan	:	Dalam wadah tertutup rapat
K/P	:	Zat tambahan / pelarut

5. VASELIN PUTIH (FI V:1312)

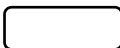
Nama Resmi	:	VASELIN ALBUM
Nama Lain	:	Vaselin Putih
Pemerian	:	Massa seperti lemak; putih atau kekuningan pucat, massa berminyak transparan dalam lapisan tipis setelah didinginkan pada suhu 0°
Kelarutan	:	Tidak larut dalam air; sukar larut dalam etanol mutlak dingin; mudah larut dalam benzene, dalam karbon disulfide, dalam kloroform; larut dalam heksan, dan dalam sebagian besar minyak lemak dan minyak atsiri

L. Kerangka Konseptual



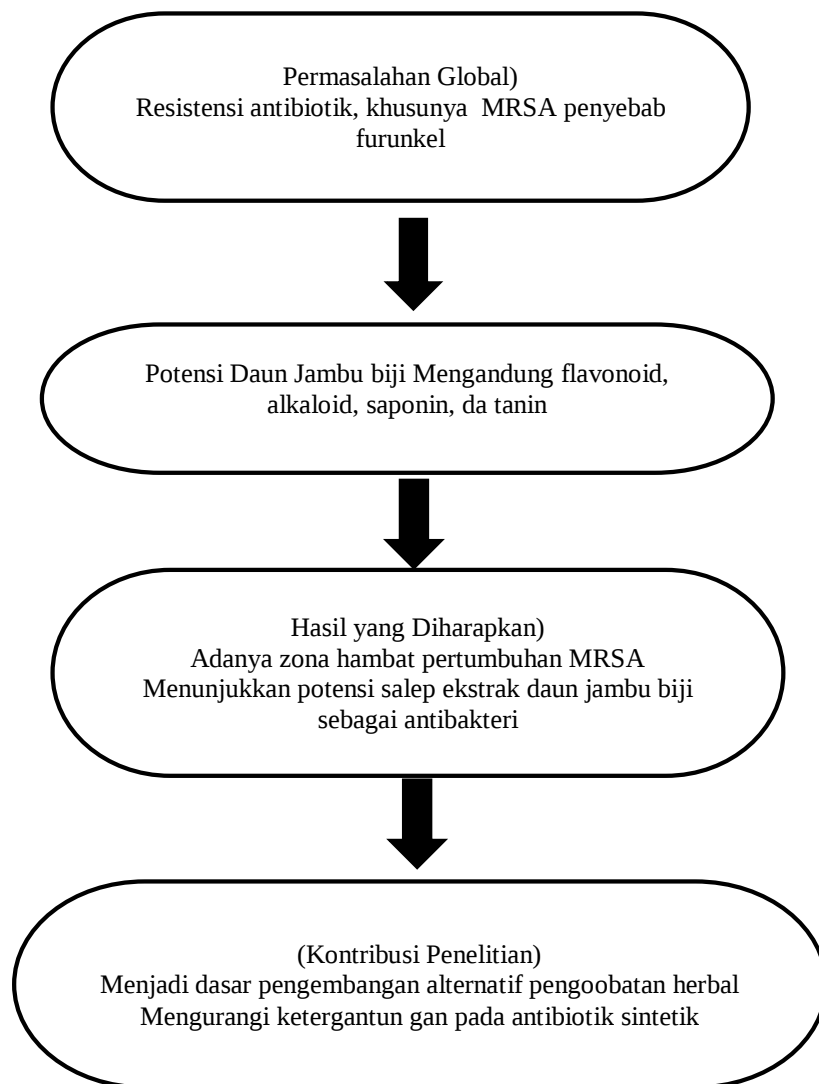
Gambar 2.2 Kerangka Konseptual

Keterangan:

Variabel Bebas : 

Variabel Terikat : 

M. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

N. Definisi Oprasional

Tabel 2. 2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Satuan/Ukur	Alat Ukur	Kriteria
Salep Ekstrak Daun Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.)	Sediaan setengah padat mengandung ekstrak jambu biji dalam basis salep dengan konsentrasi 5%, 15%, dan 25%	Konsentrasi (%)	Timbangan, alat ukur viskositas, pH meter	Homogen, pH 4.5–6.5, viskositas dan sebar sesuai
Daya Hambat terhadap MRSA	Kemampuan salep menghambat pertumbuhan bakteri MRSA ditunjukkan dengan zona bening	mm (milimeter)	Jangka sorong, cawan petri	Ada/tidaknya zona hambat, < 5 mm(lemah), 5 - 10 mm(sedang) > 10 – 20 mm(kuat) > 20mm(sangat kuat)

O. Alasan Konsentrasi

Konsentrasi 5%, 15%, dan 25% dipilih agar dapat melihat efek ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap MRSA dari dosis rendah sampai tinggi. Konsentrasi 5% yaitu sebagai dosis awal untuk melihat sudah ada efek hambat atau belum. Konsentrasi 15% diambil karena penelitian sebelumnya menunjukkan bisa menurunkan jumlah koloni M sampai 70 CFU/g, yang artinya cukup kuat. Sedangkan 25% digunakan untuk melihat maksimal yang bisa dicapai. Dengan rentang ini, kita bisa

tahu seberapa besar peningkatan daya hambat seiring naiknya dosis, sekaligus memilih konsentrasi yang efektif dan aman untuk dijadikan salep .

P. Hipotesis

1. Hipotesis Alternatif (H_1):

Salep yang diformulasikan dengan ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) pada berbagai konsentrasi 5%, 15%, dan 25%) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri (MRSA) secara signifikan, yang ditunjukkan melalui adanya zona hambat pada uji difusi sumuran.

2. Hipotesis Nol (H_0):

Salep yang formulasikan dengan ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) pada berbagai konsentrasi tidak memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri MRSA, yang ditunjukkan dengan tidak adanya perbedaan signifikan zona hambat dibandingkan kontrol.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental di laboratorium yang menggunakan eksperimen murni. Rancangan yang diterapkan adalah desain kelompok kontrol pasca-tes saja, di mana kelompok uji mencakup berbagai konsentrasi salep ekstrak daun jambu biji 5%, 15% 25%, ditambah satu kelompok kontrol negatif (basis salep tanpa ekstrak) dan satu kelompok kontrol positif (salep antibiotik standar).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bulan Desember – Maret 2026, dan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Palopo.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman daun jambu biji (*Psidium guajava* L) yang diperoleh dari Kec.Tomoni Timur, Kab.Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan

2. Sampel

Sampel dan penelitian ini terdiri dari sediaan salep yang diformulasikan menggunakan ekstrak etanol daun jambu biji dengan variasi konsentrasi yaitu 5%, 15% dan 25% yang dibuat dalam bentuk salep

D. Jenis dan Sumber Data

1. Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh langsung dari hasil percobaan laboratorium. Yaitu: hasil pengukuran diameter zona hambat (dalam satuan mm) terhadap pertumbuhan bakteri MRSA. Hasil pengamatan organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas salep.

2. Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dari hasil percobaan laboratorium, berupa data aktivitas antibakteri salep ekstrak daun jambu biji terhadap bakteri MRSA menggunakan metode difusi sumuran. Selain itu, data juga diperoleh dari hasil evaluasi fisik salep seperti pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas. Semua data bersifat primer karena diperoleh langsung dari proses uji laboratorium.

E. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat- alat yang di gunakan dalam penelitian ini yang di gunakan yaitu: Cawan petri, Bunsen, *Laminar air flow*, tabung reaksi, *rotary evavator*, timbangan analitik, blender, gelas ukur, *Erlenmeyer*, pelubang media, mortar dan stamper, wadah salep, autoklaf, pinset, penggaris, Jarum ose, Cawan porselen, batang pengaduk, gunting, oven, toples kaca,

2. Bahan

Bahan-bahan yang akan digunakan yaitu simplisia daun Jambu Biji (*Psidium guajava L*), Bakteri MRSA, Etanol 96%, *Muller Hiton Agar* (MHA), *Nutrient Broth* (NB), antibiotik *Mupirocin*, *handscoon*, aquades, kertas label, vaslin album, propilen glikol, ferri klorida (FeCl_3), asam klorida (HCl),

F. Teknik pengumpulan Data

1. Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah dari tanaman jambu biji (*Psidium guajava L*) diambil dengan cara memetik daun yang segar berwarna hijau muda, kemudian tersebut diangin-anginkan sampai kering. Sebanyak 4 kg sampel kering selanjutnya dihaluskan hingga menjadi serbuk. Derajat kehalusan serbuk simplisia terdiri dari serbuk sangat kasar, kasar, agak kasar, halus dan sangat halus. Kecuali dinyatakan lain, derajat kehalusan serbuk simplisia untuk pembuatan ekstrak merupakan serbuk simplisia halus seperti tertera pada pengayak dan derajat halus serbuk (Kemenkes RI, 2017).

2. Pembuatan Simplisia

Pembuatan Simplisia daun jambu biji dibuat melalui rangkaian proses yang terdiri dari sortasi basah, pencucian, pengecilan ukuran dan pengeringan. Pemilihan daun jambu biji untuk pembuatan simplisia yaitu daun jambu biji muda yang masih berwarna hijau dan segar. Setelah itu, daun ditimbang dan dicuci dengan air mengalir hingga

bersih kemudian dilakukan perajagan untuk mempermudah proses pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan untuk mengurangi penguapan. Sampel yang sudah kering dihaluskan dengan blender sampai menjadi serbuk kemudian disimpan dalam wadah yang bersih dan tertutup rapat selanjutnya dapat dilakukan maserasi.

2. Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia dari daun jambu biji akan diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan penggunaan etanol 96 %. . Etanol 96% juga merupakan pelarut paling ideal untuk flavonoid, tanin, dan saponin. Pelarut ini akan membuat sel daun pecah dan zat yang terkandung di dalamnya dapat keluar, sehingga diperoleh zat metabolit sekunder daun secara utuh (Wardani et al .,2024). Sebagai pelarut nya. dengan kurun waktu 24 jam dan aduk sesekali. Sebanyak 250gr mg serbuk dimaserasi dengan 2L etanol selama 3 hari kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* dan dibantu *waterbat* (Fauziah et al., 2021)

3. Uji Skrining Fitokimia

a. Uji Kandungan Saponin

Pada uji kandungan saponin dengan mengambil sampel sebanyak 0,5ml, kemudian dimasukan dalam tabung reaksi dan tambahkan 5 ml aquadest yang sudah di didihkan dan gojok selama 3-4 menit, hasil positif adanya saponin ditunjukkan dengan adanya busa atau buih stabil (Rina et al., 2019).

b. Uji Kandungan Tanin

Pada uji kandungan tanin, ekstrak sampel diambil sebanyak 1 ml dan masukan dalam tabung reaksi. Kemudian tambahkan 2-4 tetes FeCl_3 10%. Hasil positif bahwa sampel terdapat tanin dibuktikan dengan terjadinya perubahan warna hitam kebiruan atau hitam kehijauan (Handarni et al., 2020)

c. Uji Kandungan Flavonoid

Ekstrak daun jambu biji dalam penelitian ini dilakukan uji flavonoid. Sebanyak 0,1 g sampel dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambah dengan 10 ml etanol dan dipanaskan selama 5 menit, kemudian ditambahkan 10 tetes HCl pekat dan 0,2 g serbuk Mg. Menunjukkan adanya senyawa flavonoid pada ekstrak daun jambu biji yang ditandai dengan terjadinya perubahan warna larutan menjadi merah (Azmi et al., 2021).

d. Uji Kandungan Alkaloid

Pada uji kandungan alkaloid, menggunakan 2 reagen, yaitu reagen wagner dan dragendorff. Ekstrak sampel diambil sebanyak 5 ml dan masukan dalam tabung reaksi, kemudian tambahkan 1 ml ammonia dan 10 ml asetat dalam tabung tadi. Filtrat atau saring menggunakan kertas saring dan hasilnya dicampurkan asam sulfat 2N sebanyak 10 ml dan diamkan sebentar. Kemudian bagi menjadi 2 tabung, satu tabung ditambahkan reagen wagner dan satu tabung ditambahkan reagen dragendorff. Hasil positif penambahan wagner

ditunjukkan terciptanya endapan kuning, sedangkan reagen dragenforff menciptakan warna kemerahan (Simbolon et al., 2021)

4. Proses Pembuatan Salep

Semua bahan di timbang sesuai rancangan formula. ekstrak daun jambu biji di masukkan ke dalam mortir yang telah di panaskan, kemudian ditambahkan berturut turut propilenglikol, paraffin cair sedikit demi sedikit digerus sampai homogen, ditambahkan vaselin album digerus sampai homogen kemudian Keluarkan salep dari dalam mortir, masukkan kedalam wadah (Musdalifah., 2022).

5. Evaluasi Sediaan Salep

a. Uji organoleptik

Dilakukan pengamatan yang meliputi uji bentuk sediaan, bau, dan warna sediaan. Parameter kualitas salep yang baik yaitu bentuk sediaan setengah padat, salep yang berbau khas dari ekstrak digunakan dan berwarna seperti ekstrak (Putri et al., 2020).

b. Uji homogenitas

Dilakukan dengan mengoleskan salep pada gelas objek atau bahan transparan lain yang seharusnya memperlihatkan struktur yang seragam. Salep yang homogen ditandai dengan tidak adanya gumpalan atau partikel dalam aplikasi salep (Putri et al., 2020)

c. Uji pH

Pengukuran nilai pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH yang dicelupkan kedalam sediaan salep. Nilai pH yang baik

untuk salep adalah antara 4,5-6,5 dan tidak menyebabkan iritasi kulit jika pH terlalu asam atau terlalu basa (Sari dan Ferdinan, 2017).

d. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 g salep diletakkan pada gelas objek, kemudian di atasnya diletakkan gelas objek yang lain. Didiamkan selama 1 menit. Setelah itu, ditambahkan pemberat 100 g dan dibiarkan selama satu menit lagi. Kemudian diukur diameter olesan salep. Diameter konstan salep yang baik adalah antara 5-7 cm (Lasut et al., 2019)

e. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan menggunakan alat *viscometer brookfield*. Diambil sediaan salep sebanyak 50 ml kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass* kemudian diukur viskositasnya menggunakan *Viscometer* yang dilengkapi dengan *spindle* 62 dengan kecepatan 60rpm (putaran per menit) kemudian dicatat hasilnya. Nilai viskositas syarat mutu yang baik pada sediaan salep yaitu 2.000 – 50.000 cps (Putri et al., 2020)

f. Uji Iritasi

Pengujian iritasi sediaan salep yang dibuat dilakukan terhadap 20 orang sukarelawan yang tidak mempunyai masalah kulit sebelumnya. Sediaan dioleskan pada lengan tangan sukarelawan dan dibiarkan selama 40 menit. Selanjutnya diamati

lengan tangan masing-masing sukarelawan, jika terjadi reaksi (tidak merah dan tidak bengkak) diberi tanda (++), jika terjadi reaksi sedikit mengiritasi diberi tanda (+), selanjutnya jika terjadi iritasi pembengkakan atau kemerahan diberi tanda (-) (Nurhabibah et al., 2019).

g. Uji Daya Lekat

Tahapan selanjutnya adalah uji daya lekat, uji ini dilakukan dengan cara 0,5g gel ditimbang letakkan diatas kaca objek, kemudian ditimpa dengan kaca objek lain dan ditekan dengan diberi beban 1 kg dalam waktu 5 menit dan digeser beban. Selanjutnya dilepaskan 80 g beban dan dihitung waktu yang diperlukan hingga kedua kaca lepas). Daya lekat yang baik suatu sediaan topikal adalah > 4 detik.

6. Uji Aktivitas Antimikroba

a. Kontrol positif

Menggunakan salep *mupirocin* 2%, dengan cara menimbang antibiotik 0,1gr dan di masukkan kedalam lubang sumuran pada media.

b. Pembuatan Media

1.) Larutan *Nutrient Broth*

Nutrient Broth (NB) adalah media untuk menumbuhkan kultur dari sumber karbon dan nitrogen yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi bakteri. Untuk membuat media NB,

campurkan 2 gram NB dengan 20 ml *aquades* dalam Erlenmeyer, lalu dididihkan dan aduk hingga rata. Media yang telah selesai dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditutup rapat dengan kapas dan kain kasa untuk mencegah masuknya udara. Kemudian disterilkan selama 15 menit dalam *autoklaf* pada suhu 121°C (Wahyuningsih & Zulaika, 2019).

2.) Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Pembuatan media MHA dilakukan dengan cara menimbang media sebanyak 2,50 gram kemudian dimasukkan dalam erlenmeyer 60 ml yang telah disterilkan dilarutkan dengan *aquadest* 100 ml, kemudian dipanaskan sampai mendidih, setelah mendidih tutup permukaan erlenmeyer dengan kain kasa yang berisi kapas. Kemudian media disterilkan menggunakan *autoklaf* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi, media dikeluarkan dari *autoklaf* setelah itu media didiamkan hingga suhunya $\pm 50^{\circ}\text{C}$ (hangat), setelah itu media dituangkan ke dalam masing-masing cawan petri sebanyak $\pm 60\text{ mL}$ lalu didiamkan hingga membeku, setelah media didalam cawan petri membeku media dapat digunakan untuk pengujian (Thermo.,2022).

c. Pembuatan suspensi bakteri MRSA

Ambil 3-5 koloni MRSA yang telah diinkubasi kemudian Suspensi bakteri dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 5 mL

NaCl Steril dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C untuk menyamakan kekeruhan.

d. Penentuan Zona Hambat

Uji aktivitas antibakteri yang menggunakan dua lapisan media agar untuk melihat daya hambat suatu zat terhadap pertumbuhan bakteri. Lapisan pertama disebut base layer (lapisan dasar), yaitu media agar steril tanpa suspensi bakteri yang dituangkan terlebih dahulu ke cawan petri dan dibiarkan memadat. Lapisan kedua disebut *seed layer* (lapisan atas), yaitu media agar yang masih cair tetapi sudah dicampur dengan suspensi bakteri uji, kemudian dituangkan di atas lapisan dasar. Setelah lapisan kedua memadat, dibuat lubang sumuran menggunakan *cork borer* steril (biasanya diameter 6 mm). Ke dalam sumuran tersebut dimasukkan sampel uji berupa sediaan salep (F1,F2,F3), mupirocin (k+), dan basis salep (k-). Kemudian cawan diinkubasi pada suhu 35–37°C selama 18–24 jam. Zat aktif akan berdifusi dari sumuran ke dalam media agar dan apabila memiliki aktivitas antibakteri, akan terbentuk zona bening (zona hambat) di sekitar sumuran.

e. Pengamatan dan Pengukuran Data

Pengamatan dilakukan setelah satu kali 24 jam masa inkubasi kemudian daerah bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan anti bakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan dengan lebar diameter

zona hambat diameter zona hambat dapat diukur dalam satuan mm menggunakan mistar berskala (Nafis, 2022).

G. Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui observasi langsung di laboratorium dengan pendekatan kuantitatif. Data dikumpulkan berdasarkan pengamatan terhadap zona hambat pertumbuhan bakteri MRSA pada media agar setelah pemberian perlakuan Salep ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L*)

H. Formulasi

1. Master Formula

Tabel 3. 1 Formula Salep (Musdalifah., 2022)

Bahan			Kegunaan					Formula%				
								I	II	III	K-	K+
Ekstrak	Daun	Zat aktif						1	5	10	-	1
Bungur												
Adeps Lanae		Basis						25	25	25	25	-
Propilenglikol		Humektan						10	10	10	10	
Vaslin Album		Basis Salep						100	100	100	100	100

2. Modifikasi Formula

Tabel 3. 1 Formulasi Salep Ekstrak Daun Jambu Biji yang telah dimodifikasi, yang akan dibuat sebanyak 50gr

Bahan			Kegunaan		Formula%						
					I	II	III	K-	K+		
Ekstrak Daun Jambu Biji		Zat aktif			5%	15	25%				
Paraffin cair		Emulient			5	5	5	5			
Propilenglikol		Humektan			10	10	10	10			
Vaslin Album q.s ad		Basis			50gr	50gr	50gr	50gr			

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Skrining Fitokimia

Hasil skrinning fitokimia ekstrak daun jambu biji dapat dilihat pada table 4.1 dibawah ini:

Tabel 4. 1 Hasil Skrining Fitokimia daun jambu biji
(*Psidium guajava* L.)

Senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Hasil Uji	Standar
Alkaloid	Meyer	Warna kuning	+	positif mengandung alkaloid ditandai dengan adanya perubahan warna sampel menjadi kuning (Abdulkadir et al.,2024)
Flavonoid	HCl dan serbuk Mg	Jingga	+	positif mengandung flavonoid ditandai dengan adanya perubahan warna sampel dari jingga (Abdulkadir et al.,2024)
Tanin	FeCl 10%	hijau kehitaman	+	positif mengandung tanin ditandai dengan adanya perubahan warna sampel menjadi hijau kehitaman (Abdulkadir et al.,2024)
Saponin	Aquadest panas	Berbuih	+	positif mengandung saponin ditandai dengan adanya buih setelah di gojok (Megawati et al., 2020).

Keterangan :

(+) = Mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) = Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

2. Evaluasi Sediaan Fisik Salep Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*)

a. Hasil Uji Homogenitas Salep Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*)

Homogenitas untuk mengamati ada atau tidaknya partikel kasar yang terdapat dalam sediaan dengan tujuan apakah sediaan sudah tercampur merata. Hasil pengamatan homogenitas dapat di lihat pada table 4.2

Tabel 4. 2 Hasil uji Homogenitas Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Formula	Pemeriksaan (Minggu ke)				Range
	I	II	III	IV	
F0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Tidak ada butiran kasar (Kurniawan et al., 2025)
FI	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
FII	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	
FIII	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	

Keterangan:

F0 : Formulasi tanpa ekstrak daun jambu biji

F1 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 5%

F2 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 15%

F3 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 25%

b. Hasil Uji Organoleptis Salep Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Organoleptis untuk memastikan kualitas fisik salep stabil, memiliki warna seragam, bau khas (ekstrak/basis), dan tekstur. Hasil pengamatan organoleptis dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil uji orgaloptis salep Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Parame ter	Pengamatan (Minggu Ke)				
	Formula	I	II	III	IV
Bentuk	F0	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	FI	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	FII	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
	FIII	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
Aroma	F0	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
	FI	khas daun	khas daun	khas daun	khas daun
	FII	khas daun	khas daun	khas daun	khas daun

	FIII	khas daun jambu	khas daun jambu	khas daun jambu	Khas daun jambu
	F0	Putih	Putih	Putih	Putih
	FI	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda
Warna	FII	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
	FIII	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman

(Data primer, 2026)

Keterangan:

F0 : Formulasi tanpa ekstrak daun jambu biji

F1 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 5%

F2 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 15%

F3 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 25%

c. Hasil Uji pH Salep Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Hasil uji pH sediaan salep ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dilakukan dengan menggunakan pH universal, dari pengukuran yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil uji pH salep Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Formula	Pengamatan (Minggu ke-)				Rata- rata	Range
	I	II	III	IV		
F0	5	5	5	5	5	4,5-6,5 (SNI 16-4399-1996)
FI	5	5	5	5		
FII	5	5	5	5		
FIII	5	5	5	5		

(Data primer, 2026)

Keterangan:

F0 : Formulasi tanpa ekstrak daun jambu biji

F1 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 5%

F2 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 15%

F3 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 25%

d. Hasil Uji Daya Lekat Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Uji daya lekat salep ekstrak daun jambu biji untuk mengukur lamanya waktu sediaan (seperti salep, krim, atau gel) mampu menempel dan berkontak dengan permukaan kulit. Untuk hasil uji daya lekat dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4. 5 Hasil uji daya lekat salep Ekstrak daun jambu biji
(*Psidium guajava* L.)

Formula	Daya lekat (detik) Minggu ke-				Rta-rata	Range
	I	II	III	IV		
F0	6	6	6	6,2	6,05	>4 detik (SNI 16- 4399- 1996)
F1	6	6	6	6,5	6,12	
F2	6	6	6	6,42	6,10	
F3	6	6	6	6,65	6,16	

(Data primer,2026)

Keterangan:

F0 : Formulasi tanpa ekstrak daun jambu biji

F1 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 5%

F2 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 15%

F3 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 25

e. Hasil Uji Daya Sebar Salep Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Uji daya sebar dilakukan untuk untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam menyebar di permukaan kulit dengan mudah dan rata tanpa tekanan berlebihan. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Hasil Uji daya sebar salep Ekstrak daun jambu biji
(*Psidium guajava* L.)

Formula	Daya Sebar(cm) minggu ke-				Rata - rata	Range
	I	II	III	IV		
F0	5	5	5,5	6	6,25	5-7cm (SNI 16- 4399-1996)
FI	5,2	5,9	6	6,7	6	
FII	4,2	5,0	5,4	6,64	5,31	
FIII	5,3	5,5	5,6	6	5,7	

(Data primer,2026)

Keterangan:

F0 : Formulasi tanpa ekstrak daun jambu biji

F1 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 5%

F2 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 15%

F3 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 25

f. Hasil Uji Viskositas Salep Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan yang terdapat dalam sediaan salep. Hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4. 7 Hasil Uji viskositas salep Ekstrak daun jambu biji
(*Psidium guajava* L.)

Formula	Minggu ke-				Rata - rata	Range
	I	II	III	IV		
F0	3864	3186	2562	2388	4000	2.000-
FI	4746	3954	3786	3072	5186	50.000
FII	4056	4224	4638	3582	5.500	(SNI 16-
FIII	5074	4074	3726	3168	4.010	4399-1996)

(Data primer, 2026)

Keterangan:

F0 : Formulasi tanpa ekstrak daun jambu biji

F1 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 5%

F2 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 15%

F3 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 25%

**g. Hasil Uji Iritasi Salep Ekstrak Daun Jambu Biji
(*Psidium guajava* L.)**

Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui keamanan sediaan terhadap kulit. Hasil uji iritasi dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4. 8 Hasil uji iritasi salep ekstrak daun jambu biji
(*Psidium guajava* L.)

Responden	Hasil			
	F0	F1	F2	F3
1	++	++	++	++
2	++	++	++	++
3	++	++	++	++
4	++	++	++	++
5	++	++	++	++
6	++	++	++	++
7	++	++	++	++
8	++	++	++	++
9	++	++	++	++
10	++	++	++	++
11	++	++	++	++
12	++	++	++	++
13	++	++	++	++
14	++	++	++	++

15	++	++	++	++
16	++	++	++	++
17	++	++	++	++
18	++	++	++	++
19	++	++	++	++
20	++	++	++	++

(Data primer, 2026)

Keterangan:

+ : Sedikit iritasi

++ : Tidak terjadi iritasi

- : iritasi pembengkakan atau kemerahan

3. Hasil Uji Aktivitas Antimikroba

Zona hambat bertujuan untuk mengukur sensitivitas bakteri dan menentukan efektivitas antimikroba dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hasil uji daya hambat dapat dilihat pada tabel 4.9

Tbel 4. 9 Hasil zona hambat salep ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) Terhadap bakteri MRSA

Konsentrasi	Zona Hambat (mm)			Rata-rata dan SD	Kekuatan Hambatan
	I	II	III		
K+	27	19,75	19,75	22 ±4,18	Sangat kuat
K-	-	-	-	-	-
FI	10	11	12	11± 1	kuat
FII	12	12	13,25	12,41 ±0,72	Kuat
FIII	12,5	12,5	18,5	14,5 ± 3,46	Kuat

(Data primer, 2026)

Keterangan :

K+: Antibiotik Mupirocin 2%

K- : Basis Sediaan Salep

F0 : Formulasi tanpa ekstrak daun jambu biji

F1 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 5%

F2 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 15%

F3 : Formulasi dengan konsentrasi daun jambu biji 25%

B. Pembahasan

1. Skrining fitokimia daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan zat aktif dalam ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dan setelah dilakukan peneltitian, pada Tabel 4.1 bahwa ekstrak daun jambu biji positif alkaloid, Flavonoid, tannin dan saponin. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang di lakukan oleh (Kumar et al., 2021) yang mengatakan daun jambu biji memiliki metabolit sekunder yaitu, flavonoid, alkaloid, dan saponin.

Senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tannin, saponin dan alkaloid yang terkandung dalam ekstrak daun jambu biji memiliki peran penting. Flavonoid dikenal luas sebagai antioksidan kuat yang mampu menetralkan radikal bebas serta menurunkan stres oksidatif, sehingga berperan dalam mempercepat proses penyembuhan luka. Selain itu, flavonoid juga memiliki aktivitas antiinflamasi dan antibakteri melalui mekanisme penghambatan enzim serta gangguan pada membran sel mikroba (Pradipta et al., 2024). Tanin berfungsi sebagai antibakteri dan astringen, dengan mekanisme kerja mengendapkan protein pada dinding sel mikroorganisme sehingga menyebabkan kerusakan sel. Efek astringennya juga membantu dalam penyembuhan luka dengan cara mengurangi sekresi cairan dan mempercepat kontraksi jaringan (Tasman et al., 2023). Saponin berfungsi sebagai antimikroba, antiinflamasi, dan imunomodulator, yang bekerja dengan meningkatkan permeabilitas membran sel mikroba sehingga menyebabkan lisis sel. Selain itu, saponin juga dapat merangsang sistem

imun sehingga banyak dimanfaatkan dalam terapi infeksi dan penyembuhan luka (Putri et al., 2023). Sementara itu, alkaloid merupakan senyawa bioaktif yang banyak digunakan dalam dunia medis karena memiliki aktivitas analgesik, antibakteri, dan antimalaria. Mekanisme kerjanya melibatkan penghambatan sintesis DNA dan metabolisme sel mikroba, sehingga efektif dalam menghambat pertumbuhan patogen. Beberapa alkaloid juga telah dikembangkan menjadi obat modern karena potensi farmakologinya yang tinggi (Hidayat et al., 2023). Dalam dunia kesehatan senyawa-senyawa metabolite sekunder yaitu, alkaloid, lavonoid, tannin serta saponin, yaitu berfungsi sebagai antioksidan, anti mikroba, antikanker, anti inflamasi, serta memperkuat sistem imun, mempercepat penyembuhan luka, Senyawa ini menjadikannya potensial untuk obat tradisional dan farmasi alami (Ibrahim.,2024).

2. Evaluasi Fisik Sediaan Salep Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*)

a. Uji homogenitas

Uji homogenitas adalah parameter penting dalam penilaian kualitas salep. Tujuan dari pemeriksaan ini adalah memastikan zat aktif tercampur secara merata dengan basis untuk memberikan efek yang optimal. Homogenitas salep dapat dinilai dengan mengamati keseragaman warna pada basis secara visual. Jika warna terlihat merata dan tidak ditemukan partikel atau butiran kasar, maka salep tersebut dianggap homogen (Kurniawan et al., 2025).

Hasil uji homogenitas pada Tabel 4.2 memperlihatkan hasil formulasi 1,2, dan 3 memiliki stabilitas yang homogen ini dikarenakan tidak adanya gumpalan pada sediaan, ini sejalan dengan penelitian (Putri et al.,2020), yang mengatakan bahwa salep yang homogen ditandai dengan tidak adanya gumpalan atau partikel dalam aplikasi salep. Syarat homogenitas pada sediaan salep yaitu tidak terdapat gumpalan pada salep saat dioleskan (Sawiji et al.,2022). Sediaan yang homogen akan memberikan hasil yang baik karena bahan obat terdispersi dalam bahan setiap bagian sediaan mengandung bahan obat yang jumlahnya sama (Susianti et al., 2022).

b. Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara pengamatan menggunakan indra manusia terhadap bentuk, tekstur, warna, dan bau dari sediaan yang telah dibuat (Cendana et al., 2021).

Semua formulasi menunjukkan konsistensi semi padat dari minggu pertama hingga minggu keempat. Ini menunjukkan bahwa basis salep yang dipakai dapat menjaga konsistensi sediaan. Salep adalah sediaan setengah padat yang, menurut Ansel (1989), harus memiliki konsistensi stabil, mudah diaplikasikan, dan tidak berubah selama masa penyimpanan. Pada tabel 4.3 menunjukkan hasil yaitu, formulasi tanpa ekstrak (F0) tidak menghasilkan bau, sedangkan formulasi dengan ekstrak (F1, F2, F3) memiliki wangi khas daun jambu biji. Ini berasal

dari kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan tanin yang ada pada ekstrak daun jambu biji (saputra et al., 2023). Menurut Handarni et al. (2020), ekstrak daun jambu biji memiliki senyawa aktif yang dapat memberikan ciri khusus, termasuk aroma pada produk. Pada parameter warna, F0 berwarna putih, sedangkan F1 hingga F3 menunjukkan warna hijau yang semakin intens seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formulasi topikal akan memengaruhi intensitas warna formulasi (Putri et al., 2020). Warna yang konsisten selama penyimpanan menunjukkan bahwa tidak ada degradasi zat aktif atau interaksi yang merusak stabilitas formulasi. Tidak terjadinya perubahan pada bentuk, warna, dan aroma selama 4 minggu menunjukkan bahwa produk tersebut memiliki stabilitas fisik yang baik. Berdasarkan Yamlean (2020), salep yang berkualitas harus memenuhi kriteria organoleptis seperti berbentuk semi padat, tidak beraroma tengik, dan memiliki warna yang konsisten selama penyimpanan.

c. Uji pH

Pada uji pH dilakukan untuk mengetahui kestabilan suatu sediaan dan apakah sediaan tersebut aman dan tidak terjadi iritasi bila digunakan pada kulit manusia. Nilai pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi pada kulit dan nilai pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi kering (Rindengan et al., 2023).

Adapun hasil uji pH pada setiap formula pada Tabel 4.4 menunjukkan bahwa tidak adanya perubahan pada setiap minggunya yaitu minggu ke-1 sebesar 5 begitupun pada minggu ke-2,3 dan 4. Ini sesuai dengan persyaratan pH pada kulit yaitu 4,5-6,5. Sediaan salep dengan pH terlalu asam dapat mengiritasi kulit, sedangkan sediaan salep dengan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit menjadi bersisik dimana nilai tersebut telah memenuhi syarat. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Karwanidi et al (2022), yang megatakan bahwa salep dapat dikatakan aman apabila ph salep berkisar 4,5-6,5.

d. Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat ini bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh salep untuk melekat di kulit. Salep dikatakan baik jika daya lekatnya itu besar pada tempat yang diobati (kulit), pada tabel 4.5 menunjukkan hasil >4 detik, karena zat aktif tidak mudah lepas sehingga dapat menghasilkan efek yang diinginkan daya lekat salep yang baik tidak kurang dari 4 detik (Ramdhini, 2023; Badia et al.,2022).

Dari hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa sediaan salep memenuhi syarat uji daya lekat yang tidak kurang dari 4 detik. Sejalan dengan penelitian, Meida dan Rahmatullah (2021) mengatakan semakin lama salep melekat pada kulit maka semakin efektif syarat waktu daya lekat salep yang baik. Sediaan yang menempel lebih lama maka proses absorpsi kedalam kulit lebih maksimal (Pratama et al., 2023).

e. Uji daya sebar

Pada uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui daya penyebaran salep pada kulit Salep sebaiknya memiliki daya sebar yang baik untuk menjamin pemberian obat yang merata pada kulit (Wahida et al., 2024). Adapun hasil yang diperoleh pada tabel 4.6 yaitu bersikar 5-6,7. Dimana hasil tersebut telah memnuhi syarat daya sebar salep yaitu adalah sekitar 5-7 cm (Rindengan et al., 2023).

Perbedaan daya sebar sangat berpengaruh terhadap kecepatan difusi zat aktif dalam melewati membrane, semakin luas membran tempat sediaan menyebar maka koefisien difusi obat pun semakin meningkat, sehingga semakin besar daya sebar suatu sediaan maka semakin baik (Kurniawan et al., 2025).

f. Uji Viskositas

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui, viskositas formulasi. Semakin tinggi viskositas maka semakin kental formulasi tersebut dan sebaliknya (Meilani et al., 2025). Adapun hasil pada tabel 4.7 dari uji viskositas sebelum dan sesudah penyimpanan selama 4 minggu, mengalami perubahan viskositas. Viskositas salep mengalami perubahan karena disebabkan lamanya penyimpanan dan juga perubahan suhu (Rahmatullah et al., 2020). Sejalan dengan penelitian Wahyuningrum et al., (2025), yang mengatakan konsentrasi yang lebih tinggi, viskositas justru menurun. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya interaksi antara partikel ekstrak dengan komponen lainnya dalam formulasi, yang dapat

mengurangi kekentalan sediaan. Semua sediaan yang diuji memenuhi kriteria viskositas yang ditetapkan oleh SNI, yaitu antara 2,000 hingga 50,000 cPs, yang menunjukkan bahwa formulasi yang dihasilkan memenuhi standar yang baik untuk aplikasi (Dwi et al., 2025)

g. Uji Iritasi

Uji iritasi yang dilakukan dengan jumlah responden 20, uji iritasi bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya iritasi yang terjadi pada kulit setelah salep dioleskan. Iritasi ditandai dengan timbulnya kemerahan, gatal-gatal, dan atau bengkak pada bagian yang diolesi salep (Fauziah et al., 2022). Adapun hasil pada tabel 4.8 ,yang diperoleh pada sediaan salep ekstrak daun jambu biji dengan konsentrasi 5%,15% dan 25% tidak terlihat adanya efek samping berupa kulit kemerahan, gatal-gatal dan bengkak yang ditimbulkan dari sediaan. (Kurniawan et al.,2025) mengatakan Salep yang bagus yakni tidak menimbulkan kemerahan, gatal-gatal, atau bengkak pada kulit lengan bawah. (++), jika terjadi reaksi sedikit mengiritasi diberi tanda (+), selanjutnya jika terjadi iritasi pembengkakan atau kemerahan diberi tanda (-).

3. Uji Aktivitas Antimikroba

Dalam penelitian ini, formula sediaan salep digunakan sebagai kontrol positif, sementara salep tanpa ekstrak digunakan sebagai kontrol negatif untuk mengklarifikasi apakah bahan dasar formula tersebut tidak memiliki aktivitas antibakteri, melainkan jika aktivitas antibakteri berasal dari ekstrak daun jambu biji yang terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri.

Rata-rata diameter zona hambatan sediaan salep ekstrak daun jambu biji pada formulasi F1, F2, dan F3 terhadap bakteri MRSA pada Tabel 4.9, diperoleh hasil dengan besarnya zona hambat yaitu berkisar 11-14,5 dengan kategori kuat, pada kontrol negatif (F0) tidak memiliki daya hambat ini dikarenakan pada F0 tidak memiliki zona hambat hal ini karena basis salep tidak memiliki sifat antibakteri (Umar et al.,2022). Kontrol positif yang digunakan yaitu salep *mupirocin* 2% memiliki daya hambat dengan rata-rata 22mm dikategorikan hambatan sangat kuat. Hasil ini sesuai dengan temuan oleh Sakul et al , (2020), yang menetapkan bahwa hambatan lemah terjadi jika diameter zona hambatan antibakteri <5 mm, hambatan sedang jika diameter zona hambatan antibakteri berkisar antara 5-10 mm, hambatan kuat jika diameter zona hambatan antibakteri berkisar antara 10-20 mm, dan hambatan sangat kuat jika diameter zona hambatan antibakteri >20 mm. Zona hambat yang dihasilkan pada F1,F2, dan F3 dengan penambahan ekstrak daun jambu biji menunjukkan bahwa penggunaan daun jambu biji meningkatkan aktivitas antibakteri. Perbedaan setiap konsentrasi mempengaruhi zona hambat, hal ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Niken et al (2022) pada ekstrak daun jambu biji dengan variasi konsentrasi yang berbeda dapat menunjukkan semakin besar konsentrasi, maka semakin besar pula zona hambat yang terbentuk.

Aktivitas antibakteri dapat terjadi karena ekstrak daun jambu biji memiliki senyawa tannin, flavonoid, saponin dan alkaloid. Dimana pada setiap senyawa memiliki fungsi sebagai antibakteri dengan mekanisme yang

berbeda-beda. Seperti flavonoid merusak protein di dalam bakteri agar proses metabolisme mikroba terganggu dan mengakibatkan sel mikroba mati selain itu, golongan flavonoid diketahui memiliki senyawa tertentu seperti kuersetin (*quercetin*), kaempferol, dan guaijaverin yang berpotensi sebagai antibakteri melalui cara merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis asam nukleat, serta mengganggu metabolisme energi sel sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhambat. Di samping itu, guaijaverin sebagai flavonoid khas dari daun jambu biji dilaporkan efektif dalam mencegah adhesi bakteri pada jaringan, yang berakibat pada pengurangan kemampuan bakteri untuk berkembang dan mengakibatkan infeksi (Astuti .,2024). Pada senyawa tanin memiliki senyawa tertentu seperti asam galat (*gallic acid*), asam elagat (*ellagic acid*), katekin (*catechin*), dan epikatekin (*epicatechin*) yang memiliki aktivitas antibakteri. Senyawa-senyawa ini berfungsi dengan cara mengendapkan protein pada dinding sel bakteri, menghambat aktivitas enzim mikroba, serta mengganggu permeabilitas membran sel yang menyebabkan kebocoran komponen intraseluler dari bakteri. Pada bakteri Gram positif seperti Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), mekanisme ini dapat menyebabkan terganggunya kestabilan lapisan peptidoglikan yang membuat bakteri menjadi lebih rentan terhadap kerusakan sel (Hidayatullah and Mourisa, 2023). Senyawa saponin pada daun jambu biji, khususnya dari kelompok triterpenoid seperti asam oleanolat (*oleanolic acid*) dan asam ursolat (*ursolic acid*), diketahui memiliki aktivitas antibakteri melalui mekanisme peningkatan

permeabilitas membran sel bakteri. Saponin bertindak seperti surfaktan alami yang dapat berinteraksi dengan lipid membran, sehingga menyebabkan kebocoran isi sel, hilangnya stabilitas membran, dan akhirnya berujung pada lisis sel bakteri (Natali et al., 2021). Selain itu, kelompok alkaloid yang terdapat pada daun jambu biji diduga berkontribusi dalam aktivitas antibakteri melalui senyawa bioaktif seperti guajadial dan psidial A, alkaloid bekerja dengan cara menghambat sintesis peptidoglikan dalam dinding sel bakteri sehingga struktur dinding sel menjadi tidak sempurna dan rentan terhadap kerusakan, alkaloid juga dapat mengganggu fungsi enzim metabolik bakteri yang berperan dalam pertumbuhan dan pembelahan sel. Dengan kombinasi beragam senyawa bioaktif ini, ekstrak daun jambu biji diduga memberikan efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri, termasuk bakteri resisten seperti MRSA penyebab furunkel (Tilarso et al., 2021).

Antibiotik *Mupirocin* dalam penelitian ini didasarkan pada efektivitasnya terhadap bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) penyebab infeksi kulit seperti furunkel. Mupirocin digunakan karena memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus* serta mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara signifikan sehingga sering dijadikan standar terapi topikal. Selain itu, mupirocin digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian karena telah terbukti efektif menghasilkan zona hambat yang kuat terhadap bakteri penyebab infeksi kulit (Maulana et al., 2023).

Mupirocin sering digunakan sebagai kontrol positif dalam uji aktivitas antibakteri terhadap *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *mupirocin* mampu menghambat pertumbuhan MRSA secara cepat melalui mekanisme penghambatan enzim *isoleucyl-tRNA synthetase*, sehingga mengganggu sintesis protein dan ekspresi gen bakteri (Khoshnood et al.,2023). Antibiotik *mupirocin* masih menjadi terapi topikal utama pada infeksi kulit akibat bakteri Gram-positif, termasuk MRSA (Rahmawati et al.,2024).

BAB V PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil penelitian mengenai formulasi serta uji daya hambat salep ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), dapat disimpulkan bahwa:

1. Salep dengan konsentrasi ekstrak 5%, 15%, dan 25% berhasil diformulasikan dengan baik menggunakan basis vaselin album, paraffin cair, dan propilenglikol. Seluruh formula memenuhi persyaratan sediaan topikal, meliputi bentuk setengah padat, homogen, serta memiliki warna dan bau khas. Nilai pH berada dalam rentang pH kulit (4,5-6,5), daya sebar (5-7cm) dan viskositas juga memenuhi standar yaitu (2.000-50.000cP), sehingga menunjukkan bahwa sediaan memiliki stabilitas fisik yang baik dan aman digunakan.
2. Hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa salep ekstrak daun jambu biji mampu menghambat pertumbuhan bakteri MRSA yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat. Aktivitas antibakteri meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, di mana konsentrasi 25% memberikan daya hambat paling optimal yaitu (14,5mm), sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jambu biji memiliki potensi sebagai antibakteri topikal terhadap MRSA.

2. Saran

1. Penelitian ini berpotensi untuk dikembangkan menjadi formulasi dari ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) dalam bentuk sediaan farmasi lainnya.
2. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan pengujian ke efek lainnya terhadap ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.)

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkadir. W. S., Djuwarno, E. N., and Damiti, S. A. (2024). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) Dalam Menurunkan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus Musculus*). *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, 6(1), 1–8.
- Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., & Hadi, M. I. (2018). Identifikasi Senyawa Aktif dari Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*) dengan Perbandingan Beberapa Pelarut pada Metode Maserasi. *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 2(2),
- Akbar, S. A. (2019). Potensi metabolit sekunder buah jambu biji (*Psidium guajava*) sebagai inhibitor korosi ramah lingkungan pada besi. *Chemical Engineering Research Articles*, 2(1)
- Anief, M., 1993, Ilmu Meracik Obat Teori dan Praktek, Gajah Mada University Press: Yogyakarta, hal 698-69,139-140.
- Anief, M., 1997, Ilmu Meracik Obat, 10-17, Gadjah Mada University Press: Jogjakarta.
- Ansel, H.C., (1989), Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi keempat. Jakarta, UI Press.
- Artanugraha, I.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. *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi 2022*, 1(1), 519–529.
- Azmi, N. H. N., Fatmawati, F., & Olga, O. (2021). Skrining fitokimia ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(1), 3-11.
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1)
- Badia, E., Yodha, A. W. M., Musdalipah, Nohong, Sahidin, & Asril. (2022). Formulasi sediaan salep ekstrak batang Meistera chinensis. *Warta Farmasi*, 11(2).
- Bashabsheh RHF, Al-Fawares O, Natsheh I, Bdeir R, Al-Khreshieh RO,(2024). *Staphylococcus aureus* epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations and application of nano-therapeutics as a promising

- approach to combat methicillin resistant Staphylococcus aureus. Pathog Glob Health.* 2024; 118(3): 209-31.
- Cahyono, E., Raharjanto, A., Hindun, I. dan Nurrohman, E. (2022). *Exploration Characteristics of Trichomes Shading Plant at Melati Bungur Park, Malang City.* Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus, 8(2), 459–469.
- Cendana Y, Adrianta KA, Suenan NMDS., (2021). Formulasi spray gel minyak atsiri kayu cendana (*Santalum album* L.) sebagai salah satu kandidat sediaan anti inflamasi. Jurnal Ilmiah Medicamento. (2):84–89. Tersedia pada: <https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i2.2272>
- Depkes RI. 1979. Farmakope Indonesia Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dwi, A., dkk. (2025). "Formulasi dan Evaluasi Sediaan Hand Body Lotion dari Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill)". Jurnal Pharmacy and Halal Studies. (Publikasi ini membahas evaluasi fisik sediaan meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, viskositas, dan uji antioksidan).
- Dwijaksara, B., & Andromeda, S. (2024). *Peran AI Dalam Mengatasi Tantangan Diagnosis Dini Autisme: Solusi Teknologi Dan Implikasinya.* 2(2), 36–43. <https://doi.org/10.69688/jkn.v2i2.110>
- Enjelina, S. M., Pambudi, R. S., Ramadhani, M., Subiyanto, A. F., Ilmi, I., & Rahmadin, M. T. (2024). Formulasi dan uji fisik salep kombinasi ekstrak putri malu (*Mimosa pudica*) dan daun jarak pagar (*Jatropha curcas*). *Jurnal Buana Farma: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(3), 287–293.
- Entjang, I. (2019). *Ilmu kesehatan masyarakat.* Citra Aditya Bakti.
- Evifania, R. D., Apridamayanti, P., & Sari, R. (2020). *Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani (Melastoma malabathricum L.)* *Specific and nonspecific parameter test of simplicia of senggani (Melastoma malabathricum L.) leaves.* 6(1), 17–20.
- Fauziah, H. S., Mulyati, D., & Priani, S. E. (2023). Karakterisasi Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Sebagai Alternatif Bahan Utama Sediaan Farmasi. Bandung Conference Series: Pharmacy, 3(2), 547–554.
- Fratwi, Y. (2015). The Potential Of Guava Leaf (*Psidium Guajava* L.) For Diarrhea.
- Firmansyah, F., et al. (2023). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Minyak Biji Pala (*Myristica fragrans* Houtt) dengan Variasi Konsentrasi Emulgator. Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian, 1(2), 52–61.

- Firmansyah, F., Temarwut, F. F., Topile, N. K., & Sudirman, S. (2023). Formulasi dan uji efek analgetik emulgel minyak kayu putih (*Oleum Melaleuca cajeputi*) dengan *gelling agent* Carbopol 940. *Pharmacology and Pharmacy Scientific Journals*, 2(2), 75–84.
- Fratiwi, Y. (2015). The Potential Of Guava Leaf (*Psidium Guajava L.*) For Diarrhea. *Jurnal Majority*, 4(1), 113–118.
- Gnanamani, A., Hariharan, P., & Satyaseela, M. (2017). *Staphylococcus aureus*: Overview of bacteriology, clinical diseases, epidemiology, antibiotic resistance, and therapeutic approach. In *Frontiers in Staphylococcus aureus*
- Haerani, A., Chaerunisa, A., Yohana & Subarnas, A. Artikel Tinjauan: Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka, Univ. Padjadjaran, Bandung* 16, 135–151 (2018).
- Handarni, D., Putri, S. H., & Tensiska, T. (2020). Skrining Kualitatif Fitokimia Senyawa Antibakteri Pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem*,
- Hidayatullah, S.H., Mourisa, C., 2023. Uji Efektivitas Akar Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kohesi* 7, 34–40.
- Hujjatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., et al. (2021). Buku Referensi Ekstraksi. Iain Palangka Raya.
- Ibrahim, A., dkk. (2024). Aktivitas Antibakteri dan Profil Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi dan Kesehatan*.
- Indraswara, H., Aisyah, N. N., Rini, & Umami, M. (2024). Identifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun jambu biji (*Psidium guajava L. var. Pterocarpa*) di Kabupaten Bandung. *Konstanta: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(3)
- Iskandar, Y., & Mustarichie, R. (2018). *Chemical Compounds ' Content Determination and a Pharmacognostic Parameter of Pepaya (Carica papaya , Linn .) Leaves Ethanol Extract*. 7(3), 1–9.
- Istiqomah, N., Akuba, J., & Taupik, M. (2021). Formulasi Emulgel Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam*) Serta Evaluasi Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 3(1), 9–18.

- Kalanarky, M.S.R., Prasetya, F. & Annisa, N., 2020. Uji aktivitas antidiare madu dan kombinasi madu dengan infusan daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap mencit. Samarinda: Universitas Mulawarman
- Kamelia, N. J. 2018. *Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jambu biji (Psidium guajava L.) terhadap bakteri Staphylococcus aureus* (Skripsi). Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
- Khan, M. I., Ahhmed, A., Shin, J. H., Baek, J. S., Kim, M. Y., & Kim, J. D. (2018). *Green Tea Seed Isolated Saponins Exerts Antibacterial Effects against Various Strains of Gram Positive and Gram Negative Bacteria , a Comprehensive Study In Vitro and In Vivo.* 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/3486106>
- Khoshnood, S., et al. (2023). Efektivitas mupirocin terhadap *Staphylococcus aureus*. *Scientific Reports*.
- Kumar, M., Tomar, M., Amarowicz, R., Saurabh, V., Sneha Nair, M., Maheshwari, C., Sasi, M., Prajapati, U., Hasan, M., Singh, S., Changan, S., Prajapat, R. K., Berwal, M. K., & Satankar, V. (2021). Guava (*Psidium guajava* l.) leaves: Nutritional composition, phytochemical profile, and health-promoting bioactivities. In *Foods* (Vol. 10, Issue 4).
- Kurniawan, I., Purnama, R. C., & Octonariz, V. Z. (2025). Evaluation of the formulation of salve preparations of kenikir leaf extract (*Cosmos caudatus kunth*) with variations of salve base. *Jurnal Analis Farmasi*, 10(2), 172-184.
- Lady, D., & Handoyo, Y. (2020). *Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle) The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (Piper Betle).* 2(1), 34–41.
- Maghfira, S. I., Biworo, A., Budiarti, L. Y., Wydiamala, E., & Joharman. (2023). Kadar hambat minimal dan kadar bunuh minimal ekstrak kulit batang *Xylocarpus granatum* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Homeostasis: Jurnal Mahasiswa Pendidikan Dokter*
- Megawati., dan Aji, K. W. 2021, „Pengaruh Penambahan Em4 (*Effective Microorganism-4*) Pada Pembuatan Biogas Dari Eceng Gondok Dan Rumen Sapi“, *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, Vol. 3, No. 2, hal. 42–49.
- Meida E, Rahmatullah S., (2021) Uji aktivitas antibakteri formulasi salep ekstrak etanol daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Prosiding Seminar Nasional Kesehatan.

- Meida, E., & Rahmatullah, St. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Formulasi Salep Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Bakteri. (Masukkan Nama Jurnal atau Institusi Penerbit).
- Meilani, R., Wijaya, T., & Sari, I. (2025). Evaluasi sifat fisik dan uji viskositas sediaan semi padat ekstrak bahan alam. Jurnal Ilmu Farmasi dan Teknologi.
- Musdalifah, & Iqbal, M. (2022). Formulasi sediaan salep bisul dari ekstrak daun bungur (*Lagerstroemia speciosa* L. Pers). Journal Syifa Sciences and Clinical Research, 4(2), 297–303. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i2.14140>
- Mutiara, J. A., Sapitri, A., Asfianti, V., & Marbun, E. D. (2022). Pengolahan Tanaman Herbal Menjadi Simplisia Sebagai Obat Tradisional .3, 94–102.
- Nafis, A. N. (2023). *Formulasi dan uji aktivitas antibakteri sediaan salep ekstrak etanol daun kersen (Muntingia calabura L.) terhadap Staphylococcus aureus*. Skripsi, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- Naibaho, O. H., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. (2013). Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) pada Kulit Punggung Kelinci. Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi, 2(2), 5–12.
- Natali O, Tarigan AI, Sarumpaet E, Salim S, Dewani Y, Hanida W, Yensuari. 2021. Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*. Jurnal Prima Medika Sains.
- Niken, N., Yusuf, R.N. and Annita, A., 2022. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 10(2)
- Nurdianti, L. & Setiawan, F. 2022. Teknologi Sediaan Farmasi Semisolid dan Likuid. (Sesuaikan dengan kota terbit, misal: Bandung: Penerbitan Farmasi).
- Nurdianti, L. & Setiawan, F., 2022. *Teknologi sediaan farmasi semisolid dan likuid*. Tasikmalaya: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
- Nurfitriyana, N., Yanuarti, R., & Pangesti, I. D. (2021). Formulasi, evaluasi dan uji antibakteri sediaan gel ekstrak etanol daun jambu biji (*Psidium guajava* L.) sebagai anti jerawat. IONTech, 2(2)
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi

- Sumuran dan Metode Difusi Cakram. Jurnal Teknologi <https://doi.org/10.24198/jthp.v1i2.27537> Hasil Peternakan, 1(2), 41.
- Nuriyatin, S. (2020). Daun jambu biji sebagai the herbal famous care Desa Kebaron. *Jurnal PADI (Pengabdian Masyarakat Dosen Indonesia)*, 3(1), 1–7.
- Pradipta, S.A., Ariani, L.W., Sari, W.K., 2025. *Optimization of liquid paraffin asan emollient and propylene glycol as a humectant in the formulation of body lotion containing alpha-arbutin. Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*. 13(1), 45–5
- Pratama KAK, Putra AP, Puspaningrat LPD., (2023) Formulasi krim ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) sebagai penyembuhan luka bakar pada tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Jurnal Farmasi Kryonaut. (2). Tersedia pada: <https://doi.org/10.59969/jfk>
- Putri, D., et al. (2023). Uji aktivitas antibakteri mupirocin terhadap *Staphylococcus aureus*. Jurnal Farmasi Indonesia.
- Putri, M. F. H. (2022). Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava*) Terhadap *Propionibacterium Acnes* Menggunakan Metode Difusin Sumuran. Skripsi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Dr.Soebandi.
- Putri, W., Hardiansah, R. dan Supriyanta, J. (2020). Formulasi dan evaluasi sifat fisik salep anti jerawat ekstrak etanol 96% daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Jurnal Farmagazine 7(2): 20–29.
- Rahmatullah, S., Agustin, W., & Kurnia, N. 2020. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antiseptik Tangan Dengan Variasi Basis Karbopol 940 Dan TEA. *Chmk Pharmaceutical Scientific Journal*, 3(3), 189-94.
- Rahmawati, N., et al. (2024). Penggunaan mupirocin pada infeksi kulit bakteri Gram-positif. Jurnal Kesehatan.
- Ramdhini, R. N. (2023). Standarisasi Mutu Simplisia dan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). Jurnal Kesehatan : Jurnal Ilmiah Multi Sciences, 13(1), 32–38.
- Ramdhini, R. N. 2023. Standardisasi Mutu Simplisia Dan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). Jurnal Kesehatan: Jurnal Ilmiah Multi Sciences, Vol.13. No. 1. Hal 32-38.

- Rina, S., Yuli, Y., & Fatimatuazzahra. (2019). Penggunaan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*). *Al-Kimiya*, 6(1), 32–35.
- Rindengan, E. R., Dumanauw, J. M., & Sundah, N. A. 2023. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kucai (*Allium schoenoprasum L.*). *Jurnal Ilmiah Farmasi (JIF)*, Vol. 15, No. 1. Hal 18-23.
- Rowe, R.C., Sheskey, P., Quinn, M.E., 2009. *Handbook of pharmaceutical Exipients*, 6th edition. London
- Santoso, E. S., & Ningsih, S. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Analis Kesehatan*, 8(1)
- Saputra, W. 2023. Pengaruh Penambahan Level Daun Jambu Biji Terhadap Kualitas Hedonik Telur Itik Pindang. *Jurnal Green Swarnadwipa*. Fakultas Pertanian UNIKS.
- Sari, F., Yustinah, Y., Fithriyah, N. H., Susanty, S., & Harum, N. A. (2022). Pengaruh waktu ekstraksi terhadap kadar flavonoid ekstrak daun jambu biji merah (*Psidium guajava L.*) dengan metode ekstraksi ultrasonik. Universitas Muhammadiyah Jakarta : Jakarta
- Sari, R dan A. Ferdinan. 2017. Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair dari Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya.
- Sasongko. (2020). Uji Pendahuluan Potensi Senyawa Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dari Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria atra*) di Perairan Pulau Tunda, Kabupaten Serang. *Jurnal Kemaritiman: Indonesian Journal of Maritime*, 1(1)
- Sastry, A. S., & Bhat, S. (2021). *Essentials of medical microbiology* (Edisi ke-3). New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers (P)
- Sawiji, R. T., et al. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Body Lotion Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
- Sentosa, M. R. (2020). Uji Interaksi Kombinasi Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) dan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* (Doctoral dissertation. FKIP UNPAS.
- Simbolon, R. A., Halimatussakdiah, H., & Amna, U. (2021). Uji Kandungan Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L* Var. *Pomifera*) Dari Kota Langsa, Aceh. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 3(1), 12–18.

- Solehudin, D., & Setiatin, S. (2021). Analisis Luas Ruang Berdasarkan Kebutuhan Rak Di Ruang Penyimpanan Berkas Rekam Medis Rawat Jalan Di Puskesmas Cangkuang. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(9), 1159–1166. <https://doi.org/10.46799/jhs.v2i9.280>
- Suharto. 1991. Teknologi Pengawetan Pangan. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Susanti, S., Primadhamanti, A., & Ulfa, A. M. (2022). Evaluasi Fisik Sediaan Salep Ekstrak Akar Pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 5(2), 188-202.
- Syamsul, E. S., Amanda, N. A., & Lestari, D. (2020). Perbandingan Ekstrak Lamur *Aquilaria Malaccensis* Dengan Metode Maserasi Dan Refluks. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2)
- Syamsuni, 2006, Farmasetika Dasar Dan Hitungan Farmasi, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Tari, M., Alta, U., & Indriani, O. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Secara Spektrofotometri Visibel Pada Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava L.*) Dengan Perbedaan Suhu Pengeringan Simplisia. *J. Aisyiyah Med*, 7, 89-101.
- Taslim, T., Handayani, S., & Fajrizal, F. (2023). Kinerja Komparatif Optimasi Algoritma Naive Bayes Dalam Klasifikasi Teks Untuk Uji Klinis Kanker. *Eksplora Informatika*, 13(1), 113–123. <https://doi.org/10.30864/eksplora.v13i1.994>
- 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), 95-101
- Tilarso, D.P. et al. (2021) ‘Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Dan Belimbing Wuluh Dengan Metode Hidroekstraksi.’, *Chempublish Journal*, 6(2), pp. 63–74. Available.
- Ulfah, M., Priyanto, W., & Prabowo, H. (2022). Kajian kadar air terhadap umur simpan simplisia nabati minuman fungsional wedang rempah. *Jurnal Pendidikan Dasar dan Sosial Humaniora (JPDSH)*, 1(5)
- Wahyuni, R., Guswandi, G., & Rivai, H. (2017). Pengaruh cara pengeringan dengan oven, kering angin, dan cahaya matahari langsung terhadap mutu simplisia herba sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2), 126–132
- Wahyuningrum R, Ilyas IL, Pratiwi IS, Nabila A, Saputri A, Herawati, Sartika D, Sani F, Firdaus H, Sari RP. Review artikel: viskositas sediaan farmasi

(emulsi, suspensi, krim, gel, pasta). Jurnal Kolaboratif Sains. 2025;8(12):8011–8019. Tersedia pada: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Wahyuningsih, N., & Zulaika, E. (2019). Perbandingan Pertumbuhan Bakteri *Selulolitik* pada Media Nutrient Broth dan Carboxy Methyl Cellulose. Jurnal Sains Dan Seni ITS, 7(2), 7–9.

Wardani, T. K., Ahwan, & Qonitah, F. (2024). Penetapan Kadar Kuersetin Ekstrak Etanol Pada Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. Jurnal Farmasi Sains dan Kesehatan, 2(01), 13-[Nomor Halaman

Widowati, H., & Rinata, E. (2020). Bahan Ajar Anatomi. In UMSISDA press.

Wulandari, M. (2022). Buku Ajar Anatomi Fisiologi. Yogyakarta: Zahir Publishing,5(3).

Yamlean, P. V. (2020). Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT

Yao, Z., Wu, Y., Xu, H., Lei, Y., Long, W., Li, M., Gu, Y., Jiang, Z., & Cao, C. (2023). Prevalence And Clinical Characteristics Of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infections Among Dermatology Inpatients: A 7-Year Retrospective Study At A Tertiary Care Center In Southwest China. Frontiers in Public Health, 11, 112493

Yunita, Y., Yunarto, N., dan Maelaningsih, F. S. (2021). Formulasi Sediaan Krim Body Scrub Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) danBeras Putih (*Oryza sativa* L.)', PHRASE (Pharmaceutical Science) Journal,1(1), pp. 1-12.

Zendrato, R. S., Elfiyani, R., & Nursal, F. K. (2025). Kajian Literatur: Fungsi Propilen Glikol sebagai Humektan Terhadap Sifat Fisik Sediaan Semisolid. Majalah Farmasetika, 10(1), 17-32