



Jurnal Ilmiah Kefarmasian

Journal homepage : <http://e-jurnal.stikesalirsyadclp.ac.id/index.php/jp>

FORMULASI SALEP EKSTRAK DAUN MANGROVE (*Rhizophora mucronata* Lamk) SEBAGAI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus*

SALEP FORMULATION OF MANGROVE LEAF EXTRACT (*Rhizophora mucronata* Lamk) AS ANTIBACTERI *Staphylococcus aureus*

Atika Resti Kurnia¹, Nikmah Nuur Rochmah², Ira Pangesti³

SI Farmasi, Fakultas Farmasi, Sains dan Teknologi, Universitas Al-Irsyad Cilacap
Universitas Al-Irsyad Cilacap, Cilacap, Indonesia

e-mail : atikarestikurnia27@gmail.com

INFO ARTIKEL

ABSTRAK/ABSTRACT

Kata kunci :
Daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk), ekstrak, *Staphylococcus aureus*, salep, infeksi kulit

Infeksi kulit akibat bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan berbagai kondisi seperti peradangan, jerawat, nekrosis, pembentukan abses, dan infeksi folikel rambut. Daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) memiliki kandungan metabolit sekunder seperti tanin, flavonoid, alkaloid, saponin dan fenol yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan membuat salep dari ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dengan formulasi modifikasi yang memenuhi persyaratan uji mutu fisik, serta menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstraksi yang dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dan pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode sumuran (*well*) pada konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dengan gentamicin 1% sebagai kontrol positif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salep daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) memenuhi persyaratan uji mutu fisik, termasuk uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, stabilitas, hedonik dan iritasi. Uji antibakteri menunjukkan bahwa salep dengan ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) pada konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dapat menghambat dari pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan diameter rata-rata 6,4 mm, 8,4 mm, 7,3 mm serta 8 mm.

Keywords :
Mangrove leaf (*Rhizophora mucronata* Lamk), extract, *Staphylococcus aureus*, ointment, infection skin

Skin infections caused by *Staphylococcus aureus* bacteria can cause various conditions such as inflammation, acne, necrosis, abscess formation, and hair follicle infection. Mangrove leaves (*Rhizophora mucronata* Lamk) contain secondary metabolite such as tannins, flavonoids, alkaloids, saponins, and phenols that have the potential to be antibacterials. This study aims to make ointment from mangrove leaf extract (*Rhizophora mucronata* Lamk) with a modified formulation that fulfills the requirements, and inhibits the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. Extraction was carried out using the maceration method and testing antibacterial activity using the well method at concentrations of 2.5%, 5%, 7.5%, 10% and 2% with gentamicin 1% as positive control. The results showed that the mangrove leaf ointment (*Rhizophora mucronata* Lamk) fulfilled the requirements of the physical quality test, including organoleptic test, homogeneity, pH, adhesiveness, spreadability, stability, hedonism and irritation. The antibacterial test showed that

the ointment with mangrove leaf extract (*Rhizophora mucronata* Lamk) at concentrations of 2,5%, 5%, 7,5% and 10% can inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* with an average diameter of 6,4 mm, 8,4 mm, 7,3 mm and 8 mm.

A. PENDAHULUAN

Vegetasi bakau adalah tanaman yang hidup di wilayah pantai tropis. Bagian daun dari tumbuhan ini terdiri dari beberapa senyawa yang memiliki potensi sebagai agen antibakteri. Daun dari jenis bakau tertentu, seperti *Rhizophora mucronata* Lamk mengandung senyawa yang memiliki sifat antibakteri seperti tanin, alkaloid, saponin, flavonoid serta fenol yang banyak terdapat pada daun dan kulit batang [1].

Infeksi kulit sering diakibatkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*, karena menimbulkan berbagai kondisi seperti peradangan, jerawat, nekrosis, pembentukan abses, dan infeksi pada folikel rambut [2].

Berdasarkan aktivitas antibakteri yang dimiliki oleh daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) tersebut, sehingga diperlukan pengembangan formulasi untuk meningkatkan pemanfaatannya. Salah satunya adalah dalam bentuk sediaan farmasi seperti salep yang mempermudah penggunaannya. Salep merupakan sediaan setengah padat yang praktis digunakan sebagai obat topikal, dimana zat aktif akan larut secara homogen dalam basis salep yang tepat. Kelebihannya adalah tidak menyebabkan iritasi, mempunyai kemampuan daya lekat yang baik dikulit manusia, serta distribusi yang efektif tanpa menghambat proses pertukaran gas atau pengeluaran keringat, maka dapat memberikan efektivitas yang lebih tahan lama [3].

Staphylococcus aureus adalah salah satu flora normal yang biasa ada di kulit dan selaput lendir manusia. Bakteri ini merupakan penyebab utama infeksi pada manusia bahkan hampir semua telah terinfeksi akibat

bakteri *Staphylococcus aureus*, yang dapat bervariasi dari dampak pangan yang terkontaminasi sampai infeksi kulit yang ringan atau berat sehingga dapat membahayakan nyawa. *Staphylococcus aureus* merupakan agen utama yang menyebabkan infeksi beris nanah [4].

Staphylococcus aureus adalah bakteri berbentuk bulat dan masuk dalam bakteri gram positif dengan diameter antara 0,7-1,2 μm . Bakteri ini terdiri dari kelompok tak beraturan yang menyerupai buah anggur, bersifat fakultatif anaerob (dapat bertahan dengan atau tanpa adanya oksigen), tidak membentuk spora serta kemampuan bergerak yang tidak dimiliki. Melebihi dari 90% sampel klinis menunjukkan keberadaan *Staphylococcus aureus* memiliki kapsul polisakarida atau lapisan yang tipis berperan untuk kemampuan bakteri dalam virulensi bakteri tersebut [5].

Bakteri *Staphylococcus aureus* sering ditemukan di berbagai bagian dari tubuh manusia, seperti hidung, tenggorokan, mulut dan kulit. Strain *Staphylococcus aureus* tahan dari antibiotik golongan β -lactam serta terhadap antibiotik methicillin [6].

B. METODE

Metode dilakukan secara eksperimental, yaitu sebuah metode yang bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dimana dipengaruhi oleh ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan termasuk *hot plate*, blender (*miyako*), inkubator (*memmerta*®),

lumpang dan alu, batang pengaduk, *laminary air flow*, kapas, oven, spektrofotometri UV-Vis, autoklaf (*GEA model YX-18LM®*), objek glass, tabung reaksi (*Pyrex®*), mikropipet (*Dragonlab®*), gelas ukur (*Pyrex®*), pot salep, erlenmeyer (*Pyrex®*), pelubang sumuran, gelas beaker (*Pyrex®*), kompor, pH meter, cawan petri, ayakan, jarum ose, timbangan analitik, *aluminium foil*, pipet, plastik wrap, penggaris, pencadang, *waterbath*, pinset, vortex, tabung reaksi tutup ulir, *triangle*, labu ukur (*Pyrex®*), *rotary evaporator*, *furnice* serta *moisture analyzer*.

Bahan yang digunakan yaitu daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk), alkohol 70%, etanol 96%, *aquadest*, *vaselin album*, *olive oil*, *cera alba*, *phenoxyethanol*, paraffin padat, gentamicin 1%®, larutan *Mc Farland*, *mueller hinton agar*, pereaksi *Wagner*, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Dragendroff*, HCl, NaCl 0,9%, serbuk magnesium, FeCl₃ 1%, *diethyl-eter*, *aquadest*, reagen *folin ciocalteu*, Na₂CO₃, BaCl₂ serta H₂SO₄.

PROSEDUR KERJA

Pengumpulan Sampel

Sampel didapatkan dari bagian daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk). Pengambilan ini dilakukan dengan cara metode purposif, yaitu tanpa membandingkan tanaman sejenis dengan tanaman di wilayah lainnya. Daun mangrove didapatkan dari Kecamatan Kampung Laut, Kabupaten Cilacap.

Determinasi Sampel

Tanaman yang akan dijadikan sampel untuk penelitian terlebih dahulu dilakukan determinasi. Tujuan dari determinasi ini adalah untuk memastikan keakuratan identifikasi tanaman yang akan diteliti dan menghindari kemungkinan pencampuran dengan tanaman lain. Proses determinasi

tanaman mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Pembuatan Simplisia

Daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) yang telah disortasi basah dikumpulkan dan kemudian dibersihkan untuk membersihkan kotoran yang melekat. Daun dikeringkan dengan mengeringkan secara langsung dengan metode pengeringan dengan menempatkan sampel di bawah sinar matahari langsung yang ditutupi menggunakan penutup kain berwarna hitam. Daun yang sudah kering dijadikan serbuk dengan blender serta disaring dengan ayakan berukuran 80, 60, dan 40 mesh. Bahan yang tidak lolos dari ayakan akan dihaluskan kembali menggunakan blender hingga dapat lolos melalui ayakan tersebut.

Pembuatan Ekstrak

Pada proses pembuatan ekstrak daun mangrove menggunakan metode maserasi. Dalam proses ini, serbuk simplisia seberat 250 gram direndam dalam 1.875 mL pelarut etanol 96%. Rendaman dibiarkan selama lima hari didalam toples kaca, untuk proses maserasi sesekali diaduk secara berkala. Setelah itu, sisa-sisa daun serta filtrat dipisah dengan menggunakan kertas saring. Dilanjutkan dengan proses remaserasi, dimana pelarut etanol sebanyak 625 mL ditambahkan pada debris dan diaduk dalam waktu 2 hari. Kemudian, filtrat dari remaserasi dicampur bersama filtrat dari proses maserasi untuk mendapatkan filtrat total. Filtrat ini diuapkan menggunakan evaporator sampai menjadi ekstrak cair. Hasil ekstrak yang didapat kemudian dimasukkan kedalam cawan porselin untuk proses penguapan lebih lanjut menggunakan *waterbath* pada temperatur suhu 60°C sampai menjadi ekstrak kental. Selanjutnya, dapat dihitung hasil rendemennya.

Uji Kadar Abu Ekstrak

Ekstrak ditimbang dengan jumlah 2 gram menggunakan cawan porselin dengan berat yang sudah diketahui sebelumnya. Proses pengabuan dilakukan dalam tanur listrik hingga mencapai tahap pengabuan [7].

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kosong (gram)

B = Berat cawan dan sampel awal (gram)

C = Berat cawan dan sampel setelah diabukan (gram)

Pembuatan Salep

Menimbang bahan-bahan yang sesuai dengan formulasi, setelah itu parafin padat serta cera alba dilelehkan dengan *hot plate*. Kemudian campurkan parafin padat serta cera alba, tuangkan ke dalam lumpang panas dan ditambah dengan vaselin album hingga merata. Dimasukkan *Phenoxyethanol* sampai merata dicampur menggunakan kecepatan yang konsisten, setelah larutan dingin disusul dengan penambahan minyak zaitun yang dicampur hingga tercampur secara homogen. Sesudah dingin, ekstrak daun mangrove dari berbagai konsentrasi (2,5%, 5%, 7,5% serta 10%) ditambahkan ke dalam campuran.

Formulasi Salep

Formulasi sediaan salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dilakukan dengan modifikasi formulasi dari penelitian (Rajab *et al.*, 2021)

Tabel 1. Formulasi Sediaan Salep

Bahan	Formulasi salep antibakteri dengan berbagai variasi konsentrasi (% b/v)				
	F0	F1	F2	F3	F4
Ekstrak Daun Mangrove	-	2,5	5	7,5	10
Cera Alba	6	6	6	6	6
Minyak Zaitun	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Phenoxyethanol	4	4	4	4	4
Parafin Padat	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Vaselin Album	6	6	6	6	6
	10	10	10	10	10
	ad	ad	ad	ad	ad
	100	100	100	100	100

Ekstrak Daun Mangrove	-	2,5	5	7,5	10
Cera Alba	6	6	6	6	6
Minyak Zaitun	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Phenoxyethanol	4	4	4	4	4
Parafin Padat	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Vaselin Album	6	6	6	6	6
	10	10	10	10	10
	ad	ad	ad	ad	ad
	100	100	100	100	100

Evaluasi Sediaan Salep

1. Uji organoleptis merupakan pemeriksaan mencangkup pengujian mengenai bentuk, warna serta aroma dari sediaan salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk).
2. Uji homogenitas diaplikasikan disebuah objek glass dari sediaan salep yang dioleskan ke permukaan sekeping kaca ataupun material transparan yang sesuai, yang mana sediaan harus memiliki sediaan yang merata serta tanpa menunjukkan keberadaan partikel kasar.
3. Uji pH menggunakan pH meter, pH meter dikalibrasi menggunakan larutan dapar standar (pH 7,01) serta larutan asam (pH 4,01) untuk menyesuaikan sampai alat menunjukkan angka pH tersebut. Dibersihkan elektroda menggunakan air suling, kemudian dikeringkan menggunakan tissue kering. Pengukuran nilai pH dengan mencelupkannya ke 0,5 gram sediaan salep yang sudah dilarutkan menggunakan *aquadest* sejumlah 5 mL. Alat dibiarkan hingga menunjukkan nilai pH stabil. Hasil pH yang terbaca pada pH meter tersebut akan menunjukkan nilai pH dari formulasi tersebut. pH yang optimal untuk salep yaitu berkisar antara 4,5 sampai 6,5 atau sesuai pada tingkat keasaman kulit manusia [9].
4. Uji daya sebar dengan menempatkan sampel pada permukaan kaca yang memiliki diameter tertentu. Dilakukan dengan menempatkan 0,5 gr salep pada kaca dan menutupinya dengan kaca lain. Selanjutnya, diberikan tambahan beban

seberat 125 gram serta didiamkan satu menit. Persyaratan daya sebar yaitu 5-7 cm. Pengujian daya sebar guna menentukan apakah salep menyebar secara efektif [10].

5. Pengujian daya lekat dilakukan dimana menempatkan sediaan pada kaca objek glass yang selanjutnya ditutup menggunakan kaca objek lainnya. Ditimbang 0,5 gram salep serta oleskan dipelat kaca, kemudian berikan beban sejumlah 250 gram dalam waktu 5 menit. Angkat beban tersebut dan lepaskan kedua pelat kaca yang berlekatan sambil mencatat waktu yang dibutuhkan hingga kedua pelat benar-benar terpisah. Standar daya lekat dari salep adalah lebih dari empat detik [10].
6. Pengujian stabilitas didiamkan dalam suhu 4°C selama 24 jam, pindahkan kedalam oven dengan suhu 40°C dalam waktu 24 jam (satu siklus). Pengujian diulang 3 kali atau dalam jangka 6 hari, dengan pengamatan terhadap potensi pemisahan fase disetiap akhir siklus, dilakukan pengujian terhadap sifat fisik sediaan [10].
7. Uji hedonik melibatkan pengujian organoleptis yang mencakup penilaian terhadap warna, aroma, serta tekstur dari salep yang mengandung ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) yang telah disiapkan. Dalam penelitian ini, panelis terdiri dari 20 orang mahasiswa Universitas Al-Irsyad Cilacap.
8. Pengujian iritasi pada kulit sukarelawan menggunakan metode uji tempel terbuka. Sediaan dioleskan pada bagian bawah lengan, selanjutnya didiamkan terbuka selama lima menit untuk pengamatan reaksi yang muncul. Tanda positif dari iritasi termasuk kemerahan, gatal, atau pembengkakan pada kulit setelah diberikan perlakuan [11].

Uji Aktivitas Antibakteri

1. Sterilisasi alat

Alat-alat dari bahan kaca disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C dan tekanan 1 atm dalam 15 menit. Sementara

itu, alat lain yaitu jarum ose serta pinset disterilkan dengan alkohol 70% serta dijernihkan dengan memanaskan di atas api bunsen [12].

2. Pembuatan media

Media MHA ditimbang sebanyak 11,4 gram bubuk dengan timbangan analitik, kemudian diletakkan didalam panci serta dilarutkan *aquadest* sebanyak 300 mL yang sudah steril, dan homogenkan. Dimasak diatas kompor hingga mendidih, tuang kedalam erlenmeyer dan sumbat mulut erlenmeyer dengan menggunakan kapas. Setelah itu, disterilisasikan dengan menggunakan alat autoklaf suhu 121°C dalam waktu 15 menit. Kemudian larutan dituangkan pada cawan petri, dan berisi sekitar 38 mL. Cawan petri berisi MHA kemudian tutup cawan petri dan dibiarkan hingga mengeras.

3. Larutan *McFarland*

a. Pembuatan larutan $BaCl_2$ 1%

Ditimbang 0,01 gram $BaCl_2$ larutkan pada labu ukur 100 mL berisi *aquadest* sampai mencapai garis batas, dan pastikan untuk mencampur larutan hingga homogen.

b. Pembuatan larutan H_2SO_4 1%

Labu ukur 100 mL dituangkan sekitar \pm 50 mL *aquadest*. Larutan 1,02 mL asam sulfat pekat secara perlahan dituang ke dalam labu ukur 100 mL melalui dindingnya dengan perlahan agar tidak tumpah. Keluarkan larutan sampai habis. Kemudian samakan larutan dengan *aquadest* hingga mencapai tanda batas.

c. Pembuatan larutan *McFarland*

Larutan $BaCl_2$ 1% dipipet 0,05 mL dimasukkan dalam tabung reaksi dengan tutup ulir. larutan H_2SO_4 1% dipipet sejumlah 9,95 mL. Disatukan ke dalam tabung reaksi tutup ulir yang telah berisikan $BaCl_2$ 1% di vortex sampai bercampur secara merata [13].

d. Pembuatan suspense bakteri uji

Disiapkan larutan NaCl 0,9% sejumlah 3 mL dalam tabung reaksi. Selanjutnya, ambil satu jarum ose dari

kultur bakteri *Staphylococcus aureus* yang ada dalam media dimasukkan dalam tabung reaksi yang sudah berisi larutan NaCl 0,9%. Setelah itu, bandingkan kekeruhan larutan dengan standar *McFarland* [14].

e. Uji Antibakteri

Metode pengujian pada penelitian ini yaitu metode sumuran. Dilakukan menggunakan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) yang sudah steril dan mengeras, dituang dengan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah terstandar *McFarland* 0,5, oleskan serta ratakan pada media dengan menggunakan *triangle*. Setelah penyebaran merata, diamkan selama 10 menit untuk memungkinkan suspensi sel meresap di dalam media. Media kemudian dibuat sumur (*well*). Dalam 1 cawan petri berisikan 4 sumuran dengan penempatan sumuran yang sudah ditetapkan. Beberapa variasi konsentrasi salep yaitu F0, F1, F2, F3, F4, kontrol positif (+). Volume masing masing variasi adalah 0,5 gr. Cawan petri ditutup menggunakan kertas pembungkus, Kemudian dimasukkan inkubator suhu 37°C dalam waktu 24 jam.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, sebanyak 6 kg sampel daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) segar digunakan. Sampel dibersihkan terlebih dahulu, setelah itu diekstraksi dengan metode maserasi. Hasil maserasi yaitu filtrat yang berwarna hijau kehitaman, setelah itu dipekatkan dengan *Rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak kental seberat 112,372 gr dengan rendemen 14,483 %.

Ekstrak kental yang diperoleh selanjutnya diuji kualitatif guna mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam ekstrak kental daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk). Berikut adalah tabel hasil pengujian skrining fitokimia.

Tabel 2. Skrining Fitokimia

Senyawa	Pereaksi	Ket
Alkaloid	<i>Mayer</i>	+
	<i>Wagner</i>	-
Flavonoid	<i>Dragendrof</i>	-
	HCl, Magnesium	+
Tanin	FeCl ₃ 1%	+
Saponin	<i>Aquadest</i>	-
Fenolik	FeCl ₃ 1%	-

Uji kadar abu ekstrak

Tabel 3. Hasil Kadar Abu Ekstrak

Cawan Kosong (g)	Cawan + Ekstrak (g)	Bobot Akhir (g)	Kadar Abu (%b/v)
45,08	50,23	45,43	6,8%

Hasil penetapan kadar abu sebesar 6,8% yang artinya memenuhi syarat dari uji kadar abu. Karena syarat uji kadar abu tidak boleh lebih dari 8% [15].

Formulasi dan evaluasi sediaan salep

Ekstrak kental daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) selanjutnya diformulasikan ke dalam betuk sediaan salep dalam konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%. Formulasi salep ini terdiri dari cera alba, minyak zaitun, *phenoxyethanol*, parafin padat, vaselin album dan ekstrak kental daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk). Sesudah pembuatan sediaan salep, dilakukan evaluasi terhadap sifat fisik sediaan salep. Evaluasi ini bertujuan guna memastikan bahwa standar sifat fisik yang baik pada salep telah terpenuhi. Pengujian dari sifat fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebat, daya lekat, stabilitas, hedonik serta iritasi.

1. Uji organoleptis

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis

Parameter	Formula				
	F0	F1	F2	F3	F4
Warna	Putih	Cokelat muda	Cokelat muda	Cokelat tua	Cokelat tua pekat
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat

Parameter salep yang baik meliputi bentuk yang semi padat, warna sesuai dengan ekstrak dan aroma khas. Berdasarkan hasil uji organoleptis yang ditampilkan pada tabel 4, formulasi basis salep dan keempat konsentrasinya sesuai dengan parameter salep yang baik.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan guna mengevaluasi apakah bahan-bahan pada pembuatan sediaan telah bercampur secara baik. Hasil pada homogenitas salep pada ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) menunjukkan bahwa semua formulasi memiliki homogenitas yang optimal, yang ditandai tanpa adanya gumpalan atau partikel kasar serta warnanya merata saat diaplikasikan pada kaca. Ketiadaan partikel kasar atau gumpalan sehingga menghasilkan sediaan salep yang homogen.

3. Uji pH

Uji pH dilakukan guna menentukan apakah sediaan yang dihasilkan sesuai pada keamanan dan kenyamanan penggunaan.

Tabel 5. Hasil Uji pH

Replikasi	Uji pH				
	F0	F1	F2	F3	F4
1	4,91	5,03	5,04	4,99	5,04
2	4,52	5,03	4,79	4,90	4,87
3	4,55	4,54	4,87	4,87	4,90
Rata-rata	4,7	4,9	4,9	4,9	4,9

Jika pH sediaan tidak sama dengan pH pada kulit, sediaan dapat menyebabkan iritasi dan berujung pada ketidaknyamanan saat digunakan. Rentang pH kulit berkisar 4,5 hingga 6,5 [16]. Kemudian diperoleh hasil rata-rata pada setiap formulasi, rata-rata yang dihasilkan adalah 4,9 untuk F1, F2, F3 dan F4, untuk F0 didapatkan rata-rata adalah 4,7.

4. Uji daya sebar

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar

Replikasi	Beban (gram)	Diameter Daya Sebar (cm)				
		F0	F1	F2	F3	F4
1	125g	5,3	5,4	5,5	5,5	5,5
2	125g	5,2	5,4	5,4	5,3	5,5
3	125g	5,4	5,5	5,6	5,4	5,4
Rata-rata		5,3	5,4	5,5	5,4	5,4

Pengujian daya sebar guna mengukur kemampuan salep dalam menyebar dipermukaan kulit. Hasil pengujian pada daya sebar didapatkan pada FO yaitu 5,3, 5,5 pada F2 dan 5,4 pada F1, F3 dan F4. Perbedaan tersebut masih dalam batas rentang daya sebar, oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa salep dianggap stabil atau baik.

5. Uji daya lekat

Tabel 7. Hasil Uji Daya Lekat

Replikasi	Daya lekat				
	F0	F1	F2	F3	F4
1	4,25	4,23	4,20	4,33	4,27
2	4,23	4,20	4,21	4,27	4,27
3	4,20	4,22	4,18	4,26	4,23
Rata-rata	4,23	4,22	4,20	4,23	4,26

Uji daya lekat ini dengan tujuan guna menentukan durasi pelekatan dari sediaan salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) pada kulit, ini memungkinkan zat aktif pada sediaan terabsorpsi secara efektif. Salep jika semakin lama menempel pada kulit, semakin besar efek yang diberikannya [17].

6. Uji stabilitas

Clycling test atau uji *freeze and thaw* merupakan pengujian pada sediaan cair serta sediaan semisolid. Tujuan pengujian ini guna menilai stabilitas suatu di bawah macam-macam kondisi suhu. Uji stabilitas pada salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dilakukan selama tiga siklus. Sediaan ketika berhasil melalui tahap ini dianggap stabil. Uji siklus bertujuan guna menjamin sediaan tetap stabil ketika distribusi dan penyimpanan [18].

7. Uji hedonik

Sebanyak 20 panelis diberikan kuisioner untuk menilai masing-masing formulasi dari salep. Pengumpulan data ini guna menilai seberapa disukai panelis terhadap salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk).

Aroma

Tabel 8. Hasil Uji *Duncan* Warna

Sample	N	Warna	
		Subset	
		1	2
Formulasi 3	20	2.55	
Formula 0	20	2.60	
Formulasi 4	20	2.75	
Formula 1	20		3.70
Formulasi 2	20		3.80
Sig.		.568	.760

Hasil *Duncan* secara deskriptif untuk uji hedonik/kesukaan pada parameter warna menunjukkan bahwa formula 1 dengan nilai 3,70 dan formula 2 dengan nilai 3,80 terdapat perberbedaan yang nyata pada formula 0, formula 3 dan formula 4. Sehingga disimpulkan jika terdapat perbedaan yang signifikan diantara F0, F1, F2, F3 dan F4.

Aroma

Tabel 9. Hasil Uji *Duncan* Aroma

Sample	N	Aroma	
		Subset	
		1	2
Formulasi 4	20	2.55	
Formulasi 0	20	2.70	
Formula 1	20	2.80	
Formulasi 3	20	2.90	
Formulasi 2	20		3.70
Sig.		.367	1.000

Untuk parameter aroma, menunjukkan bahwa formula 2 dengan nilai 3,70 berbeda nyata dengan formula 0, formula 1, formula 3 dan formula 4. Sehingga disimpulkan jika terdapat perbedaan yang signifikan diantara F0, F1, F2, F3 dan F4.

Tekstur

Tabel 10. Hasil Uji *Duncan* Tekstur

Sample	N	Tekstur	
		Subset	
		1	2
Formula 1	20	3.15	
Formula 0	20	3.50	3.50
Formulasi 2	20		3.70
Formulasi 4	20		3.85
Formulasi 3	20		3.95
Sig.		.173	.110

Sedangkan pada parameter tekstur, formula 2 dengan nilai 3,70, formula 4 dengan nilai 3,85 dan formula 3 dengan nilai 3,95 terdapat perberbedaan yang nyata dengan formula 1, namun tidak berbeda nyata dengan formula 0. Sehingga disimpulkan jika terdapat perbedaan yang signifikan antara F0, F1, F2, F3 dan F4.

8. Uji Iritasi

Tabel 11. Hasil Uji Iritasi

Relawan	Uji Iritasi				
	F0	F1	F2	F3	F4
1	x	x	x	x	x
2	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x

Keterangan :

✓ : terjadi iritasi

✗ : tidak terjadi iritasi

Sediaan salep perlu menjalani pengujian iritasi guna mengamati reaksi kulit dari eritmea dan edema yang kemungkinan disebabkan dari bahan penyusun formula yang berpotensi menyebabkan iritasi. Pengujian iritasi ini dapat memastikan bahwa sediaan aman sebelum digunakan pada kulit manusia [19]. Hasil pengujian didapatkan bahwa salep yang dibuat tidak menimbulkan efek samping seperti kulit kemerahan, gatal atau pengkasaran pada kulit.

9. Hasil Pengukuran Zona Hambat Antibakteri

Tabel 12. Diameter Zona Hambat

Formula	Konsentrasi	Rata-rata mm	Kategori
Kontrol (+)	Salep gentamicin 1% \oplus	19 mm	Kuat
F0	0%	1,3 mm	Lemah
F1	2,5%	6,4 mm	Sedang
F2	5%	8,4 mm	Sedang
F3	7,5%	7,3 mm	Sedang
F4	10%	8 mm	Sedang

Metode sumuran merupakan metode yang digunakan dalam pengukuran aktivitas antibakteri yang menggunakan media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Metode ini untuk menilai kemampuan salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dengan berbagai variasi konsentrasi dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diinkubasi dalam waktu 24 jam dalam suhu 37°C. Didapatkan dari penentuan diameter zona hambat dari empat kali pengulangan, rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada konsentrasi 0% (basis salep) 1,3 mm, konsentrasi 2,5% 6,4 mm, konsentrasi 5% 8,4 mm, konsentrasi 7,5% 7,3 mm dan konsentrasi 10% 8 mm.

Data hasil pengujian antibakteri kemudian dianalisis secara statistik guna mengamati perbedaan antara tiap perlakuan. Pengujian *Saphiro-Wilk* guna mengamati normalitas dari data dimana nilai signifikan >0,05 maka data terdistribusi normal. Uji *Levene* guna mengamati homogenitas dari data dengan nilai signifikan >0,05 maka data

homogen. Oleh karena itu, dilanjutkan pengujian *Kruskal-Wallis* guna menunjukkan perbedaan antara data.

Tabel 13. Hasil Uji *Kruskal-Wallis*

<i>Test Statistics^{a,b}</i>	
	Formulas i
<i>Kruskal-Wallis</i>	7.200
<i>H</i>	
<i>Asymp. Sig.</i>	.007

Dari pengujian *Kruskal-Wallis* diperoleh bahwa nilai signifikan yaitu 0,007. Kriteria pengujian ini adalah jika $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan jika $p > 0,05$ maka tidak terdapat perbedaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai aktivitas antibakteri salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, maka disimpulkan bahwa:

1. Formulasi ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) dapat dibuat dalam sediaan salep yang sesuai dengan persyaratan uji sifat fisik.
2. Formulasi salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) terdapat aktivitas antibakteri serta dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat tertinggi terdapat diformulasi 2 dengan konsentrasi 5% yaitu 8,4 mm.

SARAN

1. Penelitian lanjutan terkait metode ekstraksi dengan menggunakan metode selain maserasi untuk memperoleh rendemen ekstrak yang lebih baik.
2. Penelitian lebih lanjut juga dapat mengevaluasi uji aktivitas antibakteri dari

salep ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata* Lamk) pada bakteri lainnya.

3. Penelitian lanjutan mengenai pengujian zona hambat menggunakan media dan metode yang tidak sama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, serta menyampaikan terima kasih kepada Laboratorium Farmasi serta Laboratorium Mikrobiologi Universitas Al-Irsyad Cilacap yang telah menyediakan wadah bagi penulis dalam melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nurdiani R. *Phytochemical screening and Antibacterial activity of methanol extract of mangrove plant (Rhizophora mucronata) from Porong River Estuary*. J Basic Sci Technol. 2012;1:8–10.
2. Razak A, Djamal A, Revilla G. Uji Daya Hambat Air Perasan Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* s.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. J Kesehat Andalas. 2013;2(1):05.
3. Lestari T, Yuniarto B, Winarso A. Evaluasi Mutu Salep Dengan Bahan Aktif Temugiring, Kencur Dan Kunyit. J Kebidanan dan Kesehat Tradis. 2017;2(1):8–12.
4. Makmun A, Surdam Z, Gunawan AM. Uji Efektivitas Ekstrak Jintan Hitam (*Nigella Sativa*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Medium MHA (*Mueller Hinton Agar*). Wind Heal J Kesehat. 2020;3(1):1–9.
5. Khairunnisa M, Helmi TZ, Darmawi, Dewi M, Hamzah A. Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Ambing Kambing Peranakan Etawan (PE). Jimvet. 2018;2(4):538–45.
6. Kemalputri DW, Jannah SN, Budiharjo A, Soedarto J. Deteksi MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*) Pada Pasien Rumah Sakit Dengan Metode MALDI-TOF MS dan MULTIPLEX PCR. J Biol. 2017;6(4):51–61.
7. Purnama NS, Hasan H, Pakaya MS. Standarisasi Dan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L). Indones J Pharm Educ. 2021;1(3):142–51.
8. Rajab MN, Edy HJ, Siampa JP. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Antibakteri. Pharmacon. 2021;10(3):1–8.
9. Badia E, Wibawa Mahatva Yodha A, Musdalipah, Nohong, Sahidin, Asril. Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Batang *Meistera Chinensis*. Warta Farmasi. 2022;11(2):19–18.
10. Tungadi R, Sy. Pakaya M, D.as'ali PW. Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. Indones J Pharm Educ. 2023;3(1):117–24.
11. Fauziah F. Studi Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Salep Dan Krim Ekstrak Etanol Daging Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*). J Sains dan Kesehat Darussalam. 2022;2(1):1–9.
12. Armaleni A, Nasir N, Agustien A. Antagonis *Pseudomonas fluorescens* indigenous terhadap *Ralstonia solanacearum* pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*). Metamorf J Biol Sci. 2019;6(1):119.
13. Rosmania R, Yanti F. Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi menggunakan pengembangan metode Spektrofotometri. J Penelit Sains. 2020;22(2):76.
14. Khulfiah AA, Kunaedi A, Hidayati NR. *Inhibition test of single garlic (Allium sativum L.) Fermented honey*. Med Sains J Ilm Kefarmasian. 2022;7(3):419–28.

15. Evifania RD, Apridamayanti P, Sari R. Uji parameter spesifik dan nonspesifik simplisia daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.). *J Cerebellum*. 2020;5(4A):17.
16. Setyawan R, Dwi C, Masrijal P, Hermansyah O, Rahmawati S, Intan R, et al. Formulasi, Evaluasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Tali Putri (*Cassytha filiformis* L). *Bencoolen J Pharm* 2023. 2023;3(1):27–33.
17. Rohmani S, Kuncoro MAA. Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR J Pharm Sci Clin Res*. 2019;4(1):16.
18. Sakdiyah Y, Yuniarto PF, Nisa DA. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Variasi Konsentrasi HPMC. *Jumakes*. 2022;(8.5.2017):2003–5. A
19. Kristiani M, Filadelfian S. Uji Karakteristik Fisik Dan Uji Iritasi Krim Ekstrak Daun Waru Laut (*Hibiscus tiliaceus* L.). *Indones J Med Sci*. 2024;11(1).