



**FORMULASI GEL EKSTRAK ETANOL DAUN BAYAM
MERAH (*Amaranthus tricolor* L.) DAN UJI ANTIBAKTERI
TERHADAP *Staphylococcus aureus***

**NAMA : ELLA JUNITA DEWI
NPM : 23334502**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2025**



**FORMULASI GEL EKSTRAK ETANOL DAUN BAYAM
MERAH (*Amaranthus tricolor* L.) DAN UJI ANTIBAKTERI
TERHADAP *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi**

NAMA : ELLA JUNITA DEWI

NPM : 23334502

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
JAKARTA
2025**

HALAMAN PERYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Ella Junita Dewi

Npm : 23334502

Tanggal : September 2025



HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT

Penulis yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ella Junita Dewi

NPM : 23334502

Mahasiswa : Farmasi

Tahun Akademik : Genap 2025

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi yang berjudul **“Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dan Uji Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*”**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, September 2025


Ella Junita Dewi

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Ella Junita Dewi
NPM : 23334502
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Bayam
Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dan Uji Antibakteri
Terhadap *Staphylococcus aureus*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi, Institut Sains Dan Teknologi Nasional Jakarta

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Prof. Dr. apt. Teti Indrawati, MS

()

Pembimbing II : apt. Erwi Putri Setyaningsih, M. Si

()

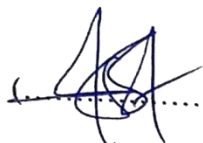
Penguji I : Prof. Dr. apt. Sundani Nurono S

()

Penguji II : apt. Hervianti Nurfitria Nugrahani, M. Farm

()

Penguji III : Vilya Syafriana, M. Si

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 03 September 2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia yang dicurahkan-Nya serta kemudahan yang diberikan-Nya sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul "**Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dan Uji Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus***" Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi di Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional di Jakarta.

Dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya **Prof. Dr. apt. Teti Indrawati, MS** selaku Dosen Pembimbing I dan **apt. Erwi Putri Setyaningsih, M. Si** selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberi semangat penulis selama penyusunan skripsi ini. Penyelesaian skripsi ini juga banyak mendapat masukan dan bantuan baik materil maupun moril dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Isnuwardianto, DEA. Selaku Rektor Institut Sains dan Teknologi Nasional.
2. Ibu Dr. apt. Tiah Rachmatiah, M.Si. Selaku Dekan Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional.
3. Ibu Dr. apt. Subaryanti, M.Si. Selaku Kepala Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional.
4. Ibu Dr. apt. Lili Musnelina, M.Si. Selaku Dosen Penasehat Akademik.
5. Novel Hadi, Putri Andira, S.Si dan Firdaus Ramadhan, S.Si selaku laboran yang telah membimbing dengan sabar selama penulis penelitian.
6. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Institute Sains Dan Teknologi Nasional.
7. Seluruh Karyawan Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Institute Sains Dan Teknologi Nasional.

8. Kepada Dua Orang Hebat Dalam Hidup Saya, Ayahku Rudi Hartono Dan Ibuku Elva Susanti Yang Telah Melalui Banyak Perjuangan Dan Rasa Sakit, Yang Telah Mengisi Dunia Saya Dengan Begitu Banyak Kebahagiaan. Terima Kasih Atas Segala Pengorbanan Dan Selalu Menjaga Saya Dalam Doa-Doa Ayah Dan Ibu, Serta Selalu Membiarkan Saya Mengejar Impian Saya Apa Pun Itu. Terima Kasih Telah Menjadi Orang Tua Yang Sempurna.
9. Kepada Adik Ku Tersayang Aulia Diati Putri, Terimakasih Atas Dukungan Dan Do'a Yang Telah Diberikan.
10. Kepada Bestie In Crime Elsy Kurnia Putri, Yang Selalu Setia Menemani Di Setiap Proses, Menjadi Tempat Berbagi Cerita, Tawa, Dan Tangis. Terima Kasih Atas Motivasi, Kesabaran, Dan Keceriaan Yang Kamu Berikan, Sehingga Penulis Mampu Melalui Masa-Masa Sulit Dengan Lebih Ringan Dan Penuh Warna.
11. Kepada Teman-Teman Seperjuangan Yang Tergabung Dalam Circle “**Bengkulu Pride**” Ini, Yang Telah Memberikan Banyak Moment-Moment Berkesan Selama Di Kampus Yang Memberikan Pengalaman Baru Dan Pembelajaran Hidup Maupun Akademik Yaitu: Putri Alam Cindo, Amd. Farm, Ayu Clara Anggita, Amd. Farm, Ria Oktapia, Amd. Farm, Temmy Khairunissa, Amd. Farm, Dekka Sarmubella, Amd. Farm, Dinda Qori Nurhariani, Amd. Farm, Dan Martina Ulandari, Amd. Farm. Terima Kasih Atas Segala Bantuan, Nasihat, Dan Kebersamaan Yang Kita Lalui Bersama. Semoga Kita Selalu Bisa Saling Mendukung Dan Meraih Kesuksesan Bersama.
12. Kepada Teman-Teman Kerja Ku Di Klinik Utama Pondok Indah Dr. Puput, Kak Siti, Kak Naya, Dan Bela Terimakasih Telah Memberikan Ku Banyak Ilmu, Pengalaman Dan Moment-Moment Berkesan Selama Bekerja Disana, Serta Terimakasih Atas Banyak Pengertiannya Selama Penulis Menulis Skripsi Ini.
13. *Last But Not Least, I Wanna Thank Me, For Believing In Me, For Doing All This Hard Work, For Having No Days Off, And For Never Quitting.* Terimakasih Untuk Diri Penulis Sendiri Yang Telah Bertahan Dan Bahagia Selama Proses Penulisan Skripsi Ini.

Akhir kata, penulis sangat berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian. Terimakasih banyak untuk doa dan dukungan yang telah diberikan, Semoga Allah SWT membalas kebaikan tersebut.

Jakarta, 03 September 2025



Ella Junita Dewi

ABSTRAK

Nama : Ella Junita Dewi
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dan Uji Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan gel ekstrak etanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. Daun bayam merah diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam merah positif mengandung flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil uji DDH ekstrak kental daun bayam merah menghasilkan zona hambat dengan kategori sedang (5%; 7,92 dan 10%;9,74) dan kuat (15%;10,94). Gel yang di formulasikan memenuhi persyaratan mutu gel secara organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat serta stabil menurut SNI. Uji aktivitas antibakteri gel ekstrak daun bayam merah menunjukkan zona hambat kategori yang kuat pada semua konsentrasi (5%; 12,55, 10%; 13,82, dan 15%; 14,50) terhadap *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: *Amaranthus tricolor* L., antibakteri, formula, gel, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Nama : Ella Junita Dewi
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : *Formulation Gel of Extract Ethanol Red Spinach Leaves (Amaranthus tricolor L.) and Antibacterial Test Against Staphylococcus aureus*

This study aims to formulate ethanol extract gel from red amaranth leaves (Amaranthus tricolor L.) and test its antibacterial activity against Staphylococcus aureus. Red amaranth leaves were extracted using the maceration method with 96% ethanol solvent. Phytochemical screening results showed that red amaranth leaf extract positively contained flavonoids, tannins, and saponins. The DDH test of the concentrated red amaranth leaf extract produced inhibition zones categorized as moderate (5%; 7.92 and 10%; 9.74) and strong (15%; 10.94). The formulated gel meets the quality requirements for gel in terms of organoleptic properties, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, and adhesion, as well as stability according to SNI standards. The antibacterial activity test of the red spinach leaf extract gel showed a strong inhibition zone at all concentrations (5%; 12.55, 10%; 13.82, and 15%; 14.50) against Staphylococcus aureus.

Keywords: *Amaranthus tricolor L., antibacterial, formula, gel, Staphylococcus aureus.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN NON PLAGIAT	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Bayam Merah (<i>Amaranthus trivolor</i> L)	6
2.1.1 Morfologi Bayam Merah (<i>Amaranthus trivolor</i> L).....	6
2.1.2 Klasifikasi Bayam Merah (<i>Amaranthus trivolor</i> L).....	7
2.1.3 Kandungan Bayam Merah (<i>Amaranthus trivolor</i> L).....	7
2.2 Simplisia	8
2.2.1 Pembuatan Simplisia.....	8
2.3 Ekstraksi	9
2.3.1 Metode Ekstraksi.....	9
2.3.2 Proses Pembuatan Ekstrak	10
2.4 Skrining Fitokimia.....	12
2.4.1 Senyawa Alkaloid.....	12
2.4.2 Senyawa Tanin	12
2.4.3 Senyawa Saponin	13
2.4.4 Senyawa Flavonoid	13
2.4.5 Senyawa Steroid dan Terpenoid.....	14

2.5 Kulit.....	14
2.6 Gel	16
2.6.1 Defenisi Gel	16
2.6.2 Komponen Gel	16
2.6.3 Teknologi Pembuatan Gel	17
2.6.4 Syarat Gel.....	19
2.6.5 Keuntungan Gel	19
2.6.6 Kelemahan Gel.....	19
2.6.7 Mekanisme Kerja Gel	20
2.6.8 Penyimpanan	20
2.7 Evaluasi Gel.....	20
2.7.1 Pemeriksaan Organoleptik	21
2.7.2 Pemeriksaan Homogenitas	21
2.7.3 Pengukuran Nilai pH.....	21
2.7.4 Pengukuran Viskositas dan Sifat Alir.....	21
2.7.5 Pengujian Daya Sebar	21
2.7.6 Uji Daya Lekat	22
2.7.7 Uji Stabilitas.....	22
2.8 Monografi Bahan Gel	22
2.8.1 Carbopol 940	22
2.8.2 Gliserin (Glycerine anhydrous).....	23
2.8.3 Propylene Glycol.....	23
2.8.4 Triethanolamine (TEA)	24
2.8.5 Metil Paraben (Nipagin).....	24
2.8.6 Aqua Destilata	25
2.9 <i>Staphylococcus aureus</i>	25
2.10 Antibakteri	25
2.11 Uji Aktivitas Antibakteri.....	26
2.11.1 Metode Difusi	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28
3.2 Bahan Uji.....	28
3.3 Prinsip Percobaan	28

3.4	Alat dan Bahan	29
3.4.1	Alat.....	29
3.4.2	Bahan.....	29
3.5	Prosedur Penelitian	29
3.5.1	Determinasi Tanaman Daun Bayam Merah	29
3.5.2	Penyiapan Simplisia	29
3.5.3	Pembuatan Ekstrak.....	30
3.6	Skrining Fitokimia.....	30
3.6.1	Uji Alkaloid.....	30
3.6.2	Uji Tanin.....	31
3.6.3	Uji Flavonoid	31
3.6.4	Uji Saponin	31
3.6.5	Uji Steroid dan Terpenoid	31
3.7	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bayam Merah.....	32
3.7.1	Sterilisasi Alat	32
3.7.2	Pembuatan Media Untuk Peremajaan Bakteri	32
3.7.3	Pembuatan <i>Media Mueller Hinton Agar</i>	32
3.7.4	Peremajaan Bakteri	32
3.7.5	Standar Kekeruhan Larutan <i>Mc. Farland</i>	32
3.7.6	Suspensi Bakteri.....	32
3.7.7	Pengenceran Ekstrak	33
3.7.8	Pengujian Aktivitas Antibakteri	33
3.8	Pembuatan Gel.....	34
3.9	Evaluasi Sediaan Gel	35
3.9.1	Uji Organoleptis	35
3.9.2	Uji Homogenitas	35
3.9.3	Uji pH.....	35
3.9.4	Uji Viskositas	35
3.9.5	Uji Daya Sebar	36
3.9.6	Uji Daya Lekat	36
3.9.7	Uji Stabilitas.....	36
3.10	Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah...	36
3.11	Skema Penelitian	38

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Determinasi Tanaman Asal	39
4.2 Hasil Pembuatan Serbuk dan Pemeriksaan Organoleptis Daun Bayam	39
4.3 Hasil Pembuatan dan Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Daun Bayam Merah.....	41
4.4 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bayam Merah.....	42
4.5 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bayam Merah....	45
4.6 Hasil Pembuatan Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah	48
4.7 Hasil Evaluasi Sediaan Ekstrak Daun Bayam Merah.....	49
4.7.1 Hasil Pengamatan Organoleptik Gel	49
4.7.2 Hasil Pengamatan Homogenitas Sediaan Gel	50
4.7.3 Hasil Pengujian pH Sediaan Gel	51
4.7.4 Hasil Pengujian Viskositas Sediaan Gel	52
4.7.5 Hasil Pengujian Daya Sebar Sediaan Gel	54
4.7.6 Hasil Pengujian Daya Lekat Sediaan Gel	55
4.8 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Daun Bayam Merah	56
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
L A M P I R A N	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Formulasi Gel Ekstrak Daun Bayam Merah	34
Tabel 3. 2 Klasifikasi Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri	37
Tabel 4. 1 Perhitungan Rendemen Daun Bayam Segar	41
Tabel 4. 2 Perhitungan rendemen Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah.....	42
Tabel 4. 3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bayam Merah	42
Tabel 4. 4 Hasil Diameter Daya Hambar (DDH) Ekstrak Daun Bayam Merah Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus	46
Tabel 4. 5 Hasil Uji Organoleptik Gel Ekstrak Daun Bayam Merah.....	49
Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Gel Ekstrak Daun Bayam Merah.....	51
Tabel 4. 7 Hasil Uji pH Gel Ekstrak Daun Bayam Merah	51
Tabel 4. 8 Hasil Uji Viskositas Gel Ekstrak Daun Bayam Merah.....	53
Tabel 4. 9 Hasil Uji Daya Sebar Gel Ekstrak Daun Bayam Merah	54
Tabel 4. 10 Hasil Uji Daya Lekat Gel Ekstrak Daun Bayam Merah	55
Tabel 4. 11 Hasil Diameter Daya Hambar (DDH) Gel Ekstrak Daun Bayam Merah Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Daun Bayam Merah	6
------------------------------------	---

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Penetapan Dosen Pembimbing	70
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tumbuhan	71
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Laboratorium Penelitian.....	72
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Laboratorium Kimia Farmasi.....	73
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian Laboratorium Mikrobiologi	74
Lampiran 6. Surat Izin Penelitian Laboratorium Farmasetika Dasar.....	75
Lampiran 7. Alat dan Bahan.....	76
Lampiran 8. Proses Pembuatan Simplisia Dan Proses Ekstraksi	84
Lampiran 9. Perhitungan Rendemen Simplisia dan Ekstrak Daun Bayam Merah	86
Lampiran 10. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bayam Merah	87
Lampiran 11. Perhitungan Konsentrasi Ekstrak Daun Bayam Merah Untuk Pengujian DDH.....	89
Lampiran 12. Hasil Uji DDH Ekstrak Daun Bayam Merah	90
Lampiran 13. Perhitungan dan Penimbangan Bahan	92
Lampiran 14. Hasil Uji Organoleptis Sebelum Dan Sesudah Cyling Test	97
Lampiran 15. Hasil Uji Homogenitas Sebelum Dan Sesudah Cyling Test.....	98
Lampiran 16. Hasil Uji pH Sebelum Dan Sesudah Cyling Test	99
Lampiran 17. Hasil Uji Viskositas Sebelum Dan Sesudah Cyling Test.....	102
Lampiran 18. Hasil Uji Daya Sebar Sebelum Dan Sesudah Cyling Test.....	105
Lampiran 19. Hasil Uji DDH Gel Ekstrak Daun Bayam Merah.....	108

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan garis pertahanan utama dari infeksi yang berasal dari luar dan sebagai organ terbesar pada tubuh manusia. Kulit berminyak merupakan salah satu penyebab jerawat. Kelenjar sebacea dan keringat dalam jumlah yang banyak terdapat pada kulit yang berminyak. Banyaknya kelenjar sebum yang dihasilkan dapat menyumbat pori-pori (Septia et al., 2023).

Kelainan kulit yang paling umum terjadi di seluruh dunia adalah jerawat (*acne vulgaris*), yang merupakan penyakit inflamasi kronik yang terjadi pada unit *pilosebaceus*. Penyakit ini terjadi terutama pada usia dewasa muda dan dapat sembuh sendiri. Jerawat dapat disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Selain kedua jenis bakteri tersebut, *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu faktor yang memperburuk keadaan jerawat (Andi & Asrawati, 2024).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri penyebab penyumbatan pada kulit sehingga menyebabkan peradangan dan terjadi jerawat. *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal yang dapat menyebabkan infeksi beragam pada jaringan tubuh seperti infeksi pada kulit yaitu jerawat, keberadaan bakteri ini diperkirakan terdapat pada 20 persen orang dengan kondisi kesehatan yang terlihat baik (Nirwati et al., 2024).

Terdapat dua jenis pengobatan yang biasa digunakan dalam pengobatan jerawat yaitu pengobatan topikal yang langsung digunakan pada daerah kulit berjerawat sehingga menghasilkan efek lokal dan pengobatan secara oral dengan cara diminum untuk mengobati jerawat secara sistemik. Antibiotik topikal dan oral digunakan secara rutin, namun penggunaan antibiotik dalam jangka waktu yang lama dan penggunaan yang tidak tepat dapat menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik (Funsu et al, 2020). Oleh karena itu, diperlukan cara atau alternatif yang dapat digunakan sebagai antibakteri

alami yang berpotensi menghambat atau membunuh bakteri termasuk bakteri penyebab jerawat (Karnirius et al., 2020).

Tumbuh-tumbuhan telah menjadi sumber penting sebagai pengobatan sejak beribu-ribu tahun yang lalu. Penggunaan tumbuh-tumbuhan untuk penyembuhan kemungkinan adalah bentuk pengobatan tertua di dunia. Setiap budaya di dunia memiliki sistem pengobatan tradisional yang khas dan di setiap daerah di jumpai berbagai macam jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat (Thahir et al, 2021). Salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional adalah bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.), bayam hijau (*Amaranthus hybridus* L.), dan bayam putih (*Blitum album*) termasuk varietas bayam *Amaranthus tricolor* L. (Eko, Nisa, & Yulis, 2022).

Tanaman bayam mempunyai kandungan senyawa pada daun yaitu vitamin, mineral, klorofil, flavonoid, saponin, tanin, alkaloid serta karotenoid, dan batang mengandung polifenol (Eko et al, 2022). Senyawa flavonoid berkhasiat sebagai antiinflamasi dan antimikroba, flavonoid yang ada pada daun bayam merah mempunyai aktifitas yang baik sebagai antibakteri. Flavonoid mempunyai khasiat dalam menghentikan diare dengan. membatasi motilitas usus yang menimbulkan minimnya sekresi cairan serta etrolit (Inderiyani et al, 2024). Tanin berkhasiat sebagai adstingen dan saponin berkhasiat memacu pembentukan kolagen yang berperan dalam proses penyembuhan luka. Manfaat dari bayam merah tersebut belum banyak diketahui oleh masyarakat, bayam merah dapat digunakan untuk pengobatan alami, seperti alergi, dapat meningkatkan hemoglobin darah serta untuk pengobatan pada luka (Eko et al., 2022).

Beberapa peneliti telah melaporkan aktivitas antimikroba ekstrak *Amaranthus tricolor* L. terhadap *S. aureus*. Pada penelitian Guo et al (2020), ekstraksi dengan pelarut etanol 70% mampu memberikan aktivitas antibakteri pada 7 (tujuh) strain *Staphylococcus aureus* kategori sedang dengan nilai MIC sebesar 80 mg/mL dan juga penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Snehal et al (2015) mengungkapkan sediaan krim ekstrak daun bayam merah

(*Amaranthus tricolor* L.) dengan konsentrasi 5% memiliki daya hambat signifikan terhadap *Staphylococcus aureus*, uji dilakukan dengan metode *cup plate* (sumuran), dan hasilnya menunjukkan adanya zona hambat (*inhibitory zone*) sekitar 17,8 mm yang dikategorikan kuat, yang berarti krim mampu menghambat pertumbuhan bakteri tersebut.

Masyarakat saat ini sudah mulai banyak memanfaatkan tumbuhan sebagai bahan obat dan kosmetik karena dianggap memiliki resiko efek samping yang kecil jika digunakan dengan tepat (Mochamad & Meiyanti, 2021). Sediaan kosmetik terus mengalami perkembangan terutama dari segi formulasinya. Pada penggunaan obat topikal biasanya menggunakan sediaan gel dan cream, namun sediaan gel dianggap lebih efektif terutama untuk kulit yang berminyak dikarenakan pembuatan sediaan gel menggunakan pelarut polar sehingga tidak banyak mengandung minyak yang dapat memperparah kondisi jerawat dan lebih mudah untuk dibersihkan. Selain itu keuntungan dari sediaan gel yaitu dapat memberikan efek pendinginan pada kulit ketika diaplikasikan (Nining et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti melakukan penelitian dengan memformulasikan sediaan gel ekstrak etanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan melakukan penambahan konsentrasi ekstrak yang dimulai dari 5%, 10%, dan 15%. Hal didasarkan pada penelitian Snehal et al., 2015 yang mengungkapkan sediaan krim ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan konsentrasi 5% memiliki daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* sekitar 17,8 mm yang dikategorikan kuat, pernyataan ini juga berdasarkan pernyataan Mulqiama et al., (2021) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin banyak kandungan bahan aktif antibakterinya. Penambahan konsentrasi senyawa antibakteri diduga dapat meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri ke bagian dalam sel mikroba yang akan merusak sistem metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel. Kemudian sediaan gel ekstrak etanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dilakukan pengujian aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan salah satu mikroorganisme yang

berperan sebagai faktor yang memperburuk jerawat guna menentukan potensinya sebagai obat anti jerawat baru.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?
2. Apakah ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat dibuat dalam bentuk sediaan gel?
3. Apakah sediaan gel ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
2. Untuk mengetahui apakah ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat dijadikan sediaan gel.
3. Untuk mengetahui efektivitas sediaan gel ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi ilmu pengetahuan
 Penelitian ini sangat bermanfaat terutama dalam ilmu pengetahuan tentang pemanfaatan daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dibidang farmasi khususnya formulasi sediaan gel ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).
2. Bagi industri
 Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan bahan peretimbangan produsen sebelum memproduksinya secara massal ditingkat industri

kedepannya. Sehingga perusahaan mampu mengetahui selera pasar terlebih dahulu dan selanjutnya mampu mengembangkan produk yang lebih sempurna sesuai selera pasar dan produk yang dihasilkan nantinya akan lebih tepat sasaran.

3. Bagi masyarakat

Masyarakat akan diuntungkan karena industri mampu menciptakan dan menyediakan sediaan yang benar-benar dibutuhkan masyarakat

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

2.1.1 Morfologi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)



Gambar 2. 1 Daun Bayam Merah

Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Secara morfologi tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) memiliki ciri khusus berupa batang dan daun yang berwarna merah. Bayam merah merupakan salah satu varietas bayam cabut yang tergolong tanaman terna (perdu) dengan ketinggian tanaman mencapai 1,5 m. Pada umumnya tanaman ini memiliki daun yang berbentuk bulat telur dengan ujung agak meruncing, urat-urat daunnya jelas dan berwarna kemerahan pada bagian tepi serta tengah daun. Warna merah yang terdapat pada bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) tersebut menunjukkan adanya kandungan pigmen yang dapat digunakan sebagai zat pewarna alami. Selain itu, bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) juga memiliki akar berupa akar tunggang dengan sistem perakaran yang menyebar dangkal pada kedalaman 20 cm hingga 40 cm (Ibrahim et al, 2021).

Batang bayam merah dapat tumbuh dengan tegak dan tinggi di atas permukaan tanah, tebal, berdaging, serta mengandung banyak air (*herbaceous*). Bunga tersusun dalam malai yang tumbuh tegak dan keluar dari ujung tanaman maupun dari ketiak-ketiak daun. Bentuk

malai bunga bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) memanjang menyerupai ekor kucing dan pembungaannya, dapat berlangsung sepanjang musim atau tahun (Ibrahim et al., 2021).

Biji bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) berbelah dua (dikotil), berukuran sangat kecil dan memiliki warna kulit biji coklat tua mengkilap hingga hitam kelam, namun pada beberapa varietas maksi biji bayam merah berwarna putih hingga krem (Ibrahim et al, 2021).

2.1.2 Klasifikasi Bayam Merah (*Amaranthus trivolor* L)

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) termasuk ke dalam familia *Amaranthaceae* yang berasal dari Amerika dan hidup tersebar di daerah tropis ataupun subtropis, misalnya Indonesia.

Tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdong	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Division	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Classis	: Magnoliopsida
Ordo	: Caryophyllales
Familia	: Amaranthaceae
Genus	: <i>Amaranthus</i>
Species	: <i>Amaranthus tricolor</i> L. (Saparinto, 2013)

2.1.3 Kandungan Bayam Merah (*Amaranthus trivolor* L)

Daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) memiliki kandungan zat aktif, diantaranya saponin, flavonoid dan tanin. Di samping itu akar bayam merah juga mengandung alkaloid, karbohidrat, flavonoid, glikosida, tanin, senyawa fenolik, protein, saponin, dan asam amino. Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) juga mengandung banyak vitamin A, B, C, E, dan G. Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) juga memiliki aktivitas antibakteri hal ini disebabkan oleh adanya fitokonstituen berupa tanin, steroid, dan flavonoid. (Guo et al., 2020).

Daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dapat digunakan sebagai obat diare, antitukak lambung, penambah darah. Bayam merupakan makanan yang penting dan baik untuk sistem pencernaan, baik bagi saluran makanan dari tubuh (seperti perut, usus dua belas jari, dan usus kecil) serta usus besar atau kolon. Selain itu, pewarna alami yang ada pada daun bayam merah juga sangat baik untuk kesehatan, selain untuk mewarnai makanan ataupun kosmetik sebagai penambah estetika suatu produk serta memiliki aktivitas farmakologi yang baik (Guo et al., 2020).

2.2 Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan. Pengeringan dapat dilakukan dengan penjemuran dibawah sinar matahari langsung, diangin-anginkan, atau menggunakan oven kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan dengan oven tidak lebih dari 60°C (Ditjen POM, 2008) .

2.2.1 Pembuatan Simplisia

1) Sortasi Basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Misalnya simplisia yang dibuat dari akar suatu tanaman obat, bahan-bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak serta pengotoran lainnya harus dibuang. Tanah yang mengandung bermacam-macam mikroba dalam jumlah yang tinggi. Oleh karena itu pembersihan simplisia dari tanah yang terikut dapat mengurangi jumlah mikroba awal (Puspitasari & Lean 2023).

2) Pencucian

Pencucian dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih (Puspitasari & Lean 2023)..

3) Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk

mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan (Puspitasari & Lean 2023).

4) Pengeringan

Tujuannya yaitu untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimetik akan dicegah penurunan mutu atau merusak simplisia (Puspitasari & Lean 2023).

5) Sortasi Kering

Tujuan sortasi adalah memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor-pengotor lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering (Puspitasari & Lean 2023).

6) Penyimpanan

Setelah tahap pengeringan dan sortasi kering selesai maka simplisia perlu ditempatkan dalam suatu wadah tersendiri agar tidak saling bercampur antara simplisia satu dengan yang lainnya (Puspitasari & Lean 2023).

2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai. Pada umumnya ekstraksi akan semakin baik apabila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan pelarut semakin luas. Dengan demikian, semakin halus serbuk simplisia maka akan semakin baik simplisianya (Noor Hujjatusnain et al., 2021).

2.3.1 Metode Ekstraksi

Secara umum metode ekstraksi dibedakan berdasarkan ada tidaknya proses pemanasan. Pemanasan ini sangat berpengaruh terhadap efektifitas proses ekstraksi juga bergantung pada senyawa target yang diharapkan setelah proses ekstraksi. Jenis-jenis ekstraksi bahan alam yang sering dilakukan sebagai berikut.

1. Ekstraksi Cara Dingin

Metode ekstraksi cara dingin adalah tidak adanya proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, yang bertujuan untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud rusak karena pemanasan. Jenis ekstraksi dingin yaitu maserasi dan perkolasi (Lestari Sudarwati & Ferry Fernanda, 2019). Berikut penjelasan singkat tentang metode ekstraksi cara dingin:

1) Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan filter menembus dinding sel dan menembus rongga sel yang mengandung bahan aktif. Kelarutan bahan aktif disebabkan adanya perbedaan konsentrasi antara larutan bahan aktif di dalam sel dengan larutan bahan aktif di luar sel. Larutan yang paling pekat kemudian didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan didalam sel (Purba et al., 2019).

2) Perkolasi

Perkolasi merupakan suatu proses ekstraksi Simplisia dengan cara melewati secara perlahan pelarut yang sesuai melalui Simplisia dalam perkolator. Tujuan dari perkolasi adalah untuk memastikan bahwa nutrisi diserap sepenuhnya dan biasanya dilakukan pada nutrisi yang tahan panas atau tidak tahan panas. Cairan filter yang mengalir dari atas ke bawah di atas bubuk melarutkan zat aktif sel yang dilewatinya hingga tercapai saturasi. Pergerakan ke bawah ini disebabkan oleh gaya gravitasi sendiri dan gaya zat cair diatasnya dikurangi oleh gaya kapiler yang cenderung melawan (Ditjen POM, 2000).

2.3.2 Proses Pembuatan Ekstrak

1. Pembuatan serbuk simplisia dan klasifikasinya

Proses awal pembuatan ekstrak adalah tahapan pembuatan serbuk simplisia kering (penyerbukkan). Simplisia kering dibuat

serbuk simplisia dengan peralatan tertentu sampai derajat kehalusan tertentu. Proses ini dapat mempengaruhi mutu ekstrak. Makin halus serbuk simplisia, proses ekstraksi semakin efektif dan efisien, namun makin halus serbuk, maka makin rumit secara teknologi peralatan untuk tahapan filtrasi (Depkes RI, 2000).

2. Cairan pelarut

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat terpisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan. Dalam hal ekstrak total, maka cairan pelarut dipilih yang melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung. Faktor utama untuk pertimbangan pada pemilihan cairan penyari antara lain: selektivitas, kemudahan bekerja, dan proses dengan cairan tersebut, ekonomis, ramah lingkungan dan keamanan (Depkes RI, 2000).

3. Pemekatan atau penguapan

Pemekatan berarti jumlah parsial senyawa pelarut (solute) secara penguapan pelarut tidak sampai menjadi kering, melainkan ekstrak hanya menjadi kental atau pekat (Depkes RI, 2000).

4. Separasi dan pemurnian

Tujuan tahapan ini adalah menghilangkan (memisahkan) senyawa yang tidak dikehendaki semaksimal mungkin tanpa berpengaruh pada senyawa kandungan yang dikehendaki, sehingga diperoleh ekstrak yang lebih murni. Proses - proses pada tahapan ini adalah pengendapan, pemisahan dua cairan tidak bercampur, sentrifugasi, dekantasi, filtrasi serta proses adsorpsi dan penukar ion (Depkes RI, 2000).

5. Rendemen

Rendemen adalah perbandingan ekstrak yang diperoleh dengan simplisia kering (Depkes RI, 2000).

2.4 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah metode untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif yang mungkin belum terdeteksi melalui tes atau pemeriksaan awal. Metode ini memungkinkan pemisahan cepat antara bahan alam yang mengandung fitokimia tertentu dan yang tidak. Skrining fitokimia merupakan langkah awal dalam penelitian fitokimia, bertujuan memberikan gambaran tentang jenis senyawa yang terdapat dalam tanaman yang sedang diteliti. Proses skrining dilakukan dengan mengamati reaksi warna yang timbul saat menggunakan reagen tertentu. Pemilihan pelarut dan metode ekstraksi juga merupakan faktor penting dalam skrining fitokimia (Maulida, 2020). Skrining fitokimia serbuk simplisia dan sampel dalam bentuk basah meliputi pemeriksaan kandungan senyawa alkaloida, flavonoida, terpenoida/ steroida, tanin, dan saponin.

2.4.1 Senyawa Alkaloid

Alkaloid adalah kelompok senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa dan memiliki satu atau lebih atom nitrogen, biasanya dalam struktur siklik. Senyawa ini dapat ditemukan di berbagai bagian tanaman, termasuk bunga, biji, daun, ranting, akar, dan kulit batang. Alkaloid umumnya hadir dalam jumlah kecil dan perlu dipisahkan dari senyawa lain yang ada dalam jaringan tanaman. Alkaloid memiliki berbagai fungsi, termasuk sebagai obat dan aktivator kuat untuk sel imun yang dapat membunuh bakteri, virus, jamur, dan sel kanker. Selain itu, alkaloid juga menunjukkan aktivitas antimikroba dengan menghambat esterase, DNA dan RNA polimerase, serta respirasi sel, dan berperan dalam interkalasi DNA (Maisarah et al., 2023).

2.4.2 Senyawa Tanin

Tanin adalah senyawa fenolik yang memberikan rasa pahit dan kelat, serta dapat bereaksi dengan menggumpalkan protein atau senyawa organik lain yang mengandung asam amino dan alkaloid.

Istilah "tanin" berasal dari bahasa Inggris tannin dan bahasa Jerman Hulu Kuno tanna, yang berarti "pohon ek" atau "pohon berangan." Asalnya, istilah ini merujuk pada penggunaan bahan tannin dari pohon ek untuk proses penyamakan kulit hewan, sehingga menjadi awet dan lentur. Saat ini, pengertian tanin telah berkembang untuk mencakup berbagai senyawa polifenol besar yang mengandung banyak gugus hidroksil dan gugus lain seperti gugus karboksil, yang membentuk ikatan kompleks yang kuat dengan protein dan makromolekul lainnya (Lubis & Dahlan, 2020).

2.4.3 Senyawa Saponin

Saponin adalah kelompok senyawa yang tersebar luas di kerajaan tumbuhan. Dengan struktur amfifiliknya yang khas, saponin memiliki aktivitas permukaan dan kemampuan self-assembly yang tinggi, menjadikannya sebagai biosurfaktan alami yang efektif. Saponin termasuk dalam kategori glikosida yang mengandung aglikon triterpen atau spirostan serta satu atau lebih rantai gula. Karena aglikon memiliki derajat lipofilisitas yang bervariasi dan rantai gula memiliki hidrofilisitas yang kuat, saponin berfungsi sebagai surfaktan alami. Ini memberikan saponin potensi sebagai alternatif yang ramah lingkungan untuk surfaktan kimia. Dalam industri kimia, saponin dapat digunakan sebagai bahan pembusa dan bahan pembasah, serta berperan dalam berbagai aplikasi lain seperti pengolahan air dan kosmetik, berkat sifatnya yang unik (Lubis & Dahlan, 2020).

2.4.4 Senyawa Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenolik yang sangat beragam dan dapat ditemukan di hampir semua jenis tumbuhan, umumnya terdapat di jaringan epidermis daun dan kulit buah. Kelompok utama flavonoid mencakup flavonol, flavone, isoflavone, flavanone, flavan-3-ol, dan anthocyanin. Selain itu, terdapat kelompok minor seperti coumarin, chalcone, dihydroflavonol, dan aurone. Dalam fungsi alaminya, flavonoid berperan sebagai pelindung terhadap sinar UV,

pewarna alami, serta perlindungan terhadap berbagai penyakit pada tumbuhan. Sebagai polifenol, flavonoid telah terbukti bermanfaat bagi kesehatan manusia dalam berbagai studi, termasuk sebagai agen anti-kanker, antiinflamatori, antioksidan, antialergi, antivirus, dan anti-melanogenesis (Ida et al., 2024).

2.4.5 Senyawa Steroid dan Terpenoid

Steroid adalah senyawa metabolit sekunder yang termasuk golongan lipid dan memiliki kerangka dasar siklopentanoperhidrofenantren (empat cincin). Steroid banyak ditemukan pada tumbuhan, hewan, maupun manusia. Dalam tumbuhan, steroid dikenal sebagai fitosterol, yang berperan menjaga struktur membran sel. Steroid juga dapat berfungsi sebagai bahan aktif dengan aktivitas antiinflamasi, antibakteri, antijamur, hingga antikanker.

Terpenoid adalah kelompok metabolit sekunder terbesar yang tersusun dari satuan isoprena (C_5H_8). Senyawa ini tersebar luas pada tumbuhan, terutama pada minyak atsiri, resin, dan pigmen. Berdasarkan jumlah satuan isoprena, terpenoid dibagi menjadi monoterpen, seskuiterpen, diterpen, triterpen, dan seterusnya. Terpenoid berperan sebagai pelindung tanaman dari hama/penyakit, pewangi alami, serta memiliki aktivitas farmakologi seperti antimikroba, antiinflamasi, dan antioksidan (Nola et al., 2021).

2.5 Kulit

Kulit merupakan organ yang esensial dan vital serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan. Kulit merupakan salah satu zat organik terbesar dari tubuh dimana kulit membentuk 15% dari berat badan keseluruhan. Luas permukaan kulit manusia dewasa sebesar 1,5 - 2 m', dengan berat sekitar 3 kg dan berperan sebagai lapisan pelindung tubuh terhadap pengaruh dari luar, baik pengaruh fisik maupun kimia. Kulit sangat kompleks, elastis, dan sensitif. Kulit bervariasi pada keadaan iklim, umur, seks, dan ras (Cynthia & Angga, 2021).

Secara hispatologi kulit terdiri dari tiga lapisan utama yaitu : 1) lapisan epidermis, 2) lapisan dermis (komneum, kutis, vera, true skin) dan 3) lapisan subkutis (hipodermis). Tidak ada garis tegas yang memisahkan dermis dan subkutis. Subkutis ditandai dengan adanya jaringan ikat longgar dan sel – sel yang membentuk jaringan lemak (Cynthia & Angga, 2021).

1. Lapisan Epidermis

Lapisan epidermis tersusun atas beberapa lapis sel dengan ketebalan lebih kurang 0,1 - 0,3 mm merupakan lapisan paling luar epidermis dibentuk oleh zat tanduk (keratin) pada lapisan korneum yang terbentuk dari sel kulit yang sudah tua. Pada sebagian orang tertentu lapisan kulit ini memberikan gambaran seperti sisik tipis. Lapisan ini perlahan akan terlepas ketika digosok pada saat mandi dan lapisan di bawahnya akan mengisi lapisan yang lepas. Lapisan epidermis juga dikenal dengan istilah kulit ari. Lapisan epidermis ini terdiri dari 5 lapisan yaitu stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum, stratum basale (Cynthia & Angga, 2021).

2. Lapisan Dermis

Batas dermis yang pasti sukar ditentukan karena menyatu dengan lapisan subkutis (hipodermis) di bawahnya. Ketebalannya 0,5 - 3 mm atau lebih. Lapisan ini jauh lebih tebal dari epidermis, terbentuk oleh jaringan elastis dan fibrosa padat dengan elemen selular, kelenjar dan rambut sebagai adneksa kulit (Cynthia & Angga, 2021).

3. Lapisan Subkutis

Lapisan subkutis terdapat di bawah lapisan dermis yang terdiri dari jaringan ikat yang berisi banyak sel-sel adiposa, sel lemak merupakan sel bulat, besar, dengan inti berada di pinggir karena sitoplasma lemak yang bertambah. Sel - sel ini membentuk kelompok yang dipisahkan satu dengan yang lainnya oleh trabekula yang fibrosa. Fungsi utama lemak subkutis adalah untuk mengatur suhu. Pada wanita umumnya lemak

subkutis lebih besar dari pada pria dan pada anak - anak lebih besar dari pada dewasa (Cynthia & Angga, 2021).

2.6 Gel

2.6.1 Defenisi Gel

Gel menurut Farmakope Indonesia Edisi VI, (2020), merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan.

Idealnya pemilihan gelling agent dalam sediaan farmasi dan kosmetik harus inert, aman, tidak bereaksi dengan komponen lain. Penambahan gelling agent dalam formula perlu dipertimbangkan yaitu tahan selama penyimpanan dan tekanan tube selama pemakaian topical. Beberapa gel terutama polisakarida alami peka terhadap derajat *microbial*. Penambahan bahan pengawet perlu untuk mencegah kontaminasi dan hilangnya karakter gel dalam kaitannya *microbial* (Repining at al., 2024).

2.6.2 Komponen Gel

Komposisi utama yang terdapat dalam sediaan gel antara lain bahan obat (zat aktif), pelarut, pengawet antimikroba (preservative), dan penstabil.

1. Gelling agent

Pemilihan gelling agent akan mempengaruhi sifat fisika gel serta hasil akhir sediaan. Gelling agent yang umumnya dipakai yaitu hidroksi propil metil selulosa (HPMC) dan karbomer. Kelompok ini dari sistem tersebut berfungsi dalam media air, selain itu ada yang membentuk gel dalam cairan nonpolar (Sholichah et al, 2023).

2. Pengawet

Dalam pemilihan pengawet harus memperhatikan inkompabilitas dengan gelling agent, yang paling tepat adalah

penggunaan metil paraben 0,07% dan propil paraben 0,025%. Metil paraben memiliki fungsi sebagai bahan pengawet antimikroba (preservative), kebanyakan pengawet lebih bersifat bakteriostatik daripada bakteriosida hal ini tergantung pH dan pKa dari pengawet perlu menjadi prioritas utama (Nur et al., 2024).

3. Humektan

Humektan digunakan untuk mengurangi kehilangan air pada sediaan semisolid. Pemilihan humektan tidak didasarkan hanya pada pengaruhnya terhadap disposisi air tetapi juga memberikan efek terhadap viskositas dan konsistensi dari produk akhir. Sebagai pelembab dapat digunakan gliserol, sorbitol, etilen glikol dan 1,2-propilen glikol dalam konsentrasi 10 - 20%. Propilen glikol atau gliserin merupakan salah satu pelembab (humektan) yang digunakan untuk mencegah kekeringan preparat pada sediaan karena kemampuannya menahan lembab (Maria & anes, 2021).

4. Pelarut

Gel adalah suatu sediaan dengan basis yang larut dalam air. Gel juga dapat dibentuk dengan selulosa air murni. Telah lama diketahui bahwa air meningkatkan penyerapan zat aktif dari sediaan topikal dan transdermal (Soraya & Amelia, 2021).

2.6.3 Teknologi Pembuatan Gel

Sediaan gel dapat dibuat menggunakan 2 metode umum yaitu :

1) Metode pencampuran (*incorporation*)

Sediaan gel dengan bahan obat larut dalam air atau minyak, maka dilarutkan terlebih dahulu kemudian larutan tersebut ditambahkan kedalam bahan pembawa bagian per bagian sambil diaduk sampai homogen. Bahan obat tidak larut, maka partikel bahan obat harus dihaluskan, dan kemudian disuspensikan kedalam bahan pembawa. Tujuan pengecilan ukuran partikel adalah memudahkan dalam mendispersi dan untuk menjamin homogenitas

dari produk yang dihasilkan. Penambahan bahan yang berupa cairan harus memperhatikan sifat-sifat sediannya, sehingga dapat dihasilkan sediaan semi padat dengan konsentrasi sesuai yang diharapkan (Sholichah et al, 2023).

2) Metode peleburan (*fusion*)

Metode peleburan dilakukan dengan meleburkan atau memanaskan semua atau beberapa komponen dari formula, kemudian basis sambil didinginkan dan terus diaduk, apabila terdapat komponen yang labil terhadap panas, maka komponen tersebut ditambahkan pada saat campuran komponen yang dileburkan sudah mencapai suhu yang cukup rendah atau suhu kamar. Metode peleburan digunakan bila basis berupa semipadat, yang untuk pencampurannya harus dilebur terlebih dahulu, tetapi dalam prakteknya semua bahan dan obat yang tahan pemanasan dapat dilebur bersama, kemudian ditambahkan komponen lain yang tidak dilebur dan diaduk sampai homogen dan mencapai suhu kamar. Bahan-bahan yang mudah menguap dan labil harus ditambahkan dalam kondisi campuran sudah dingin. Hal ini untuk mencegah penguapan dan penguraian yang berlebih dari komponen tersebut. Bahan yang berupa serbuk yang tidak larut, maka dapat disuspensikan ke dalam campuran, tetapi terlebih dahulu dilakukan penggerusan atau pengecilan partikel. Sediaan dalam satu formulasi bila terdapat beberapa bahan padat yang harus dilebur, sementara titik leburnya berbeda-beda, maka kalau tidak rusak (stabil terhadap panas) dapat dilebur bersama pada suhu yang relatif tinggi (sesuai dengan bahan yang memiliki titik lebur yang paling tinggi). Peleburan secara bersamaan, dapat juga dilakukan dengan menggunakan suhu rendah, kemudian dinaikkan perlahan sampai semua bahan meleleh, makan bahan yang memiliki titik lebur tinggi, diikuti bahan yang memiliki titik lebur terus diaduk dan didinginkan (Sholichah et al, 2023).

2.6.4 Syarat Gel

Gel baik harus memenuhi persyaratan seperti homogen yaitu bahan obat dan dasar gel yang harus mudah larut dan terdispersi dalam air atau pelarut yang cocok sehingga pembagian dosis sesuai dengan tujuan terapi yang diharapkan, memiliki viskositas dan daya lekat tinggi, mudah merata biladioleskan, mudah tercucikan dengan air dan memberikan rasa lembut saat digunakan (Siti et al, 2024).

2.6.5 Keuntungan Gel

Beberapa keuntungan sediaan gel adalah efek pendingin pada kulit saat digunakan, penampilan sediaan yang jernih dan elegan, pada pemakaian di kulit setelah kering meninggalkan film tembus pandang: mudah dicuci dengan air, pelepasan obatnya baik, kemampuan penyebarannya pada kulit baik. Tingginya kandungan air dalam sediaan gel dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi mikrobial, yang secara efektif dapat diindari dengan penambahan bahan pengawet, stabilisasi dari segi mikrobial di samping penggunaan bahan-bahan pengawet seperti dalam balsam, khususnya untuk basis ini sangat cocok pemakaian metil dan propil paraben yang umumnya disatukan dalam bentuk larutan pengawet. Upaya lain yang diperlukan adalah perlindungan terhadap penguapan yaitu untuk menghindari masalah pengeringan sehingga penyimpanan yang baik menggunakan tube. Pengisian ke dalam botol, meskipun telah tertutup baik tetap tidak menjamin perlindungan (Nofriyanti et al., 2021).

2.6.6 Kelemahan Gel

Beberapa kelemahan dari sediaan gel yaitu harus menggunakan zat aktif yang larut di dalam air sehingga diperlukan penggunaan peningkat kelarutan seperti surfaktan agar gel tetap jernih pada berbagai perubahan temperatur, gel tersebut sangat mudah dicuci atau hilang ketika berkeringat, dan kandungan surfaktan yang tinggi dapat menyebabkan iritasi (Siti et al, 2024).

2.6.7 Mekanisme Kerja Gel

Gel yang homogen perlu untuk mendispersikan bahan pembentuk gel, sehingga tidak terjadi penggumpalan ketika ditambah air. Beberapa teknik yang dapat dilakukan antara lain dengan penambahan sejumlah kecil bahan pendispersi seperti alkohol atau gliserin, dan trituration. Teknik lain adalah dengan meneteskan bahan pembentukan gel ke dalam air yang diaduk (Nur et al., 2023).

Pembuatan gel harus ada beberapa yang harus ditambahkan, terutama gel yang mengandung bahan alam. Presevatif yang sesuai, tergantung penggunaan dan bahan pembentuk gelnya, termasuk paraben 0,2% dan asam benzoat 0,2% (jika produk bersifat asam), dan klorokresol 0,1%. Sediaan dalam bentuk gel dibandingkan krim kadang memberikan kecepatan pelepasan obat yang tinggi dan tidak tergantung pada kelarutan obatnya (Nur et al., 2023).

2.6.8 Penyimpanan

Sediaan gel disimpan dalam wadah tertutup baik atau dalam tube dan disimpan ditempat yang sejuk atau dibawah suhu 30°C untuk mencegah kelembekan (Dinkes, 2014).

2.7 Evaluasi Gel

Banyak hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan sediaan gel antara lain stabilitas fisika - kimia, komponen pembentuk gel, efek basis, proses pencampuran bahan, dan lain-lain. Oleh karena itu, sediaan gel yang sudah jadi perlu dievaluasi untuk mengetahui kestabilan gel baik dari segi kimia maupun fisik (Puspita et al, 2020). Uji stabilitas fisik dilakukan guna menjamin sediaan memiliki sifat yang sama setelah sediaan dibuat dan masih memenuhi parameter kriteria selama proses penyimpanan. Ketidakstabilan fisika dari sediaan gel ditandai dengan adanya pemucatan warna atau munculnya warna, timbul bau, perubahan atau pemindahan fase, sineresis, perubahan konsistensi, terbentuknya gas dan perubahan fisik lainnya (Sayuti, 2021). Evaluasi yang dilakukan pada sediaan gel antara lain: pemeriksaan

organoleptis, pengukuran nilai pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan ukuran partikel (Puspita et al, 2020).

2.7.1 Pemeriksaan Organoleptik

Analisis organoleptis dilihat secara langsung (visual) dengan melihat bentuk, warna dan bau dari gel yang dibuat. Gel biasanya jernih dengan konsistensi setengah padat (Kharisma, 2022).

2.7.2 Pemeriksaan Homogenitas

Untuk menguji homogenitas gel yaitu dengan cara gel dioleskan ke atas kaca objek, lalu ditutup dengan kaca objek lain. Kemudian diamati apakah gel tersebut homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar serta gel yang dihasilkan transparan/ jernih (Kharisma, 2022).

2.7.3 Pengukuran Nilai pH

Uji nilai pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman sediaan gel untuk menjamin sediaan gel yang tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Untuk penetapan pH, kulit mempunyai pH antara 4,5 - 6,5 dan cenderung untuk mempertahankannya, untuk membantu kulit mempertahankan pH tersebut maka pH sediaan disesuaikan dengan pH gel dapat diketahui dengan mudah dengan menggunakan pH meter atau dengan kertas indikator pH (Kharisma, 2022).

2.7.4 Pengukuran Viskositas dan Sifat Alir

Viskositas merupakan uji ketahanan suatu larutan untuk mengalir, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui nilai kekentalan dari suatu sediaan gel. Pengukuran ini dilakukan menggunakan alat viscometer. Menurut SNI 16-4399-1996, nilai kestandaran viskositas yaitu 2.000-50.000 cP (Kharisma, 2022).

2.7.5 Pengujian Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk menjamin pemerataan gel saat diaplikasikan pada kulit. Diameter daya sebar 5 - 7 cm menunjukkan

konsistensi semisolid yang nyaman dalam penggunaan (Kharisma, 2022).

2.7.6 Uji Daya Lekat

Daya lekat gel berhubungan dengan lamanya kontak antara gel dengan kulit kenyamanan penggunaan gel. Gel yang mampu memberikan waktu kontak yang efektif dengan kulit sehingga efek yang diharapkan dapat tercapai. Tidak ada persyaratan khusus mengenai daya lekat sediaan, tetapi rentang nilai daya lekat sediaan sebaiknya memiliki daya lekat lebih dari satu detik (Erwiyanti et al., 2020).

2.7.7 Uji Stabilitas

Pengujian stabilitas dengan metode *cycling test* merupakan stabilitas dipercepat yang dilakukan pada sediaan dengan interval waktu tertentu dan suhu tertentu dengan tujuan mempercepat terjadinya perubahan yang biasa terjadi pada suhu normal (Wardani et al., 2021).

2.8 Monografi Bahan Gel

2.8.1 Carbopol 940

Carbopol 940 merupakan salah satu jenis dari carbomer. Carbomer digunakan dalam cairan atau semisolid formulasi farmasetik. Secara umum carbomer adalah serbuk berwarna putih, halus, asam, bersifat higroskopis, dan sedikit bau. Carbomer dapat mengembang dalam air dan gliserin serta setelah netralisasi dalam etanol. Carbomer tidak larut tetapi hanya mengembang sampai tingkat dimensi yang luas, karena merupakan mikrogel yang berikatan silang tiga dimensi. Fungsi carbopol 940 adalah sebagai Gelling agent. Menurut Rowe (2020) konsentrasi carbopol 934 yang baik untuk pembuatan gel adalah pada rentang 0,5%-2%.

Carbopol 940 memiliki beberapa keuntungan yaitu bersifat hidrofil sehingga lebih mudah terdispersi dalam air meski konsentrasi yang digunakan kecil, dengan konsentrasi kecil tersebut carbopol 940 sudah memiliki viskositas yang cukup sebagai basis gel. Carbopol 940 yang

telah didispersikan dengan air maka ada kemungkinan tumbuhnya jamur dan kapang karena terdapat media air sebagai media tumbuh. Pengawet ditambahkan untuk mencegah pertumbuhan jamur dan kapang pada sediaan gel (Rowe, 2020).

2.8.2 Gliserin (Glycerine anhydrous)

Gliserin merupakan humektan atau pelembab yang mampu mengikat air dari udara dan dapat melembabkan kulit pada kondisi atmosfer sedang atau kondisi kelembaban tinggi. Penambahan bahan seperti gliserin menunjukkan tidak ada ikatan dengan kulit dan mudah dibilas (Murphy, 2021). konsentrasi Gliserin yang baik untuk pembuatan gel adalah pada rentang 1%-5%. Pemerianya adalah berwarna putih, rasa tawar seperti lendir, hampir tak berbau, bentuk bulat, butir. kelarutannya dapat bercampur dengan air dan dengan etanol 95%, praktis tidak larut dalam kloroform dalam eter dan dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap. titik lebur 18°C, titik didih 290 °C, stabilitasnya higroskopis dengan adanya udara dari luar mudah teroksidasi

2.8.3 Propylene Glycol

Propilen glikol berbentuk cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau. Propilen glikol dapat berfungsi sebagai pengawet, desinfektan, humektan, plasticizer, pelarut, stabilizing agent, dan kosolven water-miscible. Pada formulasi sediaan topikal propilen glikol digunakan sebagai humektan dan pelarut dengan konsentrasi 5%-80 %. Pada suhu ruangan dan suhu dingin propilen glikol akan stabil, namun jika dipanaskan pada suhu yang tinggi akan teroksidasi menjadi propionaldehid, asam laktat, asam piruvat, dan asam asetat. Propilen glikol dapat larut dan stabil pada etanol 95%, gliserin, atau air (Rowe, 2020).

2.8.4 Triethanolamine (TEA)

TEA adalah cairan kental, berwarna kuning pucat hingga tidak berwarna larut dalam kloroform dan etanol dapat bercampur dengan aseton (Rowe, 2020). Bahan ini biasanya digunakan pada formulasi sediaan topikal sebagai agen pengemulsi.

TEA akan mengalami perubahan warna bila terkena sinar cahaya langsung dan udara, maka akan mengalami discoloration atau berubah warna menjadi coklat. TEA biasanya berfungsi sebagai agen penetral pH dari carbomer dengan mengurangi tegangan permukaan dan meningkatkan kejernihan pada pembuatan gel berkisar pada 0,5%-2% w/v (Rowe, 2020). Pada formulasi gel, konsentrasi TEA yang efektif dan stabil untuk menetralkan pH dan penjernih dari basis carbopol 934 adalah 1% w/v (Rowe, 2020).

2.8.5 Metil Paraben (Nipagin)

Metil paraben atau nipagin memiliki ciri-ciri hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk hablur, putih, tidak berbau atau berbau khas lemah, sedikit rasa terbakar. Metil paraben banyak digunakan sebagai pengawet dan antimikroba dalam kosmetik, produk makanan, formulasi farmasi serta digunakan baik sendiri atau dalam kombinasi dengan antimikroba lain. Kemampuan metil paraben sebagai pengawet, dapat ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol (Depkes, 2014).

Metil paraben biasanya digunakan untuk bahan pengawet atau preservatif, kerusakan, kontaminasi, dan pembusukan oleh bakteri dan fungi dalam formulasi sediaan farmasetika, kosmetik, dan produk makanan pada rentang berkisar pH 4-8. Dalam sediaan topikal, konsentrasi metil paraben biasa digunakan adalah 0,02-0,3% w/v (Rowe et al, 2009).

2.8.6 Aqua Destilata

Air Destilata (aquades) adalah cairan jernih tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa. Kegunaan aquades adalah sebagai pelarut. Aquades disimpan dalam wadah yang tertutup baik (Depkes, 2014).

2.9 *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat dengan diameter 0,7-1,2 μm , berkelompok tidak teratur seperti buah anggur, tidak membentuk spora, fakultatif anaerob, dan tidak bergerak. Suhu optimum untuk pertumbuhannya adalah 37°C selama 18 - 24 jam, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20°C - 25°C) akan membentuk pigmen. Warna pigmen yang terbentuk mulai dari abu-abu hingga kuning keemasan. Koloni tumbuh dalam waktu 24 jam dengan diameter mencapai 4 mm. koloni berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau (Rianti et al., 2022).

Staphylococcus aureus tumbuh pada suhu 6,5-46° C dan pada pH 4,2-9,3. Koloni pada perbenihan padat berbentuk bundar, halus, menonjol dan berkilau. *Staphylococcus aureus* membentuk pigmen lipochrom yang menyebabkan koloni tampak berwarna kuning keemasan dan kuning jeruk. Pigmen kuning tersebut membedakannya dari *Staphylococcus epidermidis* yang menghasilkan pigmen putih. mudah tumbuh pada banyak pembenihan bakteri (Dewi, 2021).

2.10 Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang membunuh atau menekan pertumbuhan atau reproduksi bakteri. Suatu zat antibakteri yang ideal harus memiliki sifat toksisitas selektif, artinya bahwa suatu obat berbahaya terhadap parasit tetapi tidak membahayakan tuan rumah (hospes). Zat antibakteri dibagi menjadi dua kelompok, yaitu antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) dan antibakteri yang dapat membunuh bakteri (bakteriosid) (Mami, James & Alan, 2021).

2.11 Uji Aktivitas Antibakteri

2.11.1 Metode Difusi

Metode difusi adalah metode yang sering digunakan untuk analisis aktivitas antibakteri. Ada 3 cara dari metode difusi yang dapat dilakukan yaitu metode sumuran, metode cakram, dan metode silinder. Prinsip kerja metode difusi adalah terdifusinya senyawa antibakteri ke dalam media padat dimana mikroba uji telah diinokulasikan. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri (Nurhayati, 2020).

1. Metode Difusi Cakram

Metode difusi menggunakan cakram dilakukan dengan cara kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba dijenuhkan ke dalam bahan uji. Setelah itu kertas cakram diletakkan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji, kemudian diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Area atau zona bening di sekitar kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba. Diameter atau zona bening sebanding dengan jumlah mikroba uji yang ditambahkan pada kertas cakram (Nurhayati, 2020). Kelebihan dari metode difusi cakram yaitu proses pengujian cepat, biaya relatif murah, mudah dan tidak memerlukan keahlian khusus. Sedangkan kelemahan dari metode ini yaitu sulit untuk diaplikasikan pada mikroorganisme yang perkembangannya lambat dan zona bening yang terbentuk dipengaruhi pada kondisi inkubasi, inokulum serta ketebalan medium (Fitri, 2020).

2. Metode Sumuran

Metode sumuran dilakukan dengan membuat lubang yang dibuat tegak lurus pada agar padat yang telah diinokulasi dengan

bakteri uji. Jumlah dan letak lubang disesuaikan dengan tujuan penelitian, kemudian lubang diisi dengan sampel yang akan diuji. Setelah dilakukan inkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling lubang. Metode sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena bakteri beraktivitas tidak hanya di permukaan atas nutrien agar tetapi juga sampai ke bawah. Pembuatan sumuran memiliki beberapa kesulitan seperti terdapatnya sisa-sisa agar pada suatu media yang digunakan untuk membuat sumuran, selain itu juga besar kemungkinan media agar retak atau pecah disekitar lokasi sumuran sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibiotik ke dalam media yang akan memengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat melakukan uji sensitivitas (Nurhayati, 2020).

3. Metode Silinder

Metode silinder yaitu meletakkan beberapa silinder yang terbuat dari gelas atau besi tahan karat di atas media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri. Tiap silinder ditempatkan sedemikian rupa hingga berdiri di atas media agar, diisi dengan larutan yang akan diuji dan diinkubasi. Setelah diinkubasi, pertumbuhan bakteri diamati untuk melihat ada tidaknya daerah hambatan di sekeliling silinder. Cawan petri diinkubasi diinkubator selama 24 jam suhu 37 °C dengan posisi agar berada di bawah. Setelah inkubasi 24 jam pengamatan zona jernih diukur dengan menggunakan jangka sorong dengan satuan mm. Pengukuran zona hambat dilakukan dengan cara membuat garis horizontal dan vertikal pada daerah jernih di sekitar silinder (Saputro&Purwanto,2022).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lakukan di laboratorium penelitian, Laboratorium Kimia Dasar, Laboratorium Farmasetika, dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional, Srengseng Sawah, Jakarta Selatan dan waktu penelitian dan pengujian di mulai pada bulan Januari-Juni 2025.

3.2 Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan adalah daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) segar yang diperoleh dari perkebunan Desa Bandar Agung, Kec. Pendopo Kab. Empat Lawang Prov. Sumsel.

3.3 Prinsip Percobaan

Serbuk daun merah (*Amaranthus tricolor* L.) sebanyak 1800 g dilakukan metode ekstraksi dingin yaitu maserasi menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan sampel terhadap pelarut sebesar 1:10 (b/v) selama 5 x 24 jam dengan diaduk secara berkala pada suhu ruang yang terlindung dari cahaya matahari. Setelah itu dilakukan remaserasi satu kali dengan pengerjaan yang sama. Selanjutnya filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C, kemudian dipekatkan hingga kental dengan penangas air hingga didapatkan ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Selanjutnya ekstrak dilakukan uji skrining fitokimia dan uji DDH terhadap bakteri *staphylococcus aureus*. lalu Sediaan gel dibuat dalam 4 formula yaitu dibedakan dari konsentrasi ekstrak daun bayam (*Amaranthus tricolor* L.) yang terkandung dalam tiap sediaan F0:0%, F1: 5%, F2 : 10%, dan F3 : 15%. Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap sediaan gel meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan stabilitas, lalu diuji DDH pada sediaan gel terhadap bakteri *staphylococcus aureus*.

3.4 Alat dan Bahan

3.4.1 Alat

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, botol coklat, rotary evaporator, waterbath, blender, kertas saring, ayakan 40 mesh, autoklaf, cawan porselen, cawan petri, corong, erlenmeyer, gelas ukur, tabung reaksi, vial, lampu spritus, sedotan, incubator, jangka sorong, pinset, botol kaca, tip dan mikropipet, kertas perkamen, lampu spritus, lemari pendingin, lumpang dan alu, ose bulat, oven, pH meter, viscometer, kaca arloji, objek glass dan cover glass, alat uji daya rekat, penggaris.

3.4.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam adalah daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.), etanol 96%, carbopol, gliserin, propilenglikol, TEA, metil paraben, aquadest, biakan mikroba *S.aureus*, reagen untuk skrining fitokimia diantaranya NH_3 25%, CHCl_3 , HCL, N-heksan, FeCl_3 , NaNO_2 , NaOH, AlCl_3 , H_2SO_4 , anhidra asetat, Pereaksi Dragendroff, Mayer, Bouchardat, Bahan uji antibakteri diantaranya , Biakan murni *S. Aureus*, Nutrient Agar (NA), Mueller Hinton Agar (MHA), NaCL, DMsO, spritus, alkohol 70%, Medi-klin.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Determinasi Tanaman Daun Bayam Merah

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui dan memastikan kebenaran identitas tanaman yang akan digunakan dalam penelitian. Determinasi tanaman daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dilakukan di PT. Palapa Muda Perkasa.

3.5.2 Penyiapan Simplisia

Daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) segar yang diperoleh dari perkebunan Desa Bandar Agung, Kec. Pendopo Kab. Empat Lawang Prov. Sumsel sebanyak 12 kg disortasi basah untuk menghilangkan kotoran, cuci dengan air mengalir sampai bersih. Lalu sampel dikeringkan anginkan selama 7 hari, dirajang. Setelah sampel kering, sampel ditimbang dan dihaluskan dengan blender sampai menjadi serbuk kasar kemudian ditimbang kembali.

3.5.3 Pembuatan Ekstrak

Sebanyak 1800 g serbuk daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dilakukan metode ekstraksi dingin yaitu maserasi (Fahrurroji, A., 2020) menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan sampel terhadap pelarut sebesar 1:10 (b/v) selama 5 x 24 jam dengan diaduk secara berkala pada suhu ruang yang terlindung dari cahaya matahari. Kemudian hasil maserasi disaring dengan menggunakan kertas saring sehingga dihasilkan filtrat etanol dan residu. Kemudian, Ampas yang didapat dilakukan remaserasi, residu yang diperoleh ditambahkan pelarut etanol 96% dan direndam selama 1 hari sambil sesekali diaduk. Selanjutnya filtrat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan putaran 50 rpm untuk menghilangkan pelarutnya, kemudian dipekatkan hingga kental dengan penangas air pada suhu 50°C untuk menghilangkan sisa pelarut yang masih tertinggal hingga didapatkan ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Kemudian ekstrak ditimbang dan disimpan dalam wadah tertutup sebelum akan digunakan dalam pengujian (Nabila, 2020).

3.6 Skrining Fitokimia

3.6.1 Uji Alkaloid

Sebanyak 2 g ekstrak daun bayam (*Amaranthus tricolor* L.) merah ditambahkan 5 mL amoniak 25% di dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 20 mL, kloroform hingga masa terendam lalu diaduk. Setelah itu, dipanaskan di atas penangas air lalu disaring. Filtrat diuapkan sampai setengahnya. Sisa penguapan dituang ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 mL, asam klorida 2N, kemudian diko cok dan dibiarkan ke dalam 3 tabung reaksi (tabung I, II, III) dengan jumlah yang sama, kemudian ditambahkan pereaksi Mayer pada tabung I, pereaksi Dragendorff pada tabung II, dan pereaksi Bouchardat pada tabung III. Terdapatnya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih pada pereaksi Mayer, endapan merah pada pereaksi Dragendorff, dan endapan coklat hitam pada pereaksi Bouchardat (Rachmatiah & Octaviani, 2022)

3.6.2 Uji Tanin

Sebanyak 1 g ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.), dididihkan selama 3 menit dalam 100 mL air suling lalu didinginkan dan disaring. Filtrat sebanyak 2 mL di dalam tabung reaksi ditambahkan 2 tetes pereaksi besi (III) klorida 1%. Terjadi warna hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Rachmatiah & Octaviani, 2022)

3.6.3 Uji Flavonoid

Sebanyak 1 g ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dimasukkan kedalam Erlenmeyer lalu ditambahkan air panas 100 mL, diaduk dan disaring, kemudian kedalam tabung reaksi dimasukkan 5 mL filtrate setelah itu ditambahkan 1 mL larutan nitric 5% dan 1 mL aluminium klorida 10% dikocok kemudian ditambahkan 2 mL natriumhidroksida 1 N. Jika positif mengandung flavonoid warna akan berubah menjadi jingga (Rachmatiah & Octaviani, 2022).

3.6.4 Uji Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 10 mL air panas, lalu diaduk dan disaring. Filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Terbentuk busa setinggi 1 cm yang stabil dan tidak hilang setelah penambahan HCL 2 N berarti positif mengandung saponin (Rachmatiah & Octaviani, 2022)

3.6.5 Uji Steroid dan Terpenoid

Sebanyak 2 g ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) ditambahkan 20 mL, n-heksana selama 2 jam, kemudian disaring dan diuapkan dalam cawan penguap hingga kering, lalu ditambahkan 2 tetes anhidrida asetat dan 2 mL kloroform, kemudian dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan perlahan-lahan 1 mL asam sulfat pekat (Liebermann Buchard) melalui dinding tabung. Adanya triterpenoid ditunjukkan jika pada batas kedua larutan terbentuk cincin merah bewarna kecoklatan (Rachmatiah & Octaviani, 2022)

3.7 Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bayam Merah

3.7.1 Sterilisasi Alat

Semua alat dan bahan yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu. Alat-alat gelas yang tahan akan pemanasan tinggi disterilisasi menggunakan oven pada suhu 180°C selama $\pm$ 2 jam. Alat dan bahan yang tidak tahan terhadap pemanasan kering seperti Nutrient Agar (NA) dan Mueller Hinton Agar (MHA) dimasukkan ke dalam autoklaf (pemanasan basah) pada suhu 121°C selama $\pm$ 15 menit, sedangkan pinset dan ose tidak dimasukkan kedalam autoklaf namun dengan cara memijarkannya pada api Bunsen.

3.7.2 Pembuatan Media Untuk Peremajaan Bakteri

Sebanyak 5,6 g media *Nutrient Agar* (NA) g dilarutkan dengan aquadest 200 mL, larutan diaduk hingga homogen selanjutnya media disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Utomo et al., 2018)

3.7.3 Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar*

Sebanyak 9,5 gram MHA (*Mueller Hinton Agar*) ditimbang dan dilarutkan dengan 250 ml aquadest, larutan diaduk hingga homogen selanjutnya media disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Utomo et al., 2018)

3.7.4 Peremajaan Bakteri

Bakteri *Staphylococcus aureus* diambil dari biakan murni menggunakan jarum ose steril, lalu diinokulasikan pada media agar kemudian hasil peremajaan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (Oktavia & Pujiyanto, 2018).

3.7.5 Standar Kekeruhan Larutan Mc. Farland

Standar kekeruhan larutan 0,5 Mc. Farland dibuat dari larutan 1% Asam sulfat sebanyak 9,95 mL yang dicampurkan dengan larutan 1% Barium Klorida sebanyak 0,05 mL dilarutkan dalam tabung reaksi dan dikocok hingga homogen. Kemudian disimpan ditempat yang terhindar dari cahaya matahari (Ariani et al., 2020)

3.7.6 Suspensi Bakteri

Sebanyak 1 ose diambil dengan menggunakan ose steril pada biakan bakteri di dalam media NA yang telah dilakukan inkubasi

selama 24 jam, selanjutnya dimasukkan pada tabung reaksi yang berisi 10 ml NaCL 0,9% secara aseptis dan dihomogenkan dengan vortex selama 15 detik. Tempatkan tabung suspensi bakteri di samping tabung standar *McFarland* 0,5 yang setara dengan $1,5 \times 10^8$ CFU/ml dan bandingkan kekeruhannya. Hal ini diulang sampai diperoleh kekeruhan yang sama dengan standar kekeruhan larutan 0,5 *Mc. Farland* kemudian encerkan sampai konsentrasinya menjadi 10^7 CFU/ml dengan cara 1 mL bakteri 10^8 dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 mL NaCL 0,9% kemudian di homogenkan dengan *vortex* dan digunakan sebagai suspensi bakteri (Djarot et al.,2020).

3.7.7 Pengenceran Ekstrak

Ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) diencerkan menggunakan DMSO 10% dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15% dan disimpan didalam vial yang telah disterilkan.

3.7.8 Pengujian Aktivitas Antibakteri

Uji daya hambat menggunakan metode cawan tuang atau *pour plate*, suspensi bakteri uji diambil sebanyak 1 ml atau 1000 μ L dan dituangkan kedalam cawan petri, lalu dituangkan media MHA yang masih berbentuk cairan sebanyak 15 ml ke dalam cawan petri, dan diaduk dengan angka 8. Tujuan penanaman bakteri dengan teknik *pour plate* adalah agar bakteri dapat tersebar dan tumbuh secara merata di dalam media (Laili et al., 2022). Setelah dilakukan inokulasi bakteri uji, media lalu didiamkan memadat selama kurang lebih 30 menit dan selanjutnya dapat dilakukan pengujian aktivitas antibakteri.

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Metode ini dilakukan dengan cara membuat beberapa lubang tegak lurus lalu lubang tersebut diisi dengan larutan sampel yang akan diuji (Retnaningsih et al., 2019). Tiap cawan petri dibagi menjadi 3 sumuran yang telah dibuat lubang dengan diameter 6 mm menggunakan alat *cork borer* yang nantinya akan digunakan untuk ekstrak 5%, ekstrak 10%, ekstrak 15%, dan cawan petri yang digunakan untuk kontrol (-) DMSO 10% dan kontrol positif (*Clindamycin*) dibagi menjadi 2 sumuran.

Selanjutnya larutan uji ekstrak etanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, dipipet sebanyak 0,02 ml atau 20 μ L dan dimasukkan kedalam lubang sumuran yang sudah dibuat, setiap pengulangan diberikan perlakuan yang sama, lalu diberi tanda dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. lalu dilakukan pengamatan dan diamati DDH yang terbentuk menggunakan jangka sorong.

3.8 Pembuatan Gel

Formula sediaan gel berdasarkan penelitian oleh Irmanesia et al., (2019), dengan penggunaan konsentrasi ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) berdasarkan penelitian Snehal et al., (2015) yang kemudian dilakukan penambahan konsentrasi ekstrak untuk meningkatkan penetrasi senyawa antibakteri ke bagian dalam sel mikroba yang akan merusak sistem metabolisme sel dan dapat mengakibatkan kematian sel (Rodriguez Garcia et al. 2015). Formula dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3. 1 Formulasi Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

BAHAN	FORMULA (%)				KEGUNAAN
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak etanol bayam merah	-	5	10	15	Zat Aktif
Carbopol 940	2	2	2	2	Gelling agent
Gliserin	2	2	2	2	Pelembab
Propilenglikol	10	10	10	10	Pelarut
TEA	1	1	1	1	Buffer
Metil paraben	0,04	0,04	0,04	0,04	Pengawet
Aquadest ad	100	100	100	100	Pelarut

Keterangan:

F0 (sediaan gel tanpa ekstrak)

F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%)

F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%)

F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

Prosedur pembuatan gel dilakukan dengan menimbang seluruh bahan (penimbangan bahan dilakukan sesuai dengan formulasi pada tabel). Selanjutnya dilakukan dengan mengembangkan carbopol di dalam lumpang dengan air panas 20 kalinya selama 15 menit di tempat gelap (m1), lalu

larutkan metil paraben dalam gliserin dan aduk hingga larut (m2), gerus ekstrak bayam dengan menambahkan sebagian propilenglikol hingga teksturnya menjadi lembut dan homogen (m3), setelah carbopol (m1) mengembang gerus terlebih dahulu dengan menambahkan TEA sedikit demi sedikit hingga membentuk basis gel, kemudian tambahkan campuran metil paraben dan gliserin (m2) sambil digerus hingga homogen, sisa propilenglikol ditambahkan dalam campuran basis, gerus hingga homogen. Campurkan gerusan ekstrak (m3) kedalam basis gel gerus sampai homogen, dan tambahkan sisa aquadest sedikit demi sedikit. Kemudian gel disimpan pada wadah tertutup (Ningsih, 2021)

3.9 Evaluasi Sediaan Gel

3.9.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis adalah uji yang meliputi pemeriksaan tekstur, aroma dan warna dari sediaan secara visual (Rizkiah, 2021)

3.9.2 Uji Homogenitas

Uji dilakukan dengan cara menimbang 0,1 g sediaan gel, lalu dioleskan pada sekeping kaca dan dikatupkan dengan kaca lainnya. Kemudian dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen serta tidak terlihat adanya butiran kasar (Rizkiah, 2021)

3.9.3 Uji pH

Uji dilakukan dengan menggunakan pH meter untuk melihat tingkat keasaman sediaan untuk menjamin agar sediaan gel tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Penentuan pH dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah terkalibrasi. Rentang nilai pH yang aman untuk kulit dan sediaan setengah padat adalah sekitar 4,5-6,5 (Slamet et al., 2020)

3.9.4 Uji Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan alat *viscometer brookfield* dan menggunakan spindle no 4, sediaan dimasukkan ke dalam wadah beaker glass ukuran 100 ml, kemudian spindle diturunkan ke dalam sediaan hingga batas yang ditentukan. Jalankan alat *viscometer brookfield* pada kecepatan 6 rpm sampai jarum

menunjukkan angka yang stabil kemudian baca dan catat nilai yang keluar pada layar monitor (Kuncari et al., 2024), syarat untuk viskositas sediaan yaitu 3.000-50.000 mPas (SNI 16-4399-1996)

3.9.5 Uji Daya Sebar

Sebanyak 1 gram gel diletakkan kaca bulat berdiameter 15 cm, kemudian ditutupi dengan kaca bulat lainnya. Beban seberat 150 gram ditambahkan dan didiamkan selama satu menit, kemudian dicatat diameter penyebarannya. Diameter penyebaran diukur saat sediaan berhenti menyebar (Tutik, 2021), syarat untuk uji daya sebar sediaan yaitu 5-7 cm.

3.9.6 Uji Daya Lekat

Gel ditimbang sebanyak 0,5 g dan diletakkan di atas kaca yang telah ditentukan luasnya lalu ditimpa kaca yang lain di atasgel tersebut kemudian ditekan dengan beban 500 g selama 5 menit. Selanjutnya dilepaskan beban, lalu dicatat waktu hingga kedua kaca objek terlepas (Wandi et al., 2021). Syarat untuk uji daya lekat sediaan yaitu ≥ 4 detik (SNI 16-4380-1996)

3.9.7 Uji Stabilitas

Pada penelitian ini uji stabilitas yang digunakan yaitu *cycling test*. Uji *cycling test* dilakukan dengan cara sampel gel disimpan pada suhu 4°C dalam waktu 24 jam, kemudian dipindahkan kedalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam. Uji dilakukan sebanyak 6 siklus (12 hari) kemudian diamati kondisi fisik dan pH sediaan dibandingkan dengan sebelum dan sesudah uji (Slamet et al., 2020)

3.10 Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

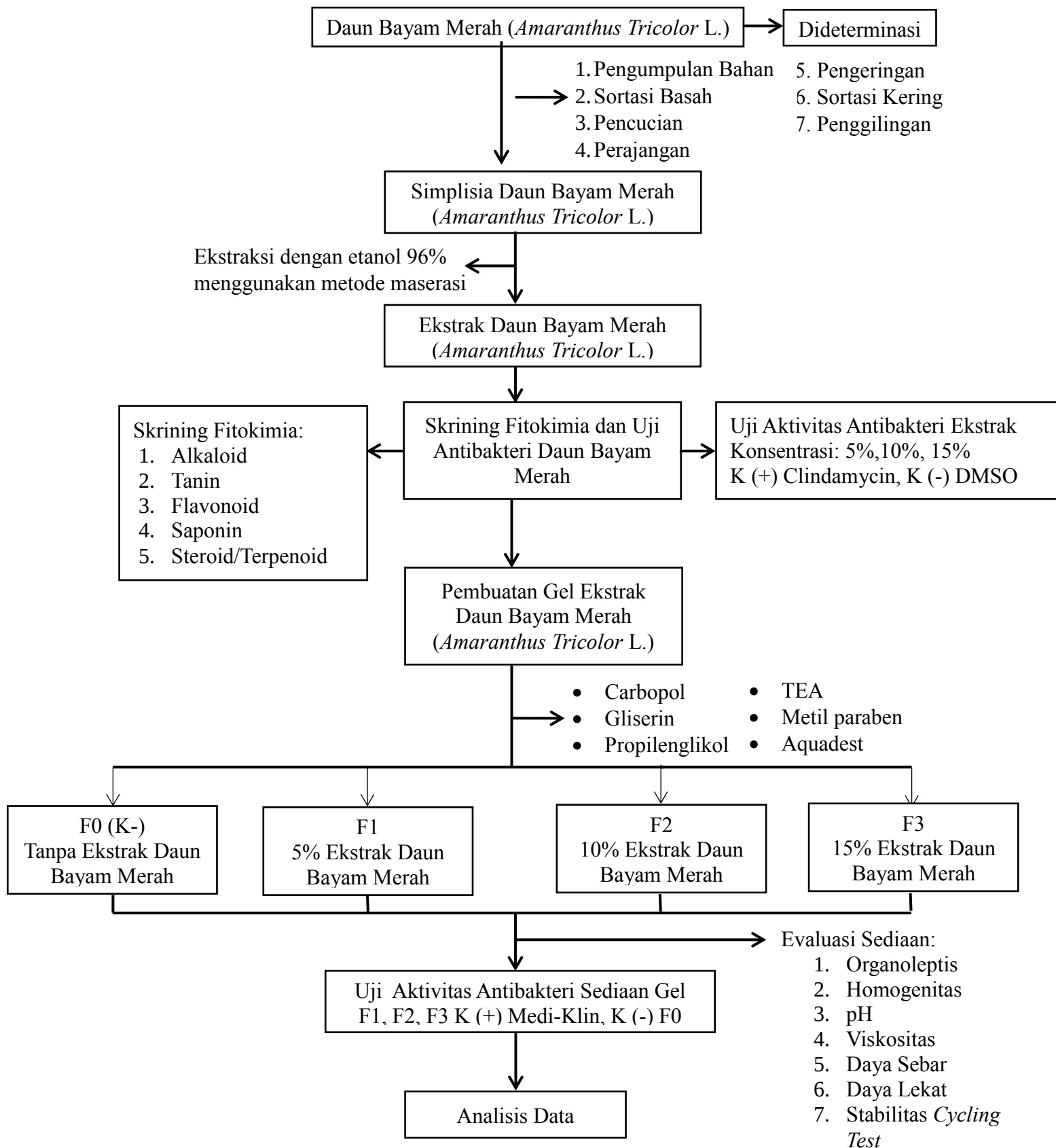
Penentuan diameter daya hambat (DDH) sediaan gel dilakukan dengan metode cawan tuang atau *pour plate*, suspensi bakteri uji diambil sebanyak 1 ml atau 1000 μ L dan dituangkan kedalam cawan petri, lalu tuangkan 15 ml media MHA yang masih berbentuk cairan ke dalam cawan petri, dan diaduk dengan angka 8. Tujuan penanaman bakteri dengan teknik *pour plate* adalah agar bakteri dapat tersebar dan tumbuh secara merata di dalam media (Laili et al, 2022). Setelah dilakukan inokulasi bakteri uji, media lalu didiamkan memadat selama kurang lebih 30 menit dan selanjutnya dapat dilakukan

pengujian aktivitas antibakteri. Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Metode ini dilakukan dengan cara membuat beberapa lubang tegak lurus lalu lubang tersebut diisi dengan larutan sampel yang akan diuji (Retnaningsih et al., 2019). Tiap cawan petri dibagi menjadi 3 sumuran yang telah dibuat lubang dengan diameter 6 mm menggunakan alat *cork borer* yang nantinya akan digunakan untuk F1;5%, F2;10%,F3;15%, dan cawan petri untuk kontrol negatif (F0) dan kontrol positif (*Clindamycin gel*) dibagi menjadi 2 sumuran. selanjutnya pada masing-masing sumuran dimasukkan F1;5%, F2;10%,F3;15%, kontrol negatif (F0;0% ekstrak), dan kontrol positif (*Clindamycin Gel*) sebanyak 0,1gram dengan menggunakan spatel. Selanjutnya di inkubasi ke dalam incubator selama 24 jam dengan suhu 37°C. Zona hambat yang terbentuk pada media diamati dan diukur menggunakan jangka sorong (Djarot et al., 2020). Penggolongan respon kekuatan daya hambat bakteri dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3. 2 Klasifikasi Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri

Lebar Daya Hambat	Daya Hambat
>20 mm	Sangat Kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

3.11 Skema Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman Asal

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui dan memastikan kebenaran identitas tanaman yang akan digunakan dalam penelitian. Determinasi telah dilakukan di PT. Palapa Muda Perkasa, menunjukkan bahwa daun bayam merah yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari tanaman *Amaranthus tricolor* L. dari familia *Amaranthaceae* yang disahkan dengan surat hasil verifikasi Laboratorium nomor 996/IPH.1.01/If.02/I/2025. Dapat dilihat pada lampiran 2.

4.2 Hasil Pembuatan Serbuk dan Pemeriksaan Organoleptis Daun Bayam

Pembuatan serbuk simplisia merupakan proses awal pembuatan ekstrak, serbuk simplisia dibuat dari simplisia utuh atau potongan-potongan simplisia yang telah dikeringkan. Proses pembuatan serbuk diayak hingga diperoleh serbuk dengan derajat kehalusan tertentu (Slamet, 2020).

Daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang digunakan adalah daun bayam yang berwarna merah, segar, tidak layu atau busuk, yang dipanen setelah 30 hari masa tanam sebelum berbunga, dan di panen di pagi hari saat suhu udara tidak tinggi dikarenakan berkaitan dengan kadar senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid yang cenderung lebih stabil dan belum terdegradasi panas di pagi hari, sinar matahari terik dan suhu tinggi dapat memicu oksidasi, dan kadar air daun pada pagi hari lebih tinggi karena transpirasi belum banyak terjadi sehingga daun tidak layu, oleh karena itu dengan melakukan panen di pagi hari dapat membantu mempertahankan kualitas fisik dan kimia daun bayam merah sehingga kandungan senyawa antibakterinya tetap maksimal, bayam merah dicabut seluruh bagian nya, dan di sortasi basah guna memisahkan bagian daun dan bagian yang lainnya. Pengeringan dilakukan dengan cara dianginkan selama 7 hari. Daun yang sudah kering ditadai dengan bentuknya yang sudah dapat dihancurkan jika diremas dengan tangan (Diniatik, 2023).

Salah satu proses pasca panen yang berperan penting terhadap mutu simplisia adalah proses pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan tujuan

untuk mengurangi kadar air pada daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikrob yang tidak diinginkan dan tidak mudah rusak saat penyimpanan. Selain itu pengeringan dilakukan untuk mencegah terjadinya reaksi enzimatik yang dapat menyebabkan terjadinya penguraian atau kerusakan senyawa di dalam sampel daun bayam merah. Pengeringan juga dapat membuat simplisia menjadi lebih awet dan tahan lama (Verawati et al., 2024).

Pengeringan suatu bahan yang terlalu lama dengan suhu tinggi dapat menyebabkan penurunan mutu karena dapat merusak komponen-komponen yang terdapat di dalamnya (Purwanti et al, 2023). Proses pengeringan berpengaruh terhadap kandungan senyawa kimia maupun efek farmakologis yang terkandung dalam suatu tanaman obat terutama senyawa yang berkhasiat sebagai antibakteri. Kandungan fenolik, flavonoid total, saponin dalam suatu simplisia yang mempunyai aktivitas antibakteri dapat dipengaruhi oleh proses pengeringan dan penyimpanan (Luliana, 2021).

Pengecilan ukuran simplisia yang sudah kering dilakukan untuk memastikan simplisia yang diperoleh memiliki ukuran serbuk yang homogen. Tujuan lainnya adalah untuk memaksimalkan proses ekstraksi karena dengan ukuran partikel yang kecil menghasilkan luas permukaan yang besar, sehingga kontak serbuk dengan cairan penyari semakin banyak. Semakin besar kemampuan cairan penyari dalam mengekstraksi maka senyawa aktif yang terkandung dalam serbuk simplisia akan semakin banyak (Indriyanti et al, 2018). Serbuk simplisia yang diperoleh berupa serbuk yang cukup kasar yang kemudian diayak dengan ayakan 40 mesh.

Berdasarkan hasil pengeringan dan penyerbukan diperoleh 1800 gram serbuk simplisia daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang kemudian dilakukan pemeriksaan organoleptik yang menunjukkan bahwa serbuk daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) memiliki aroma khas, dan berwarna hitam. Pengeringan dengan cara kering angin di ruang terbuka yang terlindung dari sinar matahari langsung dapat menjaga kualitas kandungan zat aktif dalam simplisia sehingga zat tidak mengalami kerusakan (Purwanti et

al., 2023). Hasil perhitungan nilai rendemen yang dihasilkan dapat dilihat pada tabel 4.1 dan lampiran 9.

Tabel 4. 1 Perhitungan Rendemen Daun Bayam Segar

Bobot Daun Bayam Segar (g)	Bobot simplisia kering (g)	Rendemen %
12.000	1.800	15

4.3 Hasil Pembuatan dan Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Daun Bayam Merah

Ekstraksi adalah langkah pertama untuk memisahkan kandungan metabolit sekunder yang diinginkan dari bahan baku (simplisia). Ekstraksi dengan pelarut adalah metode yang paling banyak digunakan (Zhang et al., 2022). Pada proses ekstraksi suatu bahan tanaman, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa hasil ekstraksi diantaranya: jenis pelarut dan konsentrasi pelarut yang digunakan untuk ekstraksi (Irene et al., 2020). Maserasi merupakan proses penyarian simplisia dengan metode perendaman menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (Zulharmita et al., 2021). Pada penelitian ini, metode maserasi digunakan karena ekstraksi ini memiliki beberapa keuntungan, yaitu peralatan yang digunakan sederhana, pelaksanaannya mudah, dengan merendam sampel dalam pelarut sambil sesekali diaduk dan metode dapat menarik zat aktif berupa senyawa flavonoid simplisia yang bersifat tidak tahan terhadap panas (Verawati et al, 2023).

Menurut Puspitasari & Lean (2023) ekstraksi dengan cara maserasi memiliki keuntungan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai, dalam pengerjaan metode maserasi yang lama dan keadaan diam selama maserasi memungkinkan banyak senyawa yang akan terekstraksi. Pelarut yang digunakan yaitu etanol 96%, pelarut etanol 96% merupakan pelarut yang dengan mudah melarutkan senyawa-senyawa metabolit aktif yang berefek sebagai antibakteri (Chintya, Reni, & Ahwan, 2024). Selain itu etanol bersifat lebih selektif yaitu hanya menarik zat yang diinginkan, absorpsinya baik, mudah menguap dan mendapatkan ekstrak kental lebih cepat dibandingkan pelarut etanol 70%

(Misna, 2021). Hal ini juga berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Endra & Demby, 2021) yang menyatakan kadar Flavonoid total ekstrak etanol 96% lebih tinggi daripada ekstrak etanol 70%.

Serbuk simplisia daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang digunakan sebanyak 1800 g dengan pelarut etanol 96% sebanyak 18 Liter (1:10). Hasil karakteristik ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yaitu kental, berwarna hijau kehitaman, dan berbau khas. Hasil ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang diperoleh yaitu sebanyak 268 gram. Dengan nilai rendemen ekstrak sebesar 14,88%. Ekstrak yang optimal yaitu ekstrak dengan persentase rendemen tidak kurang dari 10%, perhitungan data rendemen ekstrak dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan Lampiran 9.

Tabel 4. 2 Perhitungan rendemen Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah

Serbuk simplisia kering (g)	Berat ekstrak yang diperoleh (g)	Rendemen %
1800	268	14,88

4.4 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bayam Merah

Skrining fitokimia merupakan uji pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui adanya suatu senyawa metabolit sekunder maupun metabolit primer yang ada pada suatu sampel (Qomaliyah et al., 2023). Beberapa jenis senyawa metabolit sekunder yang akan diuji pada sampe daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) ini yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid serta steroid. Hasil uji skrining fitokimia ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat dilihat pada tabel 4.1 dan lampiran 10.

Tabel 4. 3 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bayam Merah

Golongan Senyawa	Pereaksi	Perubahan Warna	Hasil
Alkaloid	Amoniak 25% + kloroform+HCL 2N + Dragendorff Amoniak 25% + kloroform + HCL 2N + Bouchardat Amoniak 25% + kloroform + HCL 2N	Tidak terbentuk endapan	-

	+ Mayer		
Tanin	FeCl ₃ 1%	Terbentuk warna hijau kehitaman	+
Saponin	10mL air panas + HCl 2N	Terdapat buih	+
Flavonoid	NaNO ₂ 5% + AlCl ₃ 10% + NaOH 1N	Terbentuk warna jingga-merah bata	+
Terpenoid Steroid	n-heksana + anhidrida asetat + kloroform + H ₂ SO ₄ P	Tidak Terbentuk warna hijau	-

Keterangan : (+) terdapat senyawa (-) tidak terdapat senyawa

Uji skrining fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung pada daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Secara kualitatif, ekstrak etanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil uji tersebut berbeda dengan hasil pengujian sebelumnya yang membuktikan bahwa pada daun bayam merah mengandung senyawa Alkaloid, tanin, favonoid, saponin dan terpenoid (Arif et al., 2021) . Perbedaan hasil skrining fitokimia ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, seperti variasi dalam metode ekstraksi, kondisi lingkungan saat tanaman tumbuh, waktu pengambilan sampel, atau perbedaan dalam prosedur pengujian, yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa aktif dalam daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dan menghasilkan profil fitokimia yang berbeda antar penelitian.

Pada uji alkaloid ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) menunjukkan hasil negatif karena tidak terbentuknya endapan saat ditambahkan pereaksi Dragendroff, Bouchardat, dan Mayer. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) tidak mengandung senyawa alkaloid (Eko et al.,2021).

Pada uji flavonoid menggunakan pereaksi NaNO₂, AlCl₃ dan NaOH. Hasil yang diperoleh dari penelitian yaitu terbentuknya warna jingga kemerahan pada serbuk dan ekstrak daun bayam merah, yang menunjukkan adanya senyawa positif flavonoid. Senyawa flavonoid banyak mengandung gugus okso dan hidroksil sehingga memiliki afinitas yang besar untuk mengikat ion

logam seperti Al (III). Penambahan NaNO_2 berfungsi sebagai agen nitrasi untuk menghasilkan turunan flavonoid. Penambahan AlCl_3 digunakan sebagai agen pengompleks, sedangkan penambahan NaOH berfungsi untuk menunjukkan perubahan warna larutan menjadi jingga-merah (Pratiwi et al., 2022). Pada uji flavonoid ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa ekstrak etanol menggunakan pelarut 96% mengandung senyawa flavonoid.

Pada Uji kandungan tanin menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) positif mengandung senyawa tanin, ditandai dengan terbentuknya warna hijau/biru kehitaman. Perubahan warna terjadi saat penambahan FeCl_3 yang akan bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada senyawa tanin. Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat diantaranya yaitu sebagai astringent antioksidan.

Uji kualitatif saponin dilakukan melalui pengocokan yang kuat hingga menghasilkan busa setinggi 1-10 cm yang stabil hingga 10 menit dan tidak hilang. saponin merupakan senyawa aktif yang larut dalam air dan membentuk busa seperti busa sabun karena saponin memiliki struktur lipofilik dan hidrofilik. Ikatan glikosida dalam saponin dapat diputus karena penambahan asam kuat dalam air, fungsi menambahkan asam klorida (HCl) yaitu untuk membedakan senyawa protein dan koloid yang terkandung dalam ekstrak, dimana protein juga bisa menyebabkan busa pada saat pencocokan. Protein akan didenaturasi saat ditambahkan asam klorida sehingga dapat membedakan buih dari saponin atau protein (Mentari et al., 2019).

Pada pengujian triterpenoid dan steroid dengan pengujian Liebermann-Burchard. Pada uji Liebermann-Burchard jika terbentuk warna merah atau ungu menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan jika terbentuk warna hijau menunjukkan adanya steroid. Hal ini didasari oleh kemampuan senyawa triterpenoid dan steroid membentuk warna oleh H_2SO_4 dalam pelarut asam asetat anhidrid. Perbedaan warna yang dihasilkan oleh disebabkan perbedaan gugus pada atom C-4 (Fransiska et al., 2021). Pada penelitian ini ekstrak daun

bayam merah tidak mengandung senyawa triterpenoid dan steroid selaraskan dengan penelitian sebelumnya (Eko et al .,2021) bahwa ekstrak etanol bayam merah tidak mengandung senyawa-senyawa triterpenoid dan steroid.

4.5 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Bayam Merah

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) memiliki tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan yaitu metode difusi sumuran, penggunaan metode ini dikarenakan lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena isolat beraktivitas tidak hanya di permukaan atas agar tetapi juga sampai ke bawah . Prinsip metode ini adalah membuat lubang pada agar yang telah diinokulasi dengan bakteri, kemudian larutan diteteskan pada lubang sumuran yang telah dibuat . Hasil yang diamati pada uji aktivitas antibakteri ini ialah ada atau tidaknya zona hambat/zona jernih yang terbentuk disekitar sumuran. Zona hambat dapat diukur setelah dilakukan inkubasi selama 24 jam, dengan ukuran diameter sumuran yang digunakan yaitu 6 mm (Retnaningsih et al., 2019).

Media yang digunakan adalah *Muller Hinton Agar* (MHA) medium ini bukan merupakan medium selektif ataupun diferensial sehingga semua jenis bakteri dapat tumbuh, zona bening akan jelas terlihat dan tidak mengandung bahan yang akan menghambat cara kerja antibakteri.

Konsentrasi ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, kontrol positif yang digunakan pada pengujian pada pengujian ini adalah clindamycin, dimana kontrol positif ini sebagai pembanding terhadap aktivitas antimikroba yang telah dibuat secara standar, clindamycin memiliki spektrum aktivitas yang luas, terutama terhadap bakteri gram positif, selain itu clindamycin dikenal memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap berbagai jenis bakteri, termasuk bakteri penyebab jerawat. Kontrol negatif yang digunakan adalah DMSO 10%, hasil penelitian yang didapat menunjukkan bahwa kontrol negatif tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat. Tujuan digunakan kontrol negatif adalah untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh pelarut terhadap

pertumbuhan bakteri. Alasan digunakan DMSO 10% sebagai kontrol negatif karena merupakan senyawa netral yang tidak berefek terhadap pertumbuhan bakteri, DMSO merupakan pelarut yang dapat melarutkan hampir semua senyawa polar maupun non polar. DMSO juga tidak bersifat bakterisidal sehingga dapat dipastikan bahwa aktivitas antibakteri murni dari ekstrak etanol daun bayam merah tanpa pengaruh pelarutnya. Hal tersebut dibuktikan dengan tidak adanya respon hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang ditetesi 10%. Dengan demikian sehingga DMSO 10% dinyatakan aman sebagai pelarut pada pengencer konsentrasi ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) (Sangadji et al., 2021).

Hasil uji Diameter Daya Hambat (DDH) ekstrak etanol daun bayam merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel 4.2 dan lampiran 12.

Tabel 4. 4 Hasil Diameter Daya Hambar (DDH) Ekstrak Daun Bayam Merah Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*

Perlakuan	Rata-rata nilai DDH (mm)	Kategori	Keterangan
	<i>Staphylococcus aureus</i>		
Konsentrasi 5%	7,92 ± 0,62	Sedang	>20 mm = Sangat Kuat 10-20 mm = Kuat 5-10 mm = Sedang <5 mm = Lemah
Konsentrasi 10%	9,74 ± 0,68	Sedang	
Konsentrasi 15%	10,94 ± 0,20	Kuat	
K (+) Clindamycin	22,59 ± 0,26	Sangat Kuat	
K (-) DMSO 10%	0,00 ± 0,00	Tidak menghambat	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat menghambat bakteri patogen khususnya bakteri kulit *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terdapatnya zona bening di luar sumuran yang tidak ditumbuhi oleh bakteri.

Berdasarkan hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) menunjukkan adanya daya hambat pada setiap konsentrasi, dimana semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka

semakin besar nilai DDH yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penelitian (Faturrahman et al., 2021) semakin tinggi tingkat konsentrasi ekstrak, semakin besar pula diameter hambatan yang terbentuk, yang artinya tingginya konsentrasi berbanding lurus dengan besarnya zona hambatan. Semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula kandungan zat aktif di dalamnya sehingga aktivitas antibakterinya akan semakin besar dan juga sebaliknya semakin rendah konsentrasinya maka semakin sedikit kandungan zat aktif di dalamnya sehingga aktivitas antibakteri akan semakin berkurang.

Morales et al, (2003), aktivitas zona hambatan antimikroba dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu : aktivitas lemah (5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm), sangat kuat (20-30 mm). Hasil rata-rata DDH ekstrak etanol 96% daun bayam merah terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5%, 10%, 15% berturut-turut memiliki nilai DDH yaitu $7,92 \text{ mm} \pm 0,62 \text{ mm}$ kategori sedang, $9,74 \text{ mm} \pm 0,68 \text{ mm}$ kategori sedang, $10,94 \text{ mm} \pm 0,20 \text{ mm}$ kategori kuat dan dengan kontrol positif clindamycin menghasilkan rata-rata nilai DDH sebesar $22,59 \text{ mm} \pm 0,26 \text{ mm}$ termasuk kategori sangat kuat, kontrol negatif yang digunakan DMSO 10% yang menunjukkan tidak adanya daya hambatan.

Adanya nilai DDH yang terbentuk karena adanya senyawa metabolit sekunder seperti tanin, saponin, flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun bayam merah yang bersifat antibakteri dengan mekanisme kerja berbeda-beda, sehingga memberikan nilai DDH. Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan selisis, sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Mekanisme kerja saponin yaitu dengan meningkatkan permeabilitas membran sel, sehingga akan terjadi hemolysis pada sel. Apabila saponin berinteraksi dengan sel bakteri, bakteri tersebut akan pecah atau lisis. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat fungsi membran sel dan metabolisme energi bakteri, diikuti dengan keluarnya senyawa intra seluler bakteri tersebut. Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makro

molekul, sehinggajika metabolisnya terhambat maka molekul bakteri tersebut tidak dapat berkembang menjadi molekul yang kompleks (Saptowo et al., 2022).

Perbedaan diameter hambat yang dihasilkan dapat dipengaruhi beberapa faktor. Faktor-faktor yang mempengaruhi ukuran diameter hambat yaitu sensitivitas organisme, kekeruhan suspensi bakteri, jika suspensi kurang keruh maka diameter hambat akan semakin kecil, jenis mikroba, komposisi kultur, ketebalan medium MHA yang baik adalah 4 mm (4 mm setara dengan 20 mL), apabila kurang difusi obat cepat dan lebih dari itu difusi obat lambat (Yusriyani et al., 2023)

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat menghambat bakteri patogen khususnya bakteri kulit *Staphylococcus aureus* yang ditandai dengan terdapatnya zona bening di luar sumuran yang tidak ditumbuhi oleh bakteri.

4.6 Hasil Pembuatan Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

Proses pembuatan gel dimulai dengan menyiapkan peralatan seperti lumpang dan alu, kaca arloji, beaker glass, gelas ukur, spatel, sudip, dan sendok tandu. Bahan-bahan yang dibutuhkan meliputi ekstrak daun bayam merah, carbopol 940, gliserin, propilenglikol, TEA, metil paraben, dan aquadest.

Pembuatan gel ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dibuat dalam 3 konsentrasi yang bervariasi yaitu 5%, 10%, dan 15% serta menggunakan gel tanpa penambah ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) sebagai pembanding. Cara pembuatan sediaan gel ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dilakukan dengan mengembangkan carbopol di dalam lumpang yang sudah dipanaskan dengan menggunakan air panas sebanyak 20 kalinya selama 15 menit, setelah mengembang carbopol diaduk sampai homogen (m1), lalu larutkan metil paraben dalam gliserin dan aduk hingga larut(m2). Gerus ekstrak bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan menambahkan sebagian propilen glikol hingga teksturnya menjadi

lembut dan homogen (m3). Penambahan propilen glikol sebagai pelarut yaitu membantu melarutkan bahan aktif dalam formulasi gel. setelah carbopol mengembang (m1) gerus terlebih dahulu dengan menambahkan TEA sedikit demi sedikit hingga membentuk basis gel. Penambahan TEA sebagai agen penetral dari karbomer agar tidak mengiritasi kulit. kemudian tambahkan campuran metil paraben dan gliserin (m2) sambil digerus hingga homogen. Penambahan metil paraben digunakan sebagai pengawet untuk melindungi sediaan gel agar tidak ditumbuhi jamur, bakteri, dan mikroba, dan penambahan gliserin digunakan sebagai humektan (pelembab pada kulit) dan dapat meminimalkan kehilangan air, sisa propilenglikol ditambahkan dalam campuran basis, gerus hingga homogen. Campurkan gerusan ekstrak (m3) kedalam basis gel gerus sampai rata dan homogen lalu tambahkan sisa aquadest sedikit demi sedikit. Kemudian gel disimpan pada wadah tertutup.

4.7 Hasil Evaluasi Sediaan Ekstrak Daun Bayam Merah

Sediaan yang dibuat terdiri dari empat formula gel dengan konsentrasi ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang berbeda-beda yaitu 5%, 10%, 15%, serta tanpa penambahan ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) sebagai pembanding. Hasil evaluasi stabilitas fisik sediaan gel secara fisika meliputi pengamatan organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat pada sediaan gel ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.).

4.7.1 Hasil Pengamatan Organoleptik Gel

Uji Organoleptik merupakan suatu pengamatan secara visual untuk mengetahui tekstur, bau, dan warna dari sediaan gel. Hasil pengamatan uji organoleptik sediaan gel pada formula F0, F1, F2, dan F3 dapat dilihat pada tabel 4.3 dan lampiran 14.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Organoleptik Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

Formula	Parameter	Hasil Pengamatan <i>Cycling test</i>	
		Sebelum	Sesudah
F0	Bentuk	Semi padat	Semi padat
	Warna	Bening	Bening
	Aroma	Tidak berbau	Tidak berbau

F1	Bentuk	Semi padat	Semi padat
	Warna	Hijau muda	Hijau muda
	Aroma	Bau khas	Bau khas
F2	Bentuk	Semi padat	Semi padat
	Warna	Hijau tua	Hijau tua
	Aroma	Bau khas	Bau khas
F3	Bentuk	Semi padat	Semi padat
	Warna	Hijau tua	Hijau tua
	Aroma	Bau khas	Bau khas

Keterangan:

F0 (sediaan gel tanpa ekstrak)

F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%)

F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%)

F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

Berdasarkan hasil dari pengamatan uji sebelum dan sesudah *cycling test* menunjukkan bahwa keempat formula tidak mengalami perubahan warna, bau, maupun bentuk. Warna sediaan tetap konsisten sesuai dengan formulasi awal tanpa adanya perubahan. Bentuk fisik sediaan, dari segi kekentalan maupun teksturnya, juga tidak mengalami perubahan selama proses uji *cycling test*. Selain itu, tidak terdeteksi perubahan aroma pada sediaan, tetap sesuai dengan karakteristik awal yang sudah ditentukan.

Pada formulasi skincare dan kosmetik, standar aroma yang baik dalam produk perawatan kulit yaitu tidak menyengat atau mengganggu, amat dan tidak menyebabkan iritasi, serta tidak menghambat atau mengurangi efektivitas bahan aktif. Dalam penelitian ini, sediaan gel memiliki aroma khas ekstrak, aroma tersebut berasal dari ekstrak daun bayam merah yang memiliki aroma khas. Tidak adanya tambahan pewangi dalam formulasi membuat aroma khas ini tetap dominan tanpa ada bahan yang menutupi.

4.7.2 Hasil Pengamatan Homogenitas Sediaan Gel

Hasil Pengamatan uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.4 Dan lampiran 15:

Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

Formula	Hasil Pengamatan <i>Cycling test</i>	
	Sebelum	Sesudah
F0	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

Keterangan:

F0 (sediaan gel tanpa ekstrak)

F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%)

F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%)

F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

Dari hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi ekstrak bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) tidak mempengaruhi tercampur homogennya ekstrak dengan basis. Pada uji homogenitas yang dilakukan sebelum dan sesudah uji *cycling test*, hasil menunjukkan bahwa semua formula menunjukkan konsistensi yang baik, karena tidak terlihat adanya butir-butiran kasar dan terlihat transparan pada kaca dan permukaannya halus merata. Hal ini dikarenakan pada formulasi sediaan gel zat aktif dan zat tambahan lainnya tercampur sempurna sehingga didapat sediaan gel yang homogen, yang menandakan bahwa sediaan gel memiliki homogenitas yang baik dan tetap stabil selama pengujian stabilitas. Sediaan yang homogen akan menghasilkan kualitas yang baik karena bahan tersebut tersebar secara merata (Iskandar et al., 2021)

4.7.3 Hasil Pengujian pH Sediaan Gel

Menurut SNI 06-2588-1992 syarat mutu sediaan gel yaitu pada rentang pH 4,5-6,5. hasil uji menunjukkan bahwa sediaan gel memenuhi persyaratan yang ditunjukkan pada tabel 4.5 Dan lampiran 16:

Tabel 4. 7 Hasil Uji pH Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

Formula	Hasil Pengamatan <i>Cycling test</i>		Persyaratan
	Sebelum	Sesudah	
F0	$5,81 \pm 0,01$	$5,80 \pm 0,01$	4,5-6,5
F1	$5,73 \pm 0,01$	$5,73 \pm 0,01$	
F2	$5,71 \pm 0,01$	$5,71 \pm 0,01$	
F3	$5,68 \pm 0,01$	$5,68 \pm 0,02$	

Keterangan:

F0 (sediaan gel tanpa ekstrak)

F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%)

F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%)

F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

Hasil pengukuran pH sediaan gel menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin asam sediaan, hal ini dikarenakan secara umum, ekstrak etanol daun bayam merah cenderung memiliki pH netral atau sedikit asam, sekitar 5.

Pada uji pH yang dilakukan sebelum dan sesudah *cycling test*, semua formula menunjukkan nilai pH relative stabil, tidak terjadi perubahan yang signifikan. Rentang pH sediaan berada pada >5 , nilai ini tetap berada pada rentang pH yang sesuai dengan standar formulasi. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan gel memiliki kestabilan pH yang baik selama masa pengujian, sehingga aman digunakan untuk pemakaian topical. Apabila pH stabil, maka sediaan akan terhindar dari kerusakan selama penyimpanan atau penggunaan. Jika nilai pH terlalu asam maka dapat menyebabkan kulit iritasi, sedangkan apabila pH terlalu basa dapat membuat kulit kering dan bersisik (Iskandar et al., 2021)

4.7.4 Hasil Pengujian Viskositas Sediaan Gel

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan. Berdasarkan SNI 16-4380-1990 nilai viskositas sediaan gel yang baik yaitu 3.000-50.000 mPas. Hasil viskositas dapat dilihat pada tabel 4.6 Dan lampiran 17:

Tabel 4. 8 Hasil Uji Viskositas Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

Formula	Hasil Pengamatan <i>Cycling test</i>		Persyaratan
	Sebelum	Sesudah	
F0	47449 ± 1,53	47443 ± 3,51	3.000-50.000
F1	45479 ± 2,52	45477 ± 1,53	
F2	43485 ± 2,00	43485 ± 4,00	
F3	42458 ± 1,00	42457 ± 2,65	

Keterangan:

F0 (sediaan gel tanpa ekstrak)

F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%)

F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%)

F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa F0 sebagai basis gel tanpa ekstrak memiliki viskositas tertinggi dibandingkan formula dengan konsentrasi ekstrak daun bayam merah 5%, 10%, dan 15%. Hal ini karena peningkatan ekstrak dapat mengubah struktur dan interaksi antar molekul dalam larutan, sehingga mengurangi gesekan internal dan membuat cairan lebih mudah mengalir. Penambahan ekstrak, terutama yang berasal dari bahan alami, seringkali mengandung senyawa yang dapat berinteraksi dengan basis gel, dan menyebabkan perbedaan viskositas.

Setelah dilakukan uji cycling test, viskositas semua formula sedikit menurun, hal ini disebabkan karena pada siklus terakhir, gel disimpan dalam kondisi suhu tinggi. Paparan suhu tinggi menyebabkan jarak antar partikel dalam gel meningkat, sehingga gaya tarik antar partikel melemah. Akibatnya, menyebabkan viskositas sediaan menurun seiring bertambahnya jarak antar partikel (Zubaydah et al., 2022). Meskipun terjadi penurunan viskositas, hasil tersebut masih dalam range viskositas yang baik yaitu 3.000-50.000 mPas.

Viskositas sangat mempengaruhi kenyamanan dan efek terapi yang diharapkan, seperti saat dioleskan pada kulit. Semakin tinggi

viskositas gel maka struktur gel akan semakin kuat. Akan tetapi jika viskositas terlalu tinggi, gel dapat terasa lengket dan memerlukan waktu lebih lama untuk diserap oleh kulit, jika viskositas yang terlalu rendah akan mengurangi kenyamanan, menurunkan daya lekat pada kulit dan mengurangi efektivitas penghantaran zat aktif.

4.7.5 Hasil Pengujian Daya Sebar Sediaan Gel

Menurut SNI 06-2588-1992 daya sebar yang baik pada rentang 5-7 cm. hasil pengujian daya sebar dapat dilihat pada tabel 4.7 dan lampiran 18.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Daya Sebar Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

Formula	Hasil Pengamatan <i>Cycling test</i>		Persyaratan
	Sebelum	Sesudah	
F0	5,00 ± 0,00	5,23 ± 0,25	5-7 cm
F1	5,50 ± 0,50	5,53 ± 0,42	
F2	5,67 ± 0,29	5,90 ± 0,17	
F3	6,00 ± 0,00	6,10 ± 0,10	

Keterangan:

F0 (sediaan gel tanpa ekstrak)

F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%)

F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%)

F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

Uji daya sebar sediaan dilakukan untuk mengetahui besarnya gaya yang diperlukan gel untuk menyebar pada kulit atau untuk mengetahui kemampuan menyebar sediaan gel saat dioleskan pada kulit.

Pada uji daya sebar yang dilakukan sebelum dan sesudah *cycling test*, sediaan menunjukkan kestabilan yang baik. F0, F1, F2, F3 menunjukkan nilai daya sebar dalam rentang 5 - 6 cm yang berarti memenuhi persyaratan daya sebar. Nilai daya sebar sediaan memiliki hubungan terbalik dengan viskositas. Semakin rendah viskositas sediaan, maka daya sebar akan semakin besar, sehingga kemampuan

zat aktif menyebar lebih luas di permukaan kulit (Repining at al., 2024). Hal ini sesuai dengan hasil uji yang menunjukkan bahwa semakin rendah nilai daya sebar maka, semakin tinggi nilai viskositasnya. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa daya sebar sediaan tetap berada dalam rentang persyaratan. Apabila nilai daya sebar tidak memenuhi persyaratan maka dapat mengurangi kenyamanan saat digunakan (Tari & Indriani, 2023)

4.7.6 Hasil Pengujian Daya Lekat Sediaan Gel

Syarat daya lekat yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Irianto et al., 2020). Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada tabel 4.8:

Tabel 4. 10 Hasil Uji Daya Lekat Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

Formula	Hasil Pengamatan <i>Cycling test</i>		Persyaratan
	Sebelum	Sesudah	
F0	22,65 ± 0,14	22,54 ± 0,20	≥4
F1	20,33 ± 0,20	20,36 ± 0,20	
F2	19,56 ± 0,24	19,43 ± 0,12	
F3	18,50 ± 0,27	17,95 ± 0,15	

Keterangan:

F0 (sediaan gel tanpa ekstrak)

F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%)

F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%)

F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengetahui lama gel melekat pada permukaan kulit saat sediaan diaplikasikan. Pengujian daya lekat berhubungan dengan kenyamanan dalam penggunaan serta mampu melakukan kontak dengan kulit secara efektif hingga mencapai tujuan penggunaan (Ulya et al., 2021). Berdasarkan hasil yang didapatkan sediaan gel ekstrak daun bayam merah telah memenuhi standar SNI 16-4380-1996 daya lekat gel yang baik adalah lebih dari 4 detik. Menurut Adhayanti (2022), konsistensi (viskositas) gel mempengaruhi daya lekat yang dihasilkan. Daya lekat berbanding

lurus dengan viskositas, apabila nilai viskositas yang dihasilkan kecil maka kemampuan daya lekat sediaan juga menurun.

4.8 Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan gel ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) memiliki tujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan gel terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan yaitu metode difusi sumuran, penggunaan metode ini dikarenakan formulasi sediaan yang dibuat memiliki konsistensi semi padat sehingga akan lebih mudah berdifusi. Hasil yang diamati pada uji aktivitas antibakteri ini ialah ada atau tidaknya zona hambat/ zona jernih yang terbentuk di sekitar sumuran. Zona hambat dapat diukur setelah dilakukan masa inkubasi selama 24 jam, dengan ukuran diameter sumuran yang digunakan yaitu 6 mm yang telah mengandung gel dengan konsentrasi formula yang berbeda-beda. Konsentrasi ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) pada formula 1 sebesar 5%, formula 2 sebesar 10%, dan formula 3 sebesar 15%. Kontrol negatif/formula 0 yang digunakan yaitu basis gel dan kontrol positif yang digunakan adalah sediaan gel *clindamycin*. Parameter respon kekuatan daya antibakteri dibagi menjadi beberapa kategori yaitu sangat kuat (>20 mm), kuat (10-20 mm), sedang (5-10 mm), dan lemah (<5 mm) (Davis dan Stout, 1971). Hasil Diameter Daya Hambat (DDH) gel ekstrak etanol daun bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada tabel 4.9 dan lampiran 19.

Tabel 4. 11 Hasil Diameter Daya Hambar (DDH) Gel Ekstrak Daun Bayam Merah Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*

Formula	Keterangan	Rata-rata DDH (mm) ± SD	Kategori	Keterangan
F0	Gel tanpa ekstrak	0,00 ± 0,00	Tidak menghambat	>20 mm (sangat kuat)
K+	Mediklin Gel	22,59 ± 0,26	Sangat Kuat	10-20 mm (kuat)
F1	Ekstrak daun bayam merah	12,55 ± 0,27	Kuat	5-10 mm (sedang) <5 mm (lemah)

	5%			
F2	Ekstrak daun bayam merah 10%	$13,82 \pm 0,09$	Kuat	
F3	Ekstrak daun bayam merah 15%	$14,50 \pm 0,28$	Kuat	

Keterangan:

F0 (sediaan gel tanpa ekstrak)

F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%)

F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%)

F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

Hasil Diameter daya hambat (DDH) sediaan gel ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) pada formula 0 yaitu tidak memiliki zona hambat pada bakteri *S. aureus* dikarenakan pada formula 0 adalah basis sediaan gel tanpa ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Hasil rata-rata DDH pada formula 1,2,dan 3 terhadap *Staphylococcus aureus* berturut-turut memiliki nilai DDH yaitu F1:5% ekstrak; $12,55 \pm 0,27$ mm kategori kuat, F2:10% ekstrak; $13,82 \pm 0,09$ mm kategori kuat, dan F3:15% ekstrak; $14,50 \pm 0,28$ mm kategori kuat dan dengan kontrol positif mediklin menghasilkan rata-rata nilai DDH sebesar $22,59 \text{ mm} \pm 0,26 \text{ mm}$ termasuk kategori sangat kuat.

Perbedaan daya hambat yang diberikan oleh masing-masing formula dikarenakan adanya perbedaan konsentrasi ekstrak pada setiap sediaan gel. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka daya hambat yang dihasilkan semakin besar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ukuran zona hambat yang terbentuk dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi ekstrak. Adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus* pada sediaan gel ekstrak daun bayam merah ini diduga karena adanya kandungan senyawa flavonoid, tanin, dan saponin (Ramayani et al., 2020).

Senyawa flavonoid termasuk kelompok antibakteri yang memiliki mekanisme kerja dengan cara membentuk suatu senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler sehingga dapat mengganggu fungsi membran sel bakteri (Pulungan & Wasis, 2021). Senyawa tanin dalam daun bayam merah berpotensi sebagai antibakteri, mekanisme kerja dari tanin dengan cara mempresipitasi protein, bereaksi dengan membran sel, inaktivasi enzim, serta dapat mendestruksi atau menonaktifkan fungsi materi genetik. (Wijaya et al., 2024). Senyawa lainnya yaitu saponin, mekanisme kerjanya dengan cara mengganggu stabilitas membran, Hal ini mengakibatkan bocornya sitoplasma dan keluar dari sel sehingga sel pun mati (Pulungan & Wasis, 2021).

Selain itu dari hasil pengamatan DDH terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* antara ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan gel ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) terjadi peningkatan daya hambat pada sediaan gel, hal ini dikarenakan adanya bahan-bahan dalam pembuatan gel yang membantu senyawa aktif bekerja lebih optimal.

Seperti penggunaan metil paraben sebagai pengawet atau antimikroba dalam gel sehingga membuat bahan aktif yang memang punya mekanisme membunuh atau menghambat bakteri jadi memunculkan zona hambat yang jelas, sementara pada F0 yang tidak mengandung ekstrak tidak terjadi hambatan karena tidak adanya bahan aktif yang dapat menghambat bakteri serta kontribusi pengawet hanya menjaga produk dari kontaminasi bukan membunuh bakteri pada uji.

Jadi meskipun F0 juga menggunakan pengawet akan tetapi pengawet tersebut hanya untuk mencegah pertumbuhan mikroba di dalam produk dalam jangka waktu penyimpanan, bukan untuk membunuh bakteri secara langsung di media uji, sementara pada F1, F2, F3 adanya gabungan antara ekstrak, dan pengawet yang memang mempunyai mekanisme mencegah pertumbuhan mikroba sehingga kontribusi pengawet membuat daya hambat lebih besar dibanding sediaan tanpa ekstrak.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan nilai DDH pada konsentrasi 5% sebesar $7,92 \text{ mm} \pm 0,62 \text{ mm}$ di kategori sedang, pada konsentrasi 10% sebesar $9,74 \text{ mm} \pm 0,68 \text{ mm}$ di kategori sedang, dan pada 15% di $10,94 \text{ mm} \pm 0,20 \text{ mm}$ di kategori kuat.
2. Ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% dapat dijadikan sediaan gel, serta memenuhi syarat mutu sediaan gel yang stabil secara organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat menurut SNI .
3. Sediaan gel ekstrak kental daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada dengan nilai DDH F1; ekstrak 5% sebesar $12,55 \pm 0,27 \text{ mm}$ yang di kategori kuat.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan optimasi formulasi gel untuk dapat meningkatkan kenyamanan pemakaian.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan sediaan lain sdari ekstrak daun bayam merah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhayanti, E., Arpiwi, N. L., & Darsini, N. N. (2022). Formulasi Sediaan Masker Gel Peel-off Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 9(1), 101–111. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2022.v09.i01.p10>
- Ahmad Shafwan S Pulungan. (2017). Aktivitas antijamur Ekstrak Daun Kunyit (*Curcuma longa* LINN) Terhadap Jamur *Candida albicans*. Universitas Negeri Medan. <http://ojs.uma.ac.id/index.php/biolink/article/view/843>
- Allen, L., V., Rowe, R.C., Sheskey, P. J., & Quinn, M.E., (2020). *Handbook of Pharmaceutical Exipients*, 6th, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, USA, 697-699.
- Andi, N. A., & Asrawati, S.(2024). Profil bakteri aerob pada acne vulgaris. *Jurnal ilmiah kedokteran*, 9(2), p. 61.
- Ariani, N., Febrianti D. R., Niah R. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal Pharmascience* Vol. 07 , No.01, hal: 107 – 115. Banjarmasin : Universitas Lambung Mangkurat
- Arif, M. R., Ernawati, E. E., & Rudiana, T. (2021). Aktivitas Antibakteri (*Propionibacterium acne*) dan Antidiabetes Dari Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena*, Voss). *Jurnal Medika & Sains [JMedSains]*, 1(1), 19-37.
- Bhandari, T., Patel, A., Dhodi, K., Desai, Z., & Desai, S. (2019). Determination of Methyl Paraben from Cosmetics by UV Spectroscopy. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 59(04), 17–21.
- BPOM. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 23 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetik. Bpom Ri, 2010, 1–16.
- Chintya, H. S., Reni, A., & Ahwan. (2024). Uji skrining fitokimia ekstrak etanol 96% daun markisa ungu (*passiflora edulis sims*) phytochemical screening test of 96% ethanol extract of purple passion fruit leaves (*passiflora edulis sims*). *Jurnal Farmasi SYIFA*. 2(2). P. 37-41.
- Cynthia, D. S., & Angga, H. (2021). Model Klasifikasi Permasalahan Kulit Wajah Menggunakan Metode Support Vector Machine. 9(1). P. 2623-1964
- Departemen Kesehatan RI, (2000), Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama, 3-11, 17-19, Dikjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2014). Farmakope Indonesia (Edisi V). Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Deponda, R. A., Fitriana, F., Nuryanti, S., & Herwin, H. (2019). Isolasi Fungi Endofit Kulit Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) yang Berpotensi Sebagai Antibakteri Secara Metode KLT-Bioautografi. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 11(2), 147-153.
- Dewi K. A. (2021). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*. 31(2): 140-141.
- Diniatik., Suparman., Anggaraeni, D., & Amar, I. (2023). Uji antioksidan ekstrak etanol daun dan kulit batang manggis (*Garcinia mangostana* L.) *Pharmaciana*, 6(1), 21-30
- Ditjen POM. (2020). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Departemen Kesehatan Indonesia.
- Djarot, P., Diana, I. dan Indriati, D. (2020). Formulasi Dan Uji Anti Bakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.) Sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*. 10 (1): 84-96.
- Eka, N. Q., Nurul, I., Atika, R., & Ricka, I. (2023). Skrining Fitokimia, Kadar Total Flavonoid dan Antioksidan Daun Cocor Bebek. 10(1). 1-10
- Eko, R., Nisa, I. S., & Yulis, T. (2021). Effectiveness test of red spain (*amaranthus tricolor* L.) ethanol extract on healing incision in white male rats. P. 2621-0584
- Endra, P., Demby, E. Z., (2021). Perbandingan kadar flavonoid total ekstrak etanol 70% dan 96% kulit buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) dengan spektrofotometri. 5(1). 2599 – 2155
- Erwiyanti, A. R., Destiani, D., & Kabelen, S. A. (2020). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sediaan Fisik Krim Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle* Linn.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(1), 23–29.
- Fitri Sri Rizki, A. F. (2020). Uji Daya Hambat Antibakteri Salep Ekstrak Etanol Daun Pandan Hutan (*Freycinetia sessiliflora* Rizki.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1), 1–9

- Fransiska, A. N., Masyrofah, D., Marlian, H., Dan, I. V. S., & Tyasna, P. S. (2021). Identifikasi Senyawa Terpenoid Dan Steroid Pada Beberapa Tanaman Menggunakan Pelarut N-Heksan. *Fisheries Research*, 140(1), 6
- Funsu, A., Irul, H., & Eva, A. (2020). Pendidikan kesehatan tentang penggunaan antibiotik secara tepat dan efektif sebagai upaya mengatasi resistensi obat. *Journal of community engagement and employment*. 2 (1). p. 15-22
- Guo, L., Wang, Y., Bi, X., Duo, K., Sun, Q., Yun, X., Zhang, Y., & Fei, P., (2020). Antimicrobial Activity and Mechanism of Action of the *Amaranthus tricolor* Crude Extract against *Staphylococcus aureus* and potential Application in Cooked Meat, *Foods*, 9 (3), 359.
- Hujjatusnaini, Noor et al. (2021). Buku Referensi Ekstraksi. Institut Agama Islam Negeri Palangkaraya. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Ibrahim., Rubiah., & Nurul, A. (2021). Pengaruh penggunaan EM4 dan sayur segar sebagai bahan kompos cair terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman bayam (*Amaranthus sp.*). 9(2). P. 151-166
- Ida, A. P. W., Ni, N. W. U., Ginza, A. P. T., Ni, P. E. M. K. D., Ni, L. W., Eva, W., Anak, A. S., Sri, P. (2024). Artikel review: peran antioksidan flavonoid dalam menghambat radikal bebas. 6(2). P. 2556-9112
- Inderiyani, Sulastri, H., Yoga, P., & Olivia. (2024). Uji aktivitas antidiare infusa kacang panjang (*Vigna sinensis L.*) terhadap mencit putih (*mus musculus*) jantan. *Jurnal insan farmasi Indonesia*, 7(1), p. 2621-4032
- Indriyanti, Y. Purwaningsih, and D. Wigati, (2018). “Skrining Fitokimia dan Standarisasi Ekstrak Kulit Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*),” *J. Ilm. Cendekia Eksakta*, no. ISSN 2528-5912, pp. 20–25.
- Irene, P. D., Siti, M., & Verawaty. (2020). Perbandingan Metode Sokletasi dengan Maserasi terhadap Daya Aktivitas Antioksidan Bunga Tasbih (*Canna hybrida Hort.*). *Jurnal Farmasi Higea*. 12(1). P. 48
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., & Mardan, M. T. (2020). Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle L.*) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 202.
- Irmanesia, E., Bambang, W., & I, K, B. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Awar-Awar (*Ficus septica Burm F.*) dalam Sediaan Gel pada Karakteristik Fisik Sediaan dan Penyembuhan Luka Bakar Kulit Kelinci secara Makroskopis Mikroskopis. *Jurnal media farmasi Indonesia*. 14(1): 1442–1447.

- Iskandar, B., Eni Sidabutar, & Santa BR. (2021). Formulasi dan Evaluasi Lotion Ekstrak Alpukat (*Persea Americana*) sebagai Pelembab Kulit. *Islamic PHarm*, 6(1), 14–21.
- Izzati, Kharisma. (2022). Formulasi dan Uji Aktivitas Sediaan Masker Peel - off Ekstrak Etanol 50% Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*). UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta
- Karnirius, H., Barita, A., & Ahmad, H. R. (2022). Antibacterial activity of ethanol extract of purple passion fruit peel (*passiflora edulis sims*) on *propionibacterium acnes* bacterial. *Jurnal multidisiplin madani*. 2 (6), p. 2808-5639
- Kuncari. (2024). Evaluasi Uji Stabilitas Fisik dan Sinergis Sediaan Gel yang mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (*Apium graveolers L.*) *Bul. Peneliti Kesehatan*, 42 (4) : 214.
- Laili, N. H., Abida, I. W., & Junaedi, A. S. (2022). Nilai Total Plate Count (TPC) dan Jumlah Jenis Bakteri Air Limbah Cucian Garam (Bittern) Dari Tambak Garam Desa Banyuajuh Kecamatan Kamal Kabupaten Bangkalan. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(1), 26–31. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i1.15075>
- Landy, E J., Barnes, J. L., & Murphy, K. R. (2021). Correlates of perceived fairness and accuracy of performance evaluation. *Journal of Applied Psychology*, 63, 751-754.
- Lubis, M. F., Dahlan, D., (2020), Sintesis Lapisan Antikoroosi menggunakan Tanin dari Kulit Batang Bakau sebagai Inhibitor, *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 9, No. 2, hal 277-283.
- Luliana S, Purwanti Nu, Manihuruk KN. (2021). Pengaruh cara pengeringan simplisia daun senggani (*Melastoma malabathricum L.*) terhadap aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (2,2- difenil-1-pikrilhidrazi). *Pharmaceutical sciences and research*. 3(3): 120-129.
- Maisarah, M., Chatri, M., Advinda, L., & Violita, V. (2023). Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 231–236. <https://doi.org/10.24036/srmb.v8i2.205>
- Mami, H. S., Alan, C. S., James, N. (2021). Ekstrak etanol daun ajeran sebagai antibakteri terhadap *staphylococcus aureus* . *Jurnal Biosains*. 7(1). P. 2443-1230
- Maria, E.T. B., Anis, Y. C. (2021). Artikel Review Peran Pelembab dalam Mengatasi Kondisi Kulit Kering. *Majalah Farmasetika*. 6(1). P. 56-69

- Maulida, S. (2020). Analisis Kadar Tanin Ekstrak Etanol Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana*(L.) Willd) Dengan Metodi Titrimetri. *Journal of Pharmaceutical Care and Science*. 1(1) 2020: 85-93.
- Mentari, I. A., Hairunisa, I., Ibrahim, A., & Fridayanti, A. (2019). Identifikasi metabolit sekunder dan potensi antidiare ekstrak daun cincau (*Stephania capitata* (Blume) Spreng). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(1), 42–50.
- Misna Diana, K. (2021). Aktifitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Antibacterial Lactivity Extract Of Garlic (*Allium cepa* L.) Skin Agains *Staphylococcus aureus*. *Galenika*, 3(March), 84–90
- Mochamad, R. A., & Meiyanti. (2021). Pemanfaatan obat tradisional di indonesia: distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. 4(3). P. 130-238
- Mulqiyama, S., Sri, P., & Faridah, N. Y. (2021). Aktivitas antibakteri ekstrak daun oregano terhadap bakteri *escheria coli* dan *staphylococcus aureus* sebagai alternatif feedadditive unggas. 21(1). P. 40-49
- Nabila. (2020). Formulasi Sediaan Lipstik Menggunakan Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Sebagai Pewarna Alami. Skripsi. Sumatera Utara
- Ningsih, S, andi armisman edy paturusi dan nur rezki amalia k. (2021). Uji efek penyembuhan gel ekstrak daun jarak merah (*jatropha gossypifolia* linn.) terhadap luka sayat pada kelinci (*oryctolagus cuniculus*).Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.104-110.
- Nining, S., Syauqul J., & Tedjwo, Y. (2020). Formulasi gel ekstrak daun kelor (*moringa oleifera* lamk) sebagai sediaan antiinflamasi. 7(1). P. 9-16
- Nirwati, R., Muh, A. S., Yulianti, F., Eny, N., Esti, B., Bonni, R., Riswati, R., Reymon, & Isna, D. W. (2024). Uji efektivitas emulgel anti jerawat ekstrak etanol daun jejuru. *Jurnal analisis kesehatan kediri*. 7(2).p. 2460-7967
- Nola, F., Putri, G. K., Malik, L. H., & Andriani, N. (2021). Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Steroid dan Terpenoid dari 5 Tanaman. *Syntax Idea*, 3(7). 1613.
- Nurhayati, L. S., et al. (2020). Perbandingan pengujian aktivitas antibakteri starter yogurt dengan metode difusi sumuran dan difusi kertas cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 1(2): 41-46.
- Nofriyanti., Serlin, P. S., Benni, I., Ferdy, F., Ihsan, I., Emma, S. (2021). Formulasi dan uji aktivitas antibakteri gel ekstrak kering rimpang kunyit (*curcuma domestica* val.) Terhadap *propionibacterium acnes*. 25(3).p . 84-87

- Nur, A. A., Ikbal, S., Tasir, T.(2024). Efikasi bakteriostatik kulit bawang merah pada ikan bandeng (*chanos chanos*) selama penyimpanan suhu ruang. *Jambura fish processing journal*. (6)2. P. 98-108
- Nur, A. T., Robert, T, Multiani, S. Latif., Mita, E. S. (2023). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*. 3(2). P. 316 – 324
- Oktavia, N., & Pujiyanto, S. (2018). Isolasi dan Uji Antagonisme Bakteri Endofit Tapak Dara (*Catharanthus Roseus*, L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Berkala Bioteknologi*, 1(1), 6–12.
- Pratiwi, D. N., Utami, N., & Pratimasari, D. (2022). Karakterisasi dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi Bunga Pepaya Jantan (*Carica papaya* L.) dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 18(2), 219–233.
- Purba, N. E., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2019). Pengaruh suhu dan lama ekstraksi dengan cara maserasi terhadap karakteristik pewarna dari ekstrak alga merah (*Gracilaria* sp.). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 488.
- Purwanti, N. U., Yuliana, S. and Sari, N. (2023) _Pengaruh Cara Pengeringan Simplisia Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Aktivitas Penangkal‘, *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*, 1(2), pp. 63–72. doi: 10.35799/pmj.1.2.2018.21644.
- Puspita, E., Sulaeman, T.N.S., Kurniawan, D.W. (2020). Formulasi Gel Antioksidan dari Ekstrak Etanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) dengan Menggunakan Methocel K15M Premium EP. *Pharmacy*. 9(1). Hal. 38-50.
- Puspitasari, A & Lean. (2023). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, ISSN 2528-5912
- Rachmatiah, T dan Oktaviani, R. (2022). Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Bisbul (*Diospyros blancoi* A.DC) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Malassezia furfur*. *Jurnal Sainstech Farma*, vol 15(2):57-64
- Ramayani, S. L., Riska, P. S., & Vavi, O. D. (2020). Kadar Total Fenolik dan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Talas (*Colocasia esculenta* L.). *Media Farmasi Indonesia*. 15(2): 1611–1616.
- Retnaningsih, A., Primadhamanti, A., & Marisa, I. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya Terhadap Bakteri *E. coli* dan *Shigella*

- dysentriae Dengan Metode Difusi Sumuran. *Jurnal Analisis Farmasi*, 4(2), 122– 129.
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 79–88. <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.9561>
- Rizkiah, S., Okzelia, S. D., & Efendi, A. S. (2021). Formulasi dan Evaluasi Gel dari Ekstrak Kulit Putih Semangka (*Citrullus lanatus* [Thunb.] Matsum. & Nakai). *Jurnal Sabdariffarma*, 3(2), 1–11. <https://doi.org/https://doi.org/1053675/jsfar.v3i2.394>
- Repining, T. S., Syifaussalimah, R., Dewa, A. P., Widya, C., Ni, P., Fanny, S. D., Michelle, N. N., Anak, A. I., Pritha, A. P., Ni, M. L. S. (2024). Pengaruh variasi konsentrasi gelling agent (Xanthan gum dan carbopol) pada sediaan serum dengan bahanaktif retinoic acid . *Acta Holistica Pharmaciana*.6(2). p. 1-10
- Retnaningsih, A., Primadhamanti, A., & Marisa, I. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Biji Pepaya Terhadap Bakteri *E. coli* dan *Shigella*. *Grow Your Own Vegetables-Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan*. Penebar Swadaya. Yogyakarta. 180 Hal.
- Sangadji, T., Ely, I.P., and Husain, W., (2021), Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Lengkuas (*Alpinia purpurata* k. Schum) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* Dengan Menggunakan Metode Difusi Sumuran, *Jurnal Rumpun Ilmu Kesehatan*, 1 (2), 01-10.
- Saptowo, A., Supriningrum, R., Supomo, dan, & Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda, S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis* Scheff) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Al Ulum Sains Dan Teknologi*, 7(2), 93–97.
- Saputro, I. R. C. D., & Purwanto, A. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guahava* L.) terhadap *Escherichia Coli* dengan Metode Difusi Silinder. *JiIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(6), 1900–1905. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i6.659>
- Septia, P., Lilis, S., & Dianita, E. (2023). Analisis faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat keparahan kasus acne vulgaris di klinik kecantikan kasih beauty clinic musi banyuasin tahun 2023. *Jurnal kesehatan tambusai*, V. 4, p. 2664.
- Sholichah.R ., Maya .U .B., Dian .E.E ., (2023). sistem nanoemulsi untuk sediaan kosmetik. Jawa tengah: PT. pena persada kerta utama redaksi. 1st

- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 13(2), 115–122. <https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>
- SNI, (1996), Standar Mutu Sabun Mandi Cair, Dalam Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta
- Snehal, S. P., & Jignasha, K. S., (2015). Systematic review of plant steroids as potential anti-inflammatory agents: Current status and future perspectives. *Journal of Phytopharmacology*. 4(2). P. 121-225
- Soraya, R. M, & Amelia, A. (2021). Review artikel: sistem pembawa vesikuler senyawa bahan alam sebagai sediaan transdermal. *Farmaka*. 19(2). p. 79
- Siti, J., Risky, J. P., Juliana, B., & Nur, H. A. H. (2025). Pengaruh Variasi Basis Gel Terhadap Karakteristik Fisik Sediaan Masker Gel Peel Off dari Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Pharmacia Manda Waluya*.4(1). P. 70-81
- Siti, W., Gusti, A. R. S., & Nofita. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal mandala pharmacon indonesia*.10(2). p. 508-518
- Tari, M., & Indriani, O. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth). *Babul Ilmi Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*. 15(1).
- Thahir, R., Nurdianti, N., Wajdi, M., Fadilah, N., Magfirah, N., & Anisa, A. (2021). Edukasi Pemanfaatan Tanaman Sebagai Apotek Hidup Mewujudkan Masyarakat Sehat dan produktif. *Patikala: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 7-15.
- Tjiang, W. M., Diah, N. P., Dewi, K., Agus, P., Prayoga, A., Putu, D., Suariyani, A., Kopang Maharani, G. A., Rismayani, P. A., Made, N., & Astuti, W. (2019). Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Kandungan Paraben Dalam Kosmetik Hand Body Lotion. *Indonesian Journal of Legal and Forensic Sciences*, 9(2), 89–96. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/ijlfs>
- Tri, P. L., Sudarwati, M. A., & Hanny, F. F. (2019). Aplikasi dan Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica Pepaya*) sebagai biolarvasida. *Ristedikti Jakarta, Indonesia*.
- Ulya, D. R., St, R., Wirasti, W., & Dwi, B. P. (2021). Karakterisasi Dan Optimasi Formula Sediaan Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Kapas (*Musa paradisiaca* Linn.). In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*. 1: 872-884.

- Utomo, Et Al. (2018). Antibacterial Activity Test Of The C-4-Methoxyphenylcalix[4]Resorcinarene Compound Modified By Hexadecyltrimethylammonium-Bromide Against *Staphylococcus Aureus* And *Escherichia Coli* Bacteria. *Jkpk (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201. <https://doi.org/10.20961/Jkpk.V3i3.22742>
- Verawati., Dedi, N., & Petmawati. (2023). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar fenolat total dan aktivitas antioksidan daun salam (*syzygium polyanthum* (wight) walp.). 2(2)
- Wahyuni, N. E., Yusuf, M., dan Tutik, T. (2021) ‘Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.)’, *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(2), hal. 216-226.
- Wardani, D., Nurul, N., Sujana, D., Nugraha, Y. R., & Nurseha, R. (2021). Formulasi krim ekstrak etanol daun reundeu (*staurogyne elongata* (blume) o.kuntze) dengan variasi konsentrasi parafin cair dan setil alkohol. *Pharma Xplore Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 36–46.
- Wijaya, B.A., Gayatri., & Frenly. (2014). Potensi Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott). Sebagai Alternatif Obat Luka pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(3): 201-219
- Yusriyani, Asfi, D, Yuliastuti RK. 2023. Uji daya hambat ekstrak etanol daun miana merah (*Coleus benth*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*. 7(1): 14.
- Zubaydah. , Vica, A., & Muhammad A. (2022). Pengembangan Sediaan Spray Gel Dari Ekstrak Etanol Batang Tumbuhan Bambu-Bambu (*Polygonum pulchrum* Blume) Menggunakan Basis Kombinasi Gel Viskolam® dan Hydroxypropyl Methyl Cellulose (HPMC). 10(1). P. 2443-0218
- Zulharmita, Errika,D.,, Rival,H.,(2021).Penentuan Pengaruh Jenis Pelarut Ekstraksi Terhadapperolehan Kadarb Senyawa Fenolat Dan Daya Antioksidan Dari Herba Meniran L.). *Jurnal Farmasi Higea*. (2)1

LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Penetapan Dosen Pembimbing



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
 Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645,
 787 4647 Fax. (021) 786 6955, <http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

SURAT PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING DAN **PENETAPAN JUDUL TUGAS AKHIR**

Nomor : 068/05-D.11/V/2025

Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi – Institut Sains dan Teknologi Nasional, menunjuk dan menetapkan yang namanya tercantum dibawah ini sebagai Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

Pembimbing I - ISTN :

Nama : Prof. Dr. apt. Teti Indrawati, MS
 Jabatan / Pangkat : Guru Besar
 NIDN : 0002065701

Pembimbing II- ISTN :

Nama : apt. Erwi Putri Setyaningsih, M. Si
 Jabatan / Pangkat : Lektor
 NIDN : 0322129203

Mahasiswa yang dibimbing adalah :

Nama : Ella Junita Dewi
 Nomor Pokok : 22334502
 Jurusan / Bidang : Farmasi / A (Industri)

Dengan topik / judul skripsi yang disetujui adalah :

Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Dan Uji Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Aureus*

Jakarta, 06 Mei 2025

Kepala Program Studi Farmasi FF-ISTN

Dr. apt. Subarvanti M.Si.

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Farmasi ISTN
2. Arsip

Lampiran 2. Hasil Determinasi Tumbuhan



PT. PALAPA MUDA PERKASA
CHEMICALS PRODUCT AND CHEMICAL ANALYSIS SERVICE
 Jalan Kalimulya No 23 Cilodong, Kota Depok Jawa Barat, 16417
 Telepon : 08118397999, Email : palapamudaperkasa2017@gmail.com



Depok, 01 Februari 2025

Nomor : 996/IPH.1.01/If.02/I/2025
 Lampiran : -
 Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

Kepada Yth,
 Sdr(i).
 AYU CLARA ANGGITA
 Nim 23330705

INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL
 Jl. Moch. Kahfi II No.30, RT.13/RW.9, Srengseng Sawah, Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan,
 Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12630

Dengan hormat,
 Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi / determinasi tumbuhan yang saudara
 kirimkan ke "PMP", adalah :

No	No. Kol.	Jenis	Suku
1	Daun Bayam Merah	<i>Amaranthus tricolor L.</i>	<i>Amaranthaceae</i>

Demikian, semoga berguna bagi Saudara

Depok, 12 februari 2025

Mengetahui,

 Manager Quality
 PALAPA MUDA PERKASA
 Dina Maradina
EST. 2017

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Laboratorium Penelitian



**YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL**

Jl. Moch Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955.
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 072/05-D.11/V/2025
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
Munawarohthus Sholikha, M. Si
Kepala Lab. Penelitian ISTN
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam
lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami
mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Ella Junita Dewi
No. Induk Mahasiswa	: 23334502
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Prof. Dr. apt. Teti Indrawati, MS
Dosen Pembimbing ISTN II	: apt. Erwi Putri Setyaningsih, M. Si
Tempat Penelitian	: ☒ Lab. Penelitian
Judul Tugas Akhir	: Formulasi Gel Moisturizer Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.) Dan Uji Antibakteri Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>

Schubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan
Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 08 Mei 2025
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN

Dr. apt. Subarvanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Lampiran 4. Surat Izin Penelitian Laboratorium Kimia Farmasi



Y A Y A S A N P E R G U R U A N C I K I N I
I N S T I T U T S A I N S D A N T E K N O L O G I N A S I O N A L

Jl. Moch Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955.
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 072/05-D.11/V/2025
 Lamp : 1 (satu) berkas
 Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
apt. Dra. Herdini, M. Si
Kepala Lab. Kimia Farmasi ISTN
 di-
 Tempat.

Dengan hormat,
 Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam
 lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi
 Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami
 mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Ella Junita Dewi
No. Induk Mahasiswa	: 23334502
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Prof. Dr. apt. Teti Indrawati, MS
Dosen Pembimbing ISTN II	: apt. Erwi Putri Setyaningsih, M. Si
Tempat Penelitian	: ☒ Lab. Kimia Farmasi ☐ Lab. Kimia Dasar
Judul Tugas Akhir	: Formulasi Gel Moisturizer Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah <i>(Amaranthus tricolor L.)</i> Dan Uji Antibakteri Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan
 Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
 Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 08 Mei 2025
 Kepala Program Studi Farmasi
 Fakultas Farmasi - ISTN

Dr. apt. Subaryanti, M.Si.
 NIP : 01.92867

Tembusan :
 1. Arsip.

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian Laboratorium Mikrobiologi



YAYASAN PERGURUAN CIKINI INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955.
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 082/05-D.11/V/2025
Lamp : 1 (satu) berkas
Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :
apt. Ainun Wulandari, M. Sc
Kepala Lab. Biologi Farmasi ISTN
di-
Tempat.

Dengan hormat,
Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam
lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami
mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Ella Junita Dewi
No. Induk Mahasiswa	: 23334502
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Prof. Dr. apt. Teti Indrawati, MS
Dosen Pembimbing ISTN II	: apt. Erwi Putri Setyaningsih, M. Si
Tempat Penelitian	: ☒ Lab. Mikrobiologi ☐ Lab. Botani dan Farmakognosi ☐ Lab. Farmakologi
Judul Tugas Akhir	: Formulasi Gel Moisturizer Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah <i>(Amaranthus tricolor L.)</i> Dan Uji Antibakteri Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan
Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.
Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 21 Mei 2025
Kepala Program Studi Farmasi
Fakultas Farmasi - ISTN

Dr. apt. Subaryanti, M.Si.
NIP : 01.92867

Tembusan :
1. Arsip.

Lampiran 6. Surat Izin Penelitian Laboratorium Farmasetika Dasar



YAYASAN PERGURUAN CIKINI INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moch Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640 Telp. (021) 727 0090, 787 4645, 787 4647 Fax. (021) 786 6955.
<http://www.istn.ac.id> E-mail: rektorat@istn.ac.id

Nomor : 072/05-D.11/V/2025

Lamp : 1 (satu) berkas

Hal : Permohonan Pengambilan Data/ Penelitian

Kepada Yth :

apt. Hervianti Nurfitri Nugrahani, M. Farm

Kepala Lab. Teknologi Farmasi ISTN

di-

Tempat.

Dengan hormat,

Salam sejahtera kami sampaikan semoga kita semua dalam keadaan sehat wal'afiat dan selalu dalam lindungan Allah SWT (Tuhan Yang Maha Esa).

Dalam rangka pelaksanaan pengambilan data tugas akhir (TA) mahasiswa Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Institut Sains dan Teknologi Nasional (FF – ISTN) Jakarta, bersama ini kami mengajukan permohonan atas nama :

Nama Mahasiswa	: Ella Junita Dewi
No. Induk Mahasiswa	: 23334502
Program Studi	: Farmasi
Fakultas	: Farmasi
Dosen Pembimbing ISTN I	: Prof. Dr. apt. Teti Indrawati, MS
Dosen Pembimbing ISTN II	: apt. Erwi Putri Setyaningsih, M. Si
Tempat Penelitian	: ☒ Lab. Farmasetika dan Lab. Teknologi Sediaan Steril ☐ Lab. Teknologi Farmasi
Judul Tugas Akhir	: Formulasi Gel Moisturizer Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (<i>Amaranthus tricolor</i> L.) Dan Uji Antibakteri Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>

Sehubungan dengan hal ini, kami mohon mahasiswa tersebut dapat diizinkan untuk melakukan Penelitian di Instansi/Perusahaan yang Bapak/Ibu Pimpin.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih

Jakarta, 08 Mei 2025

Kepala Program Studi Farmasi

Fakultas Farmasi - ISTN

Dr. apt. Subaryanti, M.Si.

NIP : 01.92867

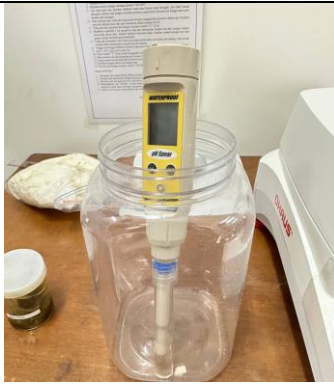
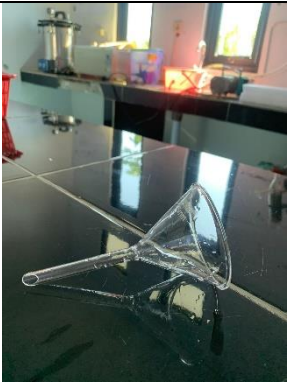
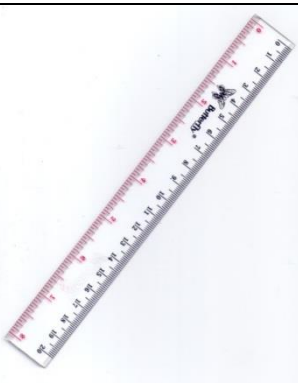
Tembusan :

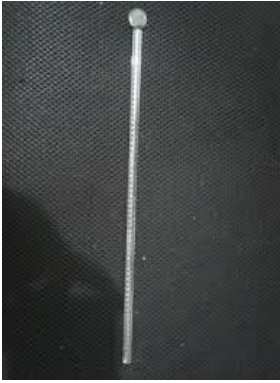
1. Arsip.

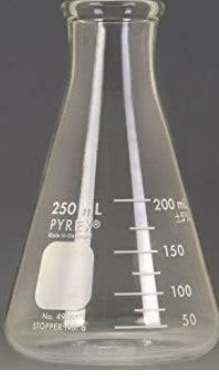
Lampiran 7. Alat dan Bahan

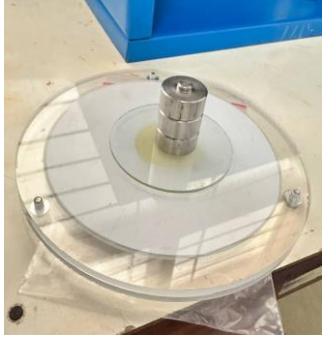
a) Alat

		
Timbangan analitik	Rotary Evaporator	Waterbath
		
Hot Plate	Blender	Kertas saring
		
Botol coklat	Cawan porselin	Kaca arloji

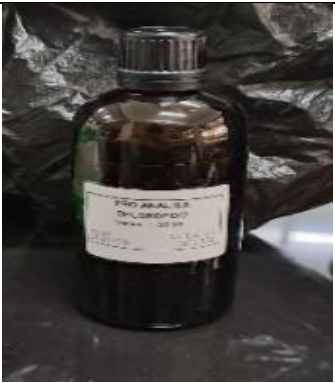
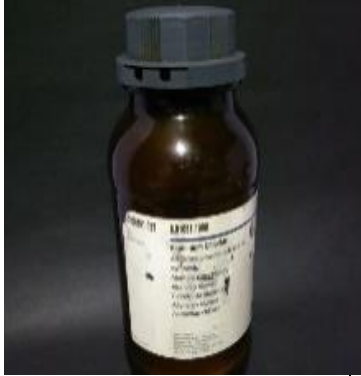
		
Object glass	Gelas Ukur	Pipet tetes
		
pH meter	Viskometer	Corong
		
Lumpang dan alu	Penggaris	Pot Kaca

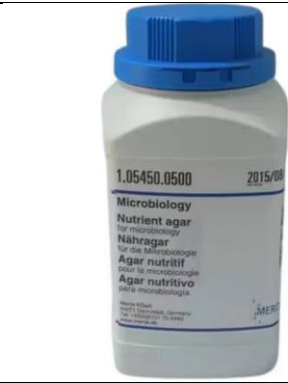
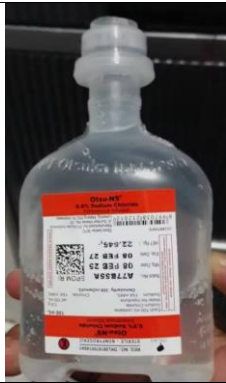
		
Ayakan 40 mesh	Spatel	Serbet
		
<i>Beaker glass</i>	Tabung reaksi	Batang pengaduk
		
<i>Alumunium foil</i>	Autoklaf	Penjepit tabung

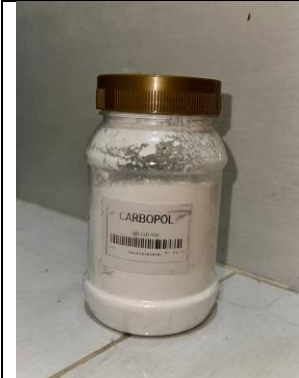
		
Cawan Petri	Erlenmeyer	Vial
		
Lampu Spritus	Incubator	Jangka Sorong
		
Pinset	Botol Kaca	Tip

		
Mikropipet	Kertas Perkamem	Lemari Pendingin
		
Ose Bulat	Pemanas	Alat Uji Daya Rekat
		
Plastik Wrapping	Plastik Tahan Panas	Tisu
		
Alat Uji Daya Sebar	Karet Gelang	

b) Bahan

		
Serbuk Daun Bayam Merah	Amoniak	kloroform
		
Pereaksi Mayer	Pereaksi Dragendorff	Pereaksi Bouchardat
		
Alumunium Krorida	n-heksana	Anhidra asetat

		
Ekstrak kental daun bayam merah	Alkohol 96%	Alkohol 70%
		
MHA	NA	NaCL
		
Aquadest	Bayclin	Asam Klorida (HCL)
		
As. Sulfat pekat	Kultur murni bakteri <i>S.aureus</i>	DMSO

		
FeCL ₃	Metilparaben	TEA
		
Carbopol	Propilenglikol	Gliserin
		
Medi-klin		

Lampiran 8. Proses Pembuatan Simplisia Dan Proses Ekstraksi

a) Pembuatan Simplisia

			
Pengambilan Sampel	Sortasi Basa	Pencucian	Perajangan
			
Pengeringan	Sortasi Kering	Penghalusan	Simplisia

b) Proses Ekstraksi

			
Penghalusan Serbuk Simplisia	Direndam menggunakan etanol 96%	Penyaringan ekstrak	Penguapan

			
Pemengkatan	Diperoleh Ekstrak Daun Bayam Merah		

Lampiran 9. Perhitungan Rendemen Simplisia dan Ekstrak Daun Bayam Merah

Diketahui:

Bobot Daun Segar = 12000 gr

Bobot Simplisia = 1800 gr

Bobot Ekstrak = 268 gr

$$\% \text{ Rendemen Simplisia} = \frac{\text{berat simplisia yang diperoleh}}{\text{berat daun segar}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Simplisia} = \frac{1800 \text{ gram}}{12000 \text{ gram}} \times 100\%$$

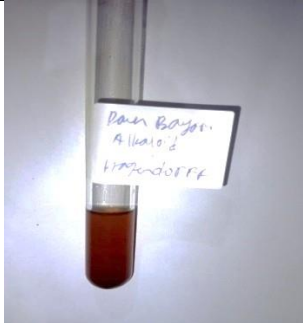
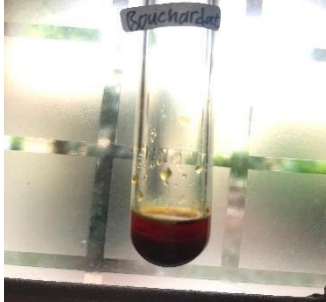
$$\% \text{ Rendemen Simplisia} = 15,00\%$$

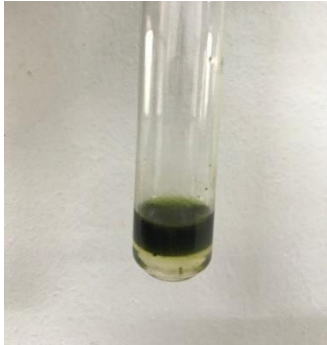
$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat awal sebuk}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{268 \text{ gram}}{1800 \text{ gram}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = 14,88\%$$

Lampiran 10. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Bayam Merah

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah	
Uji	Hasil Uji
Alkaloid	 (Dragendorff--)
	 (Bouchardat)
	 (Mayer)

Tanin	
Saponin	
Flavonoid	
Steroid	

Lampiran 11. Perhitungan Konsentrasi Ekstrak Daun Bayam Merah Untuk Pengujian DDH

$$\text{Konsentrasi } 5\% = \frac{5}{100} \times 5 \text{ ml} = 0,25 \text{ gram}$$

$$\text{Konsentrasi } 10\% = \frac{10}{100} \times 5 \text{ ml} = 0,5 \text{ gram}$$

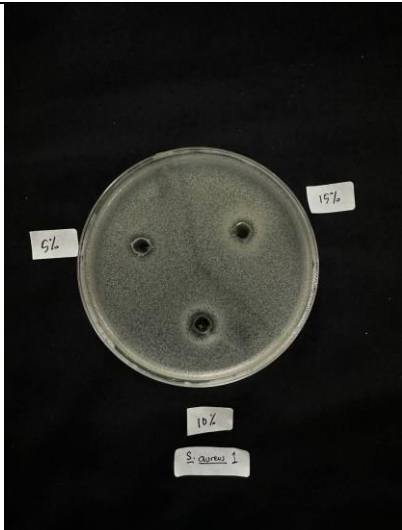
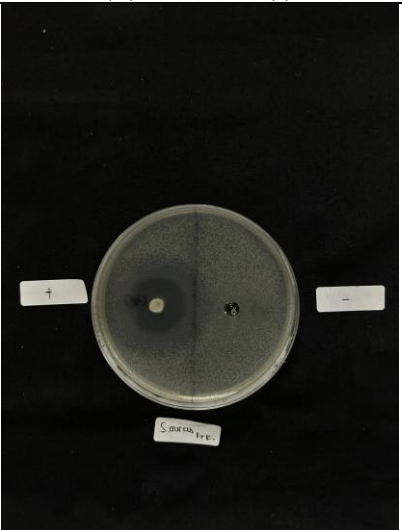
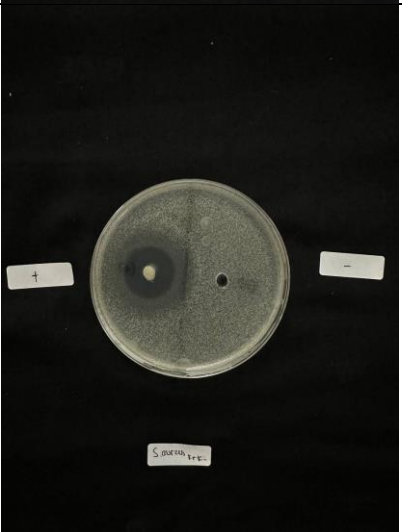
$$\text{Konsentrasi } 15\% = \frac{15}{100} \times 5 \text{ ml} = 0,75 \text{ gram}$$

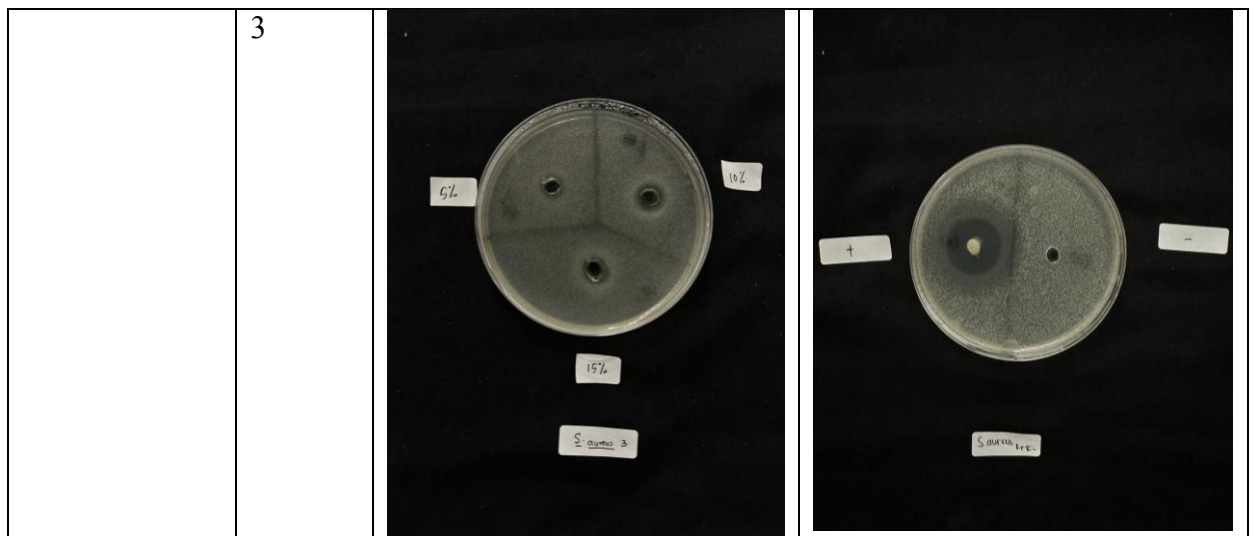
Lampiran 12. Hasil Uji DDH Ekstrak Daun Bayam Merah

a) Hasil Pengukuran Diameter Daya Hambat (mm)

Bakteri Uji	Ulangan	Konsentrasi Ekstrak			Kontrol Positif Clindamycin	Kontrol Negatif DMSO 10%
		5%	10%	15%		
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	8,21	10,49	11,13	22,62	0
	2	8,35	9,18	10,73	22,84	0
	3	7,21	9,55	10,95	22,32	0
	Rata-rata	7,92	9,74	10,94	22,59	0
	Standar deviasi	± 0,62	± 0,68	± 0,20	± 0,26	± 0,00

b) Gambar Hasil Uji Diameter Daya Hambat

Bakteri Uji	Ulangan	Konsentrasi Ekstrak		Kontrol(+), Kontrol (-)	
<i>Staphylococcus aureus</i>	1				
	2				



Lampiran 13. Perhitungan dan Penimbangan Bahan

a) Perhitungan Bahan

1. Formula 0 (Sediaan Gel Tanpa Ekstrak Daun Bayam Merah)

BAHAN	PERHITUNGAN
Carbopol 940	$\frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Gliserin	$\frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Propilenglikol	$\frac{10}{100} \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$
TEA	$\frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Metil paraben	$\frac{0,04}{100} \times 100 \text{ gram} = 0,04 \text{ gram}$
Aquadest ad	$100 - (2 - 2 - 10 - 1 - 0,04) = 84,96 \text{ gram}$

2. Formula 1 (Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah 5%)

BAHAN	PERHITUNGAN
Ekstrak etanol bayam merah	$\frac{5}{100} \times 100 \text{ gram} = 5 \text{ gram}$
Carbopol 940	$\frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Gliserin	$\frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Propilenglikol	$\frac{10}{100} \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$
TEA	$\frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Metil paraben	$\frac{0,04}{100} \times 100 \text{ gram} = 0,04 \text{ gram}$
Aquadest ad	$100 - (5 - 2 - 2 - 10 - 1 - 0,04) = 79,96 \text{ gram}$

3. Formula 2 (Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah 10%)

BAHAN	PERHITUNGAN
Ekstrak etanol bayam merah	$\frac{10}{100} \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$
Carbopol 940	$\frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Gliserin	$\frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Propilenglikol	$\frac{10}{100} \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$
TEA	$\frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Metil paraben	$\frac{0,04}{100} \times 100 \text{ gram} = 0,04 \text{ gram}$
Aquadest ad	$100 - (10 - 2 - 2 - 10 - 1 - 0,04)$ $= 74,96 \text{ gram}$

4. Formula 3 (Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah 15%)

BAHAN	PERHITUNGAN
Ekstrak etanol bayam merah	$\frac{15}{100} \times 100 \text{ gram} = 15 \text{ gram}$
Carbopol 940	$\frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Gliserin	$\frac{2}{100} \times 100 \text{ gram} = 2 \text{ gram}$
Propilenglikol	$\frac{10}{100} \times 100 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$
TEA	$\frac{1}{100} \times 100 \text{ gram} = 1 \text{ gram}$
Metil paraben	$\frac{0,04}{100} \times 100 \text{ gram} = 0,04 \text{ gram}$
Aquadest ad	$100 - (15 - 2 - 2 - 10 - 1 - 0,04)$ $= 69,96 \text{ gram}$

b) Penimbangan Bahan

1. Formula 0 (Sediaan Gel Tanpa Ekstrak Daun Bayam Merah)

		
Carbopol 2 gram	Gliserin 2 gram	Propilenglikol 10 gram
		
TEA 1 gram	Metilparabel 0,04 gram	Aquadest 84,96 ml

2. Formula 1 (Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah 5%)

		
Carbopol 2 gram	Gliserin 2 gram	Propilenglikol 10 gram
		
TEA 1 gram	Metilparabel 0,04 gram	Aquadest 79,96 ml

		
Ekstrak etanol bayam merah 5 gram		
3. Formula 2 (Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah 10%)		
		
Carbopol 2 gram	Gliserin 2 gram	Propilenglikol 10 gram
		
TEA 1 gram	Metilparabel 0,04 gram	Aquadest 74,96 ml
		
Ekstrak etanol bayam merah 10 gram		

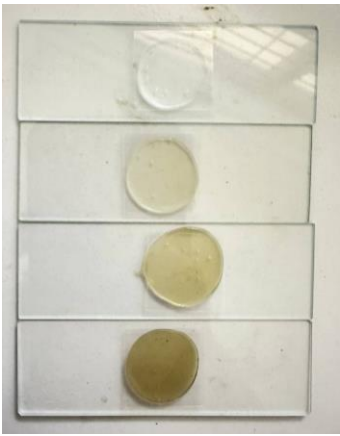
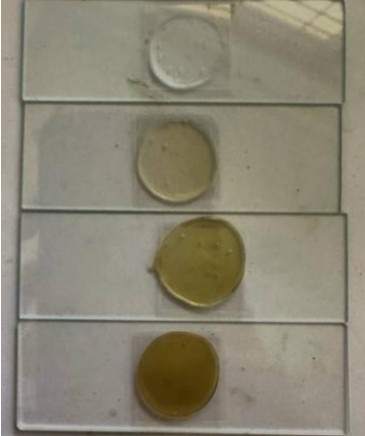
4. Formula 3 (Sediaan Gel Ekstrak Daun Bayam Merah 15%)

		
Carbopol 2 gram	Gliserin 2 gram	Propilenglikol 10 gram
		
TEA 1 gram	Metilparabel 0,04 gram	Aquadest 74,96 ml
		
Ekstrak etanol bayam merah 15 gram		

Lampiran 14. Hasil Uji Organoleptis Sebelum Dan Sesudah Cyling Test

Hasil Pengamatan	
Sebelum	Sesudah
	

Lampiran 15. Hasil Uji Homogenitas Sebelum Dan Sesudah Cyling Test

Hasil Pengamatan	
Sebelum	Sesudah
	

Lampiran 16. Hasil Uji pH Sebelum Dan Sesudah Cyling Test

Formula	Uji PH	Hasil Pengamatan		
		1	2	3
F0	Sebelum Cycling Test			
		5,80	5,81	5.81
		Rata-rata= 5,81 ± 0,01		
	Sesudah Cycling Test			
		5,81	5,80	5,80
		Rata-rata= 5,80 ± 0,01		
F1	Sebelum Cycling Test			
		5,73	5,74	5,72
		Rata-rata= 5,73 ± 0,01		

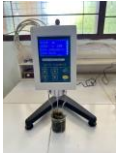
	Sesudah Cycling Test			
		5,74	5,72	5,74
		Rata-rata= 5,73 ± 0,01		
F2	Sebelum Cycling Test			
		5,70	5,71	5,72
		Rata-rata= 5,71 ± 0,01		
	Sesudah Cycling Test			
		5,70	5,72	5,71
		Rata-rata= 5,71 ± 0,01		

F3	Sebelum Cycling Test			
		5,68	5,68	5.69
		Rata-rata= 5,68 ± 0,01		
	Sesudah Cycling Test			
		5,68	5,67	5,70
		Rata-rata= 5,68 ± 0,02		

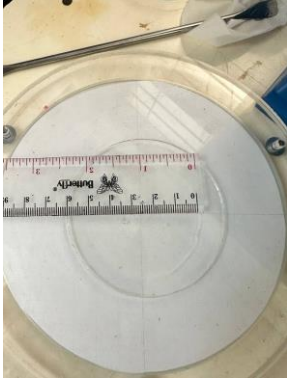
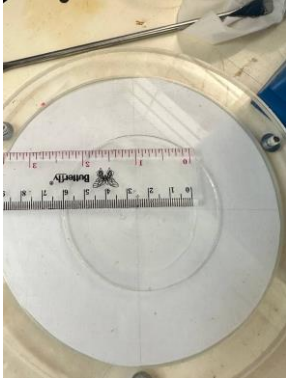
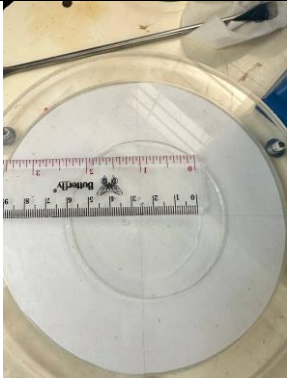
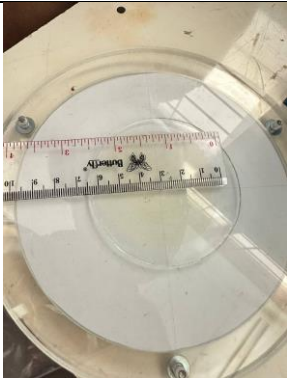
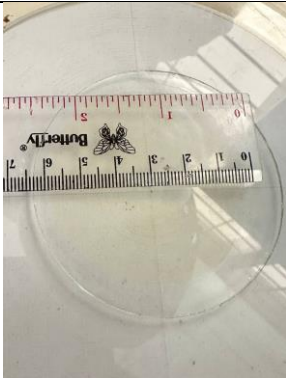
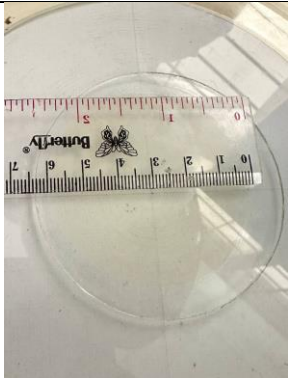
Lampiran 17. Hasil Uji Viskositas Sebelum Dan Sesudah Cyling Test

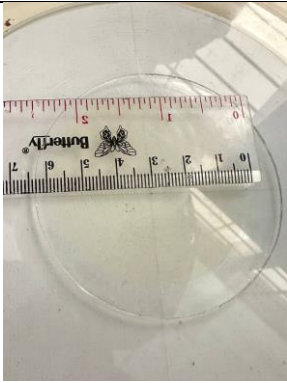
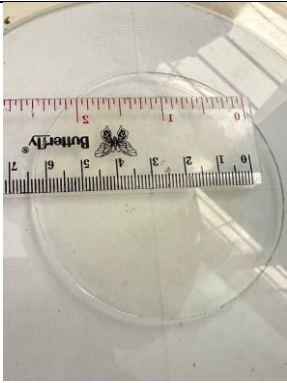
Formula	Uji Viskositas	Hasil Pengamatan		
		1	2	3
F0	Sebelum Cycling Test			
		47449	47447	47450
		Rata-rata= $47449 \pm 1,53$		
	Sesudah Cycling Test			
		47440	47443	47447
		Rata-rata= $47443 \pm 3,51$		
F1	Sebelum Cycling Test			
		45482	45479	45477
		Rata-rata= $45479 \pm 2,52$		

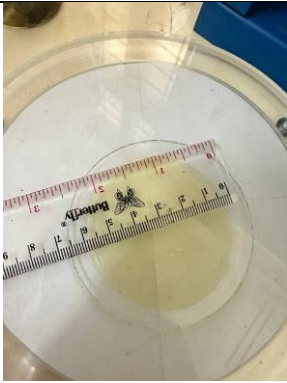
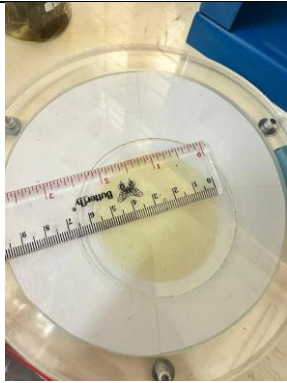
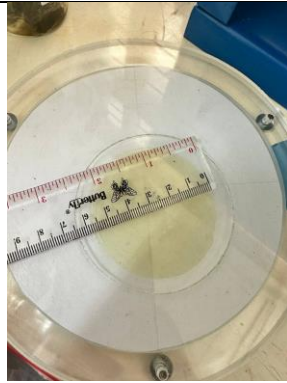
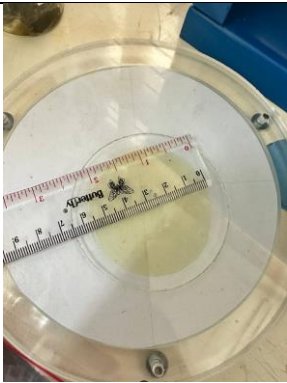
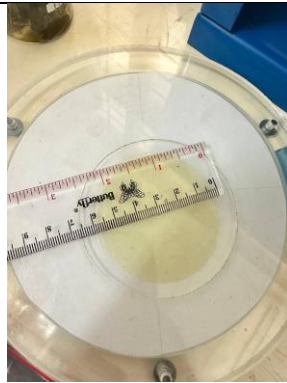
	Sesudah Cycling Test			
		45476	45477	45479
		Rata-rata= $45477 \pm 1,53$		
F2	Sebelum Cycling Test			
		43483	43487	43485
		Rata-rata= $43485 \pm 2,00$		
	Sesudah Cycling Test			
		43481	43485	43489
		Rata-rata= $43485 \pm 4,00$		

F3	Sebelum Cycling Test			
		42457	42458	42459
		Rata-rata= $42458 \pm 1,00$		
	Sesudah Cycling Test			
		42454	42459	42458
		Rata-rata= $42457 \pm 2,65$		

Lampiran 18. Hasil Uji Daya Sebar Sebelum Dan Sesudah Cycling Test

Formula	Uji Daya Sebar	Hasil Pengamatan		
		1	2	3
F0	Sebelum Cycling Test			
		5,00	5,00	5,00
		Rata-rata= 5,00 ± 0,00		
	Sesudah Cycling Test			
		5,50	5,00	5,20
		Rata-rata= 5,23 ± 0,25		
F1	Sebelum Cycling Test			
		5,00	5,50	6,00
		Rata-rata= 5,50 ± 0,50		

	Sesudah Cycling Test			
		5,20	6,00	5,40
		Rata-rata= 5,53 ± 0,42		
F2	Sebelum Cycling Test			
		5,50	5,50	6,00
		Rata-rata= 5,67 ± 0,29		
	Sesudah Cycling Test			
		6,00	5,70	6,00
		Rata-rata= 5,90± 0,17		

F3	Sebelum Cycling Test			
		6,00	6,00	6,00
		Rata-rata= $6,00 \pm 0,00$		
	Sesudah Cycling Test			
		6,00	6,20	6,10
		Rata-rata= $6,10 \pm 0,10$		

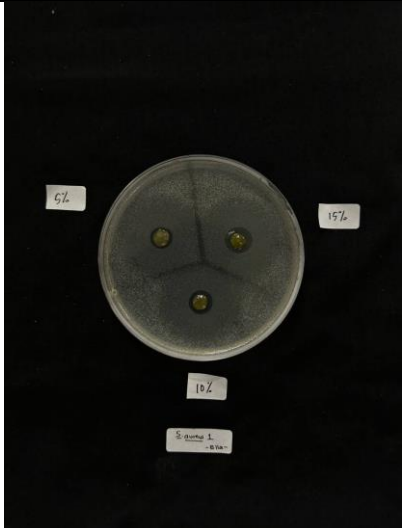
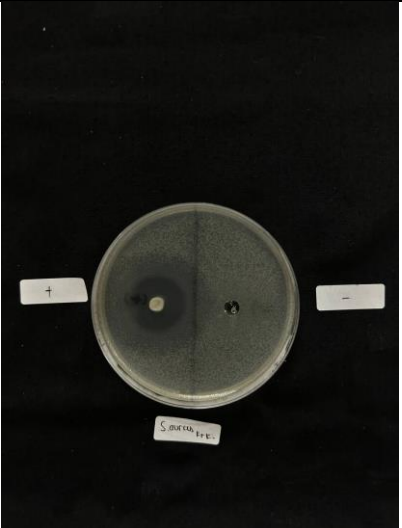
Lampiran 19. Hasil Uji DDH Gel Ekstrak Daun Bayam Merah

a) Hasil Pengukuran Diameter Daya Hambat (mm)

Bakteri Uji	Ulangan	Konsentrasi Ekstrak			Kontrol Positif Mediklin	Kontrol Negatif DMSO 10%
		F1%	F2%	F3%		
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	12,86	13,89	14,82	22,62	0
	2	12,41	13,84	14,31	22,84	0
	3	12,38	13,72	14,36	22,32	0
	Rata-rata	12,55	13,82	14,50	22,59	0
	Standar deviasi	± 0,27	± 0,09	± 0,28	± 0,26	± 0,00

Keterangan: F0 (sediaan gel tanpa ekstrak), F1 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 5%), F2 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 10%), F3 (sediaan gel ekstrak daun bayam merah 15%)

b) Gambar Hasil Uji Diameter Daya Hambat

Bakteri Uji	Ulangan	Konsentrasi Ekstrak		Kontrol(+), Kontrol (-)
<i>Staphylococcus aureus</i>	1			
	2	