KARYA TULIS ILMIAH

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN *TRANSDERMAL PATCH* EKSTRAK DAUN POHON PELANGI (*Eucalyptus deglupta* Blume*)* TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

AMALIA RAMADANI
202204060

Karya Tulis Ilmiah Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Farmasi

PROGRAM STUDI D III FARMASI
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
MAKASSAR
2025

KARYA TULIS ILMIAH

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN *TRANSDERMAL PATCH* EKSTRAK DAUN POHON PELANGI (*Eucalyptus deglupta* Blume*)* TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

AMALIA RAMADANI
202204060

PROGRAM STUDI D III FARMASI
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
MAKASSAR
2025

LEMBAR PENGESAHAN

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN *TRANSDERMAL PATCH* EKSTRAK DAUN POHON PELANGI (*Eucalyptus deglupta* Blume) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Disusun dan diajukan Oleh

AMALIA RAMADANI
202204060

Telah dipertahankan didepan tim penguji
Pada 19 Juni 2025
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Tim Penguji

1. Siti Saharah Abdullah, S.Farm., M.Farm :
2. apt. Taufiq Dalming, S.Farm., M.Si :
3. A. Asmawati Saad, S.Pd., M.Pd :

a.n. Rektor Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia
Kaprodi DIII Farmasi

Dr. apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NUPTK. 6457769670230293

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah oleh Amalia Ramadani 202204060 dengan judul "Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*". telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Makassar, 10 Juni 2025

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Siti Saharah Abdullah, S.Farm., M.Farm	Apt. Taufiq Dalming, S.Farm., M.Si
NUPTK. 1947771672230362	NUPTK. 4057764665130223

Mengetahui
Ketua Program Studi D III Farmasi
Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar

Dr. apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NUPTK. 6457769670230293

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat Rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul **"Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*".**

Adapun tujuan dari penulisan Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Farmasi pada Program Studi DIII Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.

Dalam Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis telah banyak menerima bimbingan, bantuan serta doa dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta Alm.Bapak Raki dan Ibu Aminah yang senantiasa memberikan motivasi, doa, semangat, dukungan materi serta dorongan untuk tetap semangat dan pantang menyerah, sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
2. Diri saya sendiri "Amalia Ramadani" karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengatur waktu, tenaga, pikiran, mengendalikan diri dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.
3. Bapak Kolonel CKM dr. Fenty Alvian Amu, Sp. P, MARS, FIRS selaku Kepala Kesehatan Daerah Militer XIV Hasanuddin.
4. Bapak Kolonel CKM dr. Haikal Mufid Hamid, Sp.PD.,M.M.R.S., FINASIM selaku Kepala Rumah Sakit Tk II 14.05.01 Pelamonia Makassar.

5. Ibu Mayor CKM (K) Dr. Bdn Ruqaiyah, S,ST., M.Kes., M.Keb., selaku Rektor Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.
6. Ibu Bdn Asyima, S,ST.,M.Kes., M.Keb., selaku Wakil Rektor I Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.
7. Ibu Mayor Ckm (K) Ns. Hj. Fauziah Botutihe, SKM., S. Kep., M.Kes., selaku Wakil Rektor II Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.
8. Ibu Dr. apt. Desi Reski Fajar, S. Farm., M. Farm., selaku Ketua Program Studi DIII Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.
9. Ibu Siti Saharah Abdullah, S.Farm.,M.Farm., selaku Pembimbing I yang telah memberikan motivasi, arahan dan bimbingan kepada peneliti selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
10. Bapak apt. Taufiq Dalming, S.Farm., M.Si., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
11. Ibu A. Asmawati Saad, S.Pd., M.Pd., selaku Penguji yang telah banyak memberikan masukan yang sangat bermanfaat bagi peneliti selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
12. Bapak apt. Dedy Ma'ruf, S. Farm., M.Si., selaku dosen Pembimbing Akamedik yang telah memberikan arahan dan bimbingan setiap semester selama masa pendidikan di Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.
13. Bapak dan Ibu Dosen beserta staf Segenap Civitas Akademik Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar yang telah banyak membagi ilmu dan memberikan bimbingan serta bantuan kepada penulis selama masa Pendidikan di Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.
14. Kakak Asisten Jeanne Yohanela Thung, A.Md. ``Farm yang telah banyak membantu dan memberikan arahan serta dukungan, sehingga peneliti dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.

15. Seluruh teman-teman seperjuangan Angkatan 2022 Farmasi Hesty 08 yang telah berjuang bersama saling membantu dan mendukung dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dibutuhkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi perbaikan Karya Tulis Ilmiah ini dan semoga Karya Tulis Ilmiah dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya.

Makassar 25 Juni 2025

Amalia Ramadani

BIODATA PENULIS

1. Nama Lengkap : Amalia Ramadani
2. Tempat/tanggal lahir : Sinjai, 15 Oktober 2004
3. Alamat
   a. Kelurahan : Mannanti
   b. Kecamatan : Tellu Limpoe
   c. Kabupaten : Sinjai
   d. Provinsi : Sulawesi Selatan
4. NO.HP : 085321509687
5. Email : amaliaramadani2157@gmail.com
6. Riwayat pendidikan
   a. SD : SDN 96 Mannanti
   b. SMP : SMP Negeri 20 Sinjai
   c. SMA : SMA Negeri 9 Sinjai
   d. DIII Farmasi : IIK Pelamonia Makassar
7. Orang Tua
   a. Nama Ayah : Alm.Raki
   b. Alamat : Ling.Pakkita. Kel.Mannanti, Kec.Tellu Limpoe, Kab.Sinjai
   c. Pekerjaan : Petani
   d. No. HP : -
   e. Nama Ibu : Aminah
   f. Alamat : Ling.Pakkita. Kel.Mannanti, Kec.Tellu Limpoe, Kab.Sinjai
   g. Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

LEMBAR PERSETUJUAN KEASLIAN KTI

NAMA : Amalia Ramadani

NIM : 202204060

Prodi : DIII FARMASI

Judul KTI : Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*".

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah dengan judul tersebut di atas, dengan secara keseluruhan dengan murni karya penulis sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain, kecuali bagian-bagian yang di rujuk sebagai sumber pustaka sesuai dengan panduan penulis yang berlaku.

Apabilah di dalamnya terdapat kesalahan dan kekeliruan maka sepenuhnya menjadi tanggungjawab penulis yang dapat berakibatkan pembatalan KTI dengan judul tersebut di atas.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sebenar- benarnya.

Makassar, 10 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan

Amalia Ramadani

202204060

INTISARI

Amalia Ramadani. 2025**. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN *TRANSDERMAL PATCH* EKSTRAK DAUN POHON PELANGI (*Eucalyptus Deglupta* Blume*)* TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus Aureus*** (*Dibimbing oleh* Siti Saharah Abdullah, S.Farm., M.Farm and Apt.Taufiq Dalming, S.Farm., M.Si).

Latar belakang. Daun Pohon Pelangi, atau yang biasa disebut pohon leda (*Eucalyptus deglupta* Blume), dikenal karena batangnya yang unik dengan warna-warna cerah. Ekstrak daun pohon ini memiliki potensi sebagai bahan aktif dalam sediaan *transdermal patch*. *Transdermal patch* adalah metode penghantaran obat melalui kulit menggunakan perekat, yang memungkinkan obat langsung masuk ke aliran darah.Tujuan penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antibakteri dari sediaan *transdermal patch* yang mengandung ekstrak daun Pohon Pelangi terhadap *Staphylococcus aureus*, yaitu bakteri gram positif berbentuk bulat dengan ukuran diameter 0,7–1,2 µm, yang biasanya ditemukan dalam kelompok tidak teratur menyerupai tumpukan anggur. Metode ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan cakram kertas. Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam sediaan *transdermal patch* adalah 25%, 30%, dan 35%. Gel klindamisin digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan formula tanpa zat aktif sebagai kontrol negatif. Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa diameter zona hambat pada konsentrasi 25%, 30%, dan 35% berturut-turut adalah 8,6 mm, 8,73 mm, dan 6,5 mm. Zona hambat kontrol positif (gel klindamisin) adalah 7,16 mm. Konsentrasi 30% menunjukkan efektivitas tertinggi dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 8,7 mm.

Kata kunci : *Transdermal patch*, *Eucalyptus deglupta* Blume, Pohon Pelangi, *Staphylococcus aureus*.

ABSTRACT

Amalia Ramadani. 2025. ***TEST OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF TRANSDERMAL PATCH PREPARATIONS OF RAINBOW TREE LEAF EXTRACT (Eucalyptus Deglupta Blume) AGAINST Staphylococcus Aureus BACTERIA*** (*Suvervised by* Siti Saharah Abdullah, S.Farm., M.Farm and Apt.Taufiq Dalming, S.Farm., M.Si).

The leaves of the Rainbow Tree, also known as the Leda tree (Eucalyptus deglupta Blume), are recognized for their distinctive stems that exhibit vibrant colors. The leaf extract from this tree has potential as an active ingredient in transdermal patch formulations. A transdermal patch is a method of drug delivery through the skin using an adhesive, allowing the drug to enter the bloodstream directly. Objective This study aims to evaluate the antibacterial activity of transdermal patches containing Rainbow Tree leaf extract against Staphylococcus aureus. This gram-positive bacterium has a spherical shape with a diameter of 0.7–1.2 µm and is typically found in irregular clusters resembling grape bunches. Methods The leaf extract was obtained through maceration using 96% ethanol as the solvent. The antibacterial activity was assessed using the agar diffusion method with paper discs. The concentrations of the extract in the transdermal patch formulations were 25%, 30%, and 35%. Clindamycin gel served as the positive control, while a formula without the active ingredient was used as the negative control. Results The antibacterial activity test revealed the following inhibition zone diameters: 25% concentration: 8.6 mm, 30% concentration: 8.73 mm, 35% concentration: 6.5 mm. The inhibition zone for the positive control (clindamycin gel) was 7.16 mm. Among the tested concentrations, the 30% formulation demonstrated the highest effectiveness in inhibiting the growth of Staphylococcus aureus, with an inhibition zone diameter of 8.7 mm.

Keywords: *Transdermal patch, Eucalyptus deglupta Blume, Rainbow Tree, Staphylococcus aureus.*

DAFTAR ISI

SAMPUL ..... **i**
HALAMAN JUDUL ..... **ii**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **iii**
LEMBAR PERSETUJUAN ..... **iii**
KATA PENGANTAR ..... **v**
BIODATA PENULIS ..... **viii**
LEMBAR PERSETUJUAN KEASLIAN KTI ..... **ix**
INTISARI ..... **x**
ABSTRACT ..... **xi**
DAFTAR ISI ..... **xii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiv**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang 1
B. Rumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
A. Uraian Tanaman Pohon Pelangi 5
B. Ekstraksi 7
C. Sediaan *Transdermal Patch* 8
D. Bakteri *Staphylococcus aureus* 8
E. Metode Pengujian Bakteri 9
F. Uraian Gel Clindamisin 10
G. Kerangka Teori 12
H. Kerangka Konsep 13
I. Definisi Operasional 14
BAB III METODE PENILITIAN **15**
A. Jenis Penelitian 15

B. Tempat dan Waktu Penelitian 15
C. Alat dan Bahan 15
D. Prosedur Kerja 16
E. Pengelolaan dan Analisis Data 21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 22
A. Hasil Penelitian 22
B. Pembahasan 24
BAB IV PENUTUP 30
A. Kesimpulan 30
B. Saran 30
DAFTAR PUSTAKA 31
LAMPIRAN 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun Pohon Pelangi…….. 5
Gambar 2.2 *Staphylococcus aureus*……. 9
Gambar 2.3 Kerangka Teori…… 12
Gambar 2.4 Kerangka Konsep……13

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kekuatan Daya Antibakteri..... 10
Tabel 3.1 Master Formula Sediaan *Transdermal Patch*..... 16
Tabel 4.1 Hasil Uji Organoleptis 22
Tabel 4.2 Hasil Uji pH 22
Tabel 4.3 Hasil Uji Keseragaman Bobot..... 23
Tabel 4.4 Hasil Uji Ketebalan..... 23
Tabel 4.5 Hasil Uji Daya Lipat..... 23
Tabel 4.6 Hasil Uji Ketebalan..... 23
Tabel 4.6 Hasil Uji Daya Serap Kelembaban 23
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat *Staphylococus aureus*..... 24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja 35
Lampiran 2. Perhitungan Bahan 36
Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Sediaan 37
Lampiran 4. Dokumentasi 38
Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian 41
Lampiran 6. Keterangan Telah Melakukan Penelitian 42
Lampiran 7. Kartu Kontrol Mengikuti Seminar Proposal 43
Lampiran 8. Lembar Konsultasi KTI Pembimbing I dan II 44
Lampiran 9. Lembar Uji Turnitn 48
Lampiran 10. Hasil Turnitin.....49
Lampiran 11. Lembar Persyaratan Ujian KTI 53
Lampiran 12. Lembar Persetujuan Ujian KTI 54
Lampiran 13. Lembar Revisi Ujian KTI 55

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi alam sebagai bahan obat yang melimpah, salah satunya adalah tanaman pohon pelangi atau biasa juga disebut sebagai pohon leda adalah pohon yang dimana dikenal karena batangnya yang menarik secara visual, yang menampilkan berbagai macam warna-warni yang cerah. Pewarnaan unik ini terjadi saat getah mengalir ke bawah kulit kayu menciptakan lapisan *Eucalyptus* pelangi, pohon ini dapat ditemukan di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu, termasuk Danau Tambing, Gunung Nokilalaki, Desa Bakubakulu di Kabupaten Sigi, dan Kabupaten Pinrang. Pohon ini juga asli Filipina dan pulau-pulau Pasifik Barat lainnya (Hapid *et al*., 2024).

Keberadaan tanaman seperti pohon pelangi menunjukkan betapa kayanya keanekaragaman hayati Indonesia yang berpotensi untuk dimanfaatkan dalam bidang kesehatan. Terlebih lagi, dunia saat ini tengah menghadapi masalah kritis, khususnya maraknya penyebaran penyakit akibat mikroba, termasuk di Indonesia. Oleh karena itu, untuk mengurangi dampak penyakit infeksi di masyarakat, dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah memanfaatkan tanaman obat lokal. Pemanfaatan tumbuhan obat asli oleh masyarakat penghuni hutan merupakan salah satu bentuk pengetahuan tradisional yang telah diwariskan secara turun-temurun dan memiliki nilai budaya serta sejarah yang signifikan. Menurut *World Health Organization* (WHO), sekitar 80% dari populasi dunia, khususnya mereka yang hidup di masyarakat tradisional, mengandalkan tanaman obat sebagai bagian penting dari praktik perawatan kesehatan mereka (Hapid *et al*., 2024).

Salah satunya yaitu daun pohon pelangi. Karena daun pohon pelangi ini mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan

karotenoid. Ekstrak etanol kayu pohon pelangi memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan karotenoid. Sedangkan ekstrak etanol dari kulit kayu pohon pelangi mengandung alkaloid dan tanin. Adapun alkaloid yang ditemukan dalam daun kayu dan kulit kayu pohon pelangi menunjukkan aktivitas antimikroba. Flavonoid bertindak sebagai antioksidan. Saponin dapat digunakan sebagai senyawa anti influenza, untuk pengobatan radang tenggorokan serta sebagai agen antibiotik. Tanin memiliki peran sebagai anti jamur dan juga antioksidan (Hapid *et al*., 2024).

Infeksi luka adalah penyakit yang diakibatkan oleh masuknya suatu mikroorganisme patogen pada jaringan tubuh. Salah satu infeksi luka yang dimaksud adalah jerawat. Jerawat adalah kondisi kulit yang disebabkan oleh peradangan yang terjadi akibat penyumbatan minyak dan rambut pada saluran pilosebasea. Gejala jerawat meliputi komedo, papul, pustule, dan nodul, yang umumnya muncul di area wajah, leher, dada, dan punggung. Produksi kelenjar minyak yang berlebihan dapat menyumbat pori-pori di wajah, dan penyumbatan ini seringkali dipicu oleh bakteri penyebab jerawat, yaitu staphylococcus aureus, yang dapat menyebabkan peradangan bakteri ini menghasilkan lipase yang memecah asam lemak bebas dari lipid kulit, yang kemudian dapat memicu peradangan jaringan dan berkontribusi terhadap munculnya jerawat (Yulianti *et al*., 2021).

Salah satu bakteri patogen yang dapat menginfeksi tubuh melalui luka pada kulit, adalah *Staphylococcus aureus.* Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang berbentuk bulat seperti buah anggur. Dimana bakteri tersebut merupakan flora normal yang terdapat dikulit manusia (Muhsinin *et al*., 2023).

Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang hidup dipermukaan tubuh, namun ketika kulit kita mengalami luka atau tusukan, bakteri tersebut akan masuk melalui luka dan menyebabkan infeksi. Dimana Ketika bakteri telah menyebar di daerah luka akan

menyebabkan terjadinya kerusakan pada bagian jaringan kulit (Misna & Diana, 2016).

Untuk meningkatkan efektivitas antimikroba dalam pengobatan infeksi kulit, perlu dikembangkan formulasi yang mampu meningkatkan penetrasi obat ke dalam kulit. Salah satu sistem yang dapat digunakan dalam terapi ini adalah *transdermal patch* (Putri, 2020).

Sediaan *transdermal patch* adalah sediaan *patch* yang sistem pengaplikasiannya melalui kulit, penghantaran obat secara transdermal ini memiliki keuntungan dibandingkan dengan sediaan lainnya. Dimana ini mudah digunakan, mengurangi efek samping obat seperti iritasi lambung, dapat meningkatkan bioavailabilitas obat yang rendah dan menghindari efek, sediaan *transderma*l juga dapat memberikan efek terapi yang lama dengan sekali pemakaian sehingga akan meningkatkan kenyamanan pasien bila dibandingkan dengan sediaan lainnya yang memerlukan pemberian yang sering untuk mencapai dosis terapi. *Transdermal patch* dapat melepaskan obat secara terkontrol sehingga obat dapat terdistribusi dalam saluran sistemik (Somayasa *et al*., 2024).

Transdermal patch adalah pilihan yang menggunakan perekat administrasi obat ke dalam aliran darah melalui kulit. Adapun beberapa obat yang memerlukan bahan tambahan misalnya alkohol untuk meningkatkan penetrasi obat ke dalam kulit agar cocok digunakan dalam sediaan *patch* kulit. Dimana dalam pembuatan formulasi *patch* ekstrak ini bertujuan untuk meningkatkan kepatuhan, keamanan, dan kenyamanan pasien *(*Syaputri *et al.,* 2024).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka peneliti tertarik melakukan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Transdermal Patch* dari Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* asal Kabupaten Pinrang.

B. Rumusan Masalah

Apakah sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) memiliki aktivitas aktibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui aktivitas antibakteri sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume*)* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

   Menambah wawasan bagi peneliti mengenai uji aktivitas antibakteri sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. Bagi Masyarakat

   Untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat ekstrak daun pohon pelangi *(Eucalyptus deglupta* Blume) sebagai salah satu tanaman obat yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri salah satunya yaitu, bakteri *Staphylococcus aureus*.

3. Bagi Institusi

   Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran dan referensi bagi yang akan melakukan penelitian lebih lanjut dengan topik yang berhubungan dengan judul peneliti.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman Pohon Pelangi

1. Klasifikasi

Klasifikasi pohon pelangi tergolong pada family *Myrtaceae* dengan susunan taksonomi sebagai berikut.

Kingdom	:	Plantae
Subkingdom	:	Viridiplantae
Superdivision	:	Streptophyta
Division	:	Embryophyta
Subdivision	:	Spermatophyta
Class	:	Magnoliopsida
Superorder	:	Rosanae
Order	:	*Myrtales*
Family	:	Myrtaceae
Genus	:	*Eucalyptus*
Species	:	*Eucalyptus deglupta* Blume Indonesian gum (Dian Anitasari *et al*., 2023).

2. Morfologi

Gambar 2.1 Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume)
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024 & Anitasari *et al*., 2023)

Struktur morfologi daun pohon pelangi berupa daun Tunggal. Setiap daun berbentuk tombak, bulat telur sampai meruncing dengan Panjang sekitar 6-14 dan lebar 1-3 cm. Tata letak daun bergantian sepanjang batang,bukan sejajar atau bertumpuk di atas satu sama lain. Ukurannya pendek, dimana permukaan daunnya halus dengan tepian rata, daunnya cenderung hijau keabu-abuan dan memiliki aroma yang khas dari minyak essensial terdapat banyak kelenjar minyak yang terlihat seperti titik kecil pada permukaan daunnya. Setiap daunnya memiliki tangkai yang panjangnya sekitar 2-4 cm dan melekat batang dengan simpul daun (Anitasari *et al*., 2023).

3. Kandungan Kimia & Bioaktivitas

Ekstrak etanol daun pohon pelangi mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan karotenoid. Ekstrak etanol kayu pohon pelangi memiliki kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan karotenoid. Sedangkan ekstrak etanol dari kulit kayu mengandung alkaloid dan tanin. Adapun alkaloid yang ditemukan dalam daun kayu dan kulit kayu leda menunjukkan aktivitas antimikroba. Flavonoid bertindak sebagai antioksidan. Saponin dapat digunakan sebagai senyawa anti influenza, untuk pengobatan radang tenggorokan serta sebagai agen antibiotik. Tanin memiliki peran sebagai antijamur dan juga antioksidan (Hapid *et al*., 2024).

Salah satu senyawa yang terbukti memiliki aktivitas antibakteri yaitu flavonoid yang bekerja dengan cara menghambat enzim DNA girase pada bakteri, sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Selain itu, keberadaan flavonoid dapat menyebabkan efek toksik pada bakteri yang disebabkan oleh gugus hidroksil pada struktur flavonoid yang berpengaruh pada perubahan komponen organik dan gangguan proses transportasi dalam sel bakteri (Hobir, 2020).

B. Ekstraksi

1. Definisi Ekstraksi

Ekstraksi adalah metode pemisahan zat berdasarkan perbedaan kelarutan dalam dua cairan yang tidak saling larut, biasanya antara air dan pelarut organik. Salah satu teknik ekstraksi yang paling umum digunakan adalah maserasi. Dalam proses maserasi, serbuk tanaman dicampurkan dengan pelarut yang sesuai dalam wadah yang di tutup rapat pada suhu kamar (Badaring *et al*., 2020).

Ekstraksi adalah proses pemisahan senyawa dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Tujuan dari ekstraksi adalah untuk menarik atau memisahkan senyawa dari simplisia (Nahor e*t al*., 2020).

2. Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi adalah metode yang memiliki berbagai jenis ekstraksi yaitu, maserasi, perkolasi, refluks, soxhletasi, dan destilasi. Maserasi adalah metode sederhana yang paling umum digunakan, baik untuk skala kecil maupun industri, metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah *inert* yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika konsentrasi senyawa dalam pelarut sudah seimbang dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dari sampel melalui proses penyaringan. Salah satu kelemahan utama metode maserasi adalah waktu yang dibutuhkan cukup lama, penggunaan pelarut yang relatif banyak, dan kemungkinan hilangnya beberapa senyawa. Selain itu, ada beberapa senyawa yang mungkin sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun, keuntungan dari metode ini adalah kemampuannya untuk menghindari kerusakan senyawa yang sensitif terhadap panas (Mukhtarini, 2014).

C. Sediaan *Transdermal Patch*

Sediaan *transdermal patch* adalah salah satu jenis sistem penghantaran obat yang ditempelkan pada kulit untuk memberikan efek terapeutik yang diinginkan. Sediaan *patch* terdiri dari beberapa komponen, antara lain liner yang harus dilepas terlebih dahulu sebelum digunakan agar *patch* dapat ditempelkan pada kulit. Ada juga adhesive sebagai perekat, *backing layer* yang berfungsi sebagai lapisan pelindung *patch*, matriks yang mengatur pelepasan obat, dan *plasticizer* yang berperan dalam mengatur viskositas (Tungad*i et al*., 2024).

Transdermal patch didefinisikan sebagai sediaan obat yang ditempelkan pada kulit untuk memberikan dosis tertentu melalui kulit dengan laju pelepasan yang telah ditentukan sebelumnya agar dapat masuk ke dalam aliran darah. Selain mengontrol laju pelepasan obat, *patch* ini juga berpotensi meningkatkan kepatuhan pasien dalam penggunaan obat. Oleh karena itu, pemilihan polimer, *plastisizer* dan *enhance*r yang tepat sangat penting dalam dalam pembuatan *transdermal patch*, agar dapat meningkatkan penetrasi obat ke dalam kulit dan mencapai area target pengobatan (Hasibuan & Dalimunthe, 2022).

D. Bakteri *Staphylococcus aureus*

1. Klasifikasi

Bakteri *Staphylococcus aureus* diklasifikasikan sebagai berikut (Andini, 2020):

Domain : *Bacteria*
Kingdom : *Eubacteria*
Ordo : *Eubacteriales*
Famili : *Micrococcaeae*
Genus : *Staphylococcus*
Spesies : *Staphylococcus aureus*

2. Morfologi

Gambar 2.2 *Staphylococcus aureus*

Sumber: (Patrick, 2022)

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang memiliki bentuk bulat dengan ukuran diameter antara 0,7 hingga 1,2 nm, bakteri ini biasanya ditemukan dalam kelompok tidak teratur yang mirip dengan tumpukan anggur, tidak mampu membentuk spora, bersifat fakultatif anaerob, dan tidak memiliki kemampuan bergerak. Suhu optimal untuk pertumbuhannya adalah 37°C, meskipun pada suhu ruangan (20°C- 25°C) bakteri ini dapat menghasilkan pigmen. Pigmen yang dihasilkan bervariasi dari warna abu-abu hingga kuning kemasan, dan koloni yang terbentuk memiliki bentuk bundar, permukaan halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolate klinis menunjukkan morfologi *Staphylococcus aureus* dilengkapi dengan kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berkontribusi terhadap virulensi bakteri (Rianti *et al.*, 2022).

E. Metode Pengujian Bakteri

Penentuan kerentanan patogen terhadap obat antimikroba dapat dilakukan dengan dua metode utama yaitu difusi dan dilusi.

1. Metode Difusi

Metode difusi cakram atau uji *Kibry-Bauer* adalah teknik yang umum digunakan. Prosedurnya melibatkan penempatan piringan yang mengandung agen antimikroba di atas media agar yang telah diinokulasi dengan mikroorganisme, kemudian

diinkubasi. Area jernih yang terbentuk yang dikenal sebagai zona hambat, menunjukkan bahwa pertumbuhan mikroorganisme terhambat oleh agen antimikroba. Media agar membagi kekuatan daya antibakteri menjadi empat kategori: lemah, sedang, kuat, dan sangat kuat (Buldani *et al*., 2017).

Tabel 2.1 Kekuatan Daya Antibakteri

No	Diameter Zona Hambat (mm)	Daya Antibakteri
1	≤ 5	Lemah
2	5-10	Sedang
3	10-20	Kuat
4	> 20	Sangat Kuat

Sumber: Davis dan Stout, 2009

2. Metode Dilusi

Metode ini melibatkan penambahan sejumlah agen antimikroba ke dalam medium bakteriologi, baik yang padat maupun cair. Tujuannya adalah untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang diuji (Buldani *et al*., 2017).

F. Uraian Gel Clindamisin

1. Komposisi

Clindamisin phosphate 1%

2. Farmakologi

Secara farmakologi, clindamisin merupakan antibiotik derivate linkomisin yang dapat melawan bakteri kokus aerob gram positif, dan beberapa protozoa. Clindamisin bekerja dengan cara mencegah sintesis protein pada bakteri.

3. Indikasi

Clindamisin diindikasikan untuk pengobatan *akne vulgaris*

4. Kontraindikasi

Hipersentivitas, riwayat enteris regional atau *colitis ulserativa*. Riwayat *colitis* yang berkaitan dengan antibiotika.

5. Dosis dan Cara Pemberian

Gel dioleskan dengan tipis pada bagian yang sakit 2 kali sehari.

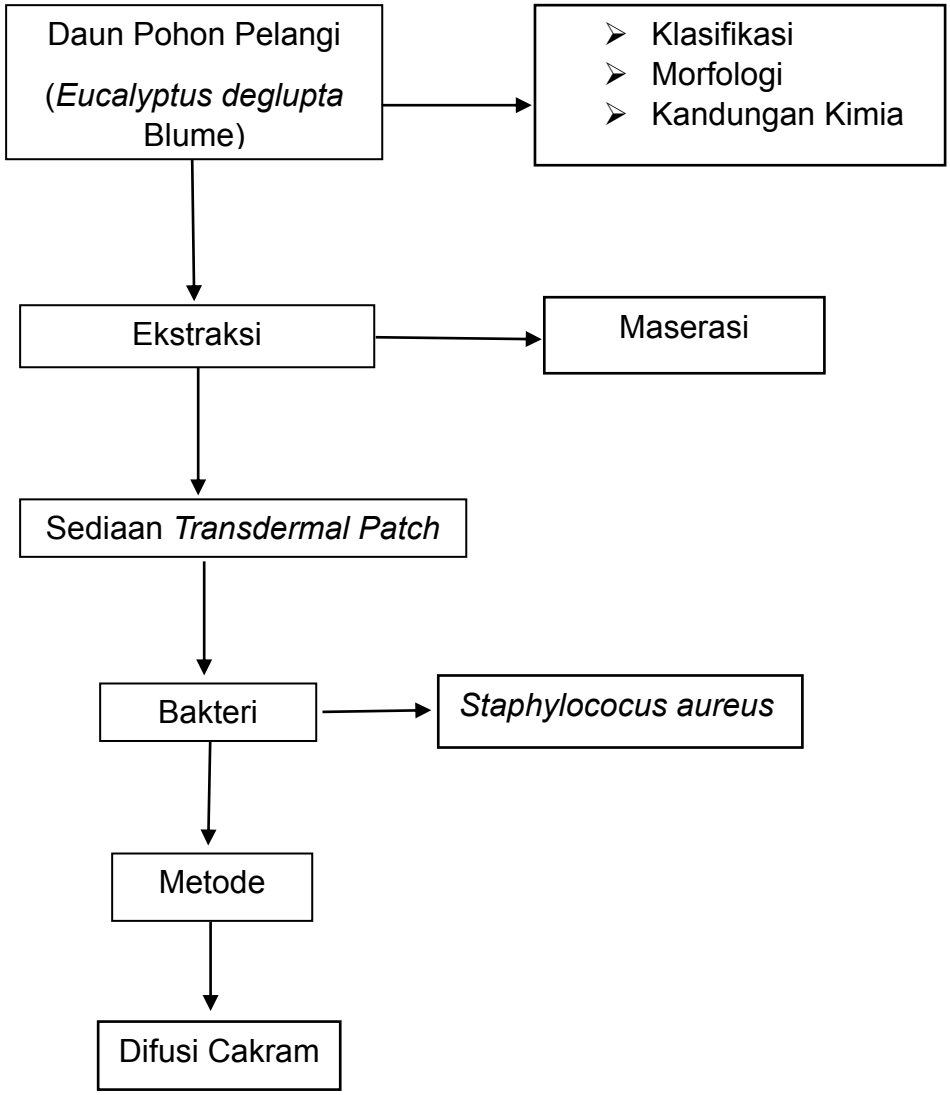
6. Interaksi obat

Clindamisin phosphate berinteraksi dengan jenis obat lain seperti, obat-obat penghambat neuromuscular seperti atracurium, erythromycin, vecuronium, obat-obatan parasympathomimetic, obat golongan macrolide, ketolide, streptogramin, linezolid, dan chloramphenicol.

7. Efek Samping

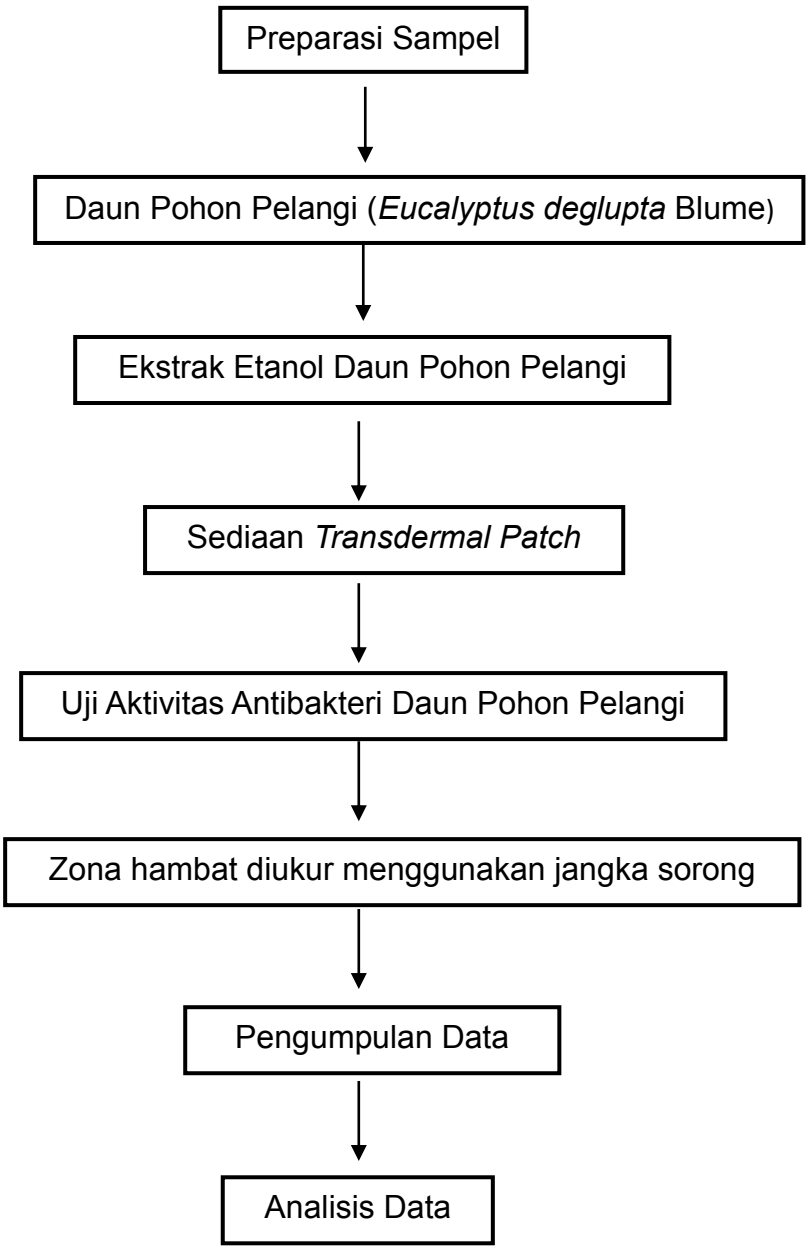
Pada penggunaan gel tersebut dapat menimbulkan efek samping yaitu: rasa panas, kulit kering, eritema, kulit berminyak, iritasi, folikutilis, gangguan, GI, nyeri abdomen.

G. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

H. Kerangka Konsep



Variabel Bebas : Ekstrak Etanol Daun Pohon Pelangi

Variabel Terikat : Uji Aktivitas Antibakteri Daun Pohon Pelangi

Gambar 2.4 Kerangka Konsep

I. Definisi Operasional

1. Pohon Pelangi atau biasa juga disebut sebagai pohon leda. Leda adalah pohon yang dimana dikenal karena batangnya yang menarik secara visual, yang menampilkan berbagai macam warna-warni yang cerah. (Hapid *et al*., 2024).
2. *Transdermal patch* adalah pilihan yang menggunakan perekat administrasi obat ke dalam aliran darah melalui kulit. (Syaputri *et al.*, 2024).
3. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif yang memiliki bentuk bulat dengan ukuran diameter antara 0,7 hingga 1,2 nm, bakteri ini biasanya ditemukan dalam kelompok tidak teratur yang mirip dengan tumpukan anggur, tidak mampu membentuk spora, bersifat fakultatif anaerob, dan tidak memiliki kemampuan bergerak. (Rianti *et al.*, 2022).

BAB III
METODE PENILITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium, yaitu untuk mengetahui efek aktivitas antibakteri ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus delgupta* Blume) dari variasi konsentrasi dengan melihat diameter zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 hingga Juni 2025. Tempat penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Prodi DIII Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

   Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, autoklaf, bunsen, batang pengaduk, cawan petri, erlenmeyer, desikator, gelas ukur, *handscoon*, inkubator, jangka sorong, LAF (*Laminar Air Flow*), lap kasar, lap halus, ose bulat, oven, pinset, rak tabung, spoit, tabung reaksi, dan timbangan analitik, Termometer, hot plate

2. Bahan

   Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquades steril, *aluminium foil*, $BaCl_2$ 1 %, bakteri *Staphylococcus aureus*, etanol, H_2SO_4, HPMC, PVP, PEG 400, Metil Paraben, Propil Paraben, Mentol, Etanol 95 %Media *Nutrient Agar* (NA), NaCl 0,9 %, Gel Clindamisin, kertas HVS dan sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume).

D. Prosedur Kerja

1. Formula

Tabel 3.1 Master Formula Sediaan *Transdermal Patch*

Bahan	Fungsi	F0 (Kontrol Negatif)	F1	F2	F3	F4 (Kontrol Positif)
Ekstrak daun pohon pelangi	Zat Aktif	-	25%	30 %	35 %	Gel Clindamisin
HPMC	Polimer Hidrofofilik	1,5 gr	1,5 gr	1,5 gr	1,5 gr	
PVP	Polimer Hidrofilik	1,5 gr	1,5 gr	1,5 gr	1,5 gr	
PEG 400	Plastizicer	25%	25%	25%	25%	
Metil Paraben	Pengawet	0,18%	0,18 %	0,18%	0,18%	
Propil Paraben	Pengawet	0,2%	0,2 %	0,2 %	0,2 %	
Mentol	*Penetration Enhancer*	3,5%	3,5%	3,5%	3,5%	
Etanol 95 %	Pelarut	q.s	q.s	q.s	q.s	
Aquadest	Pelarut	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%	

(Rancangan ini dimodifikasikasi berdasarkan Wardani & Saryanti, 2021., & *Rifqiani et al*., 2019).

2. Pembuatan Formula

Pembuatan diawali dengan memasukkan kombinasi basis HPMC dan PVP kedalam lumpang, digerus hingga homogen lalu ditambahkan aquadest kemudian diaduk hingga larut (campuran 1). Dalam wadah terpisah, larutan menthol dengan etanol 95%, kemudian tambahkan ekstrak daun pohon pelangi dan aduk hingga homogen (campuran 2). Masukkan campuran 2 ke dalam campuran 1 sambil diaduk hingga homogen, kemudian tambahkan PEG 400, metil paraben dan propil paraben yang sudah dilarutkan dengan etanol 95% lalu ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit

sambil diaduk hingga homogen, kemudian dimasukkan campuran ± 3 gram ke dalam cetakan yang bagian bawahnya telah dilapisi aluminium foil diatas permukaan yang rata. Lalu didiamkan campuran selama 24 jam untuk menghilangkan gelembung pada sediaan. Setelah itu sediaan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 50°C selama 4-5 jam. Setelah *patch* kering dimasukan kedalam desikator selama 24 jam, kemudian *patch* dikeluarkan dari cetakan dengan cara dikelupas, kemudian dipotong dengan ukuran 1×1 cm^{2} (P×L). *Patch* yang telah dipotong, selanjutnya akan diuji evaluasi fisik sediaan.

3. Uji Evaluasi Fisik Sediaan

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptik atau uji Indera adalah uji berdasarkan kemampuan organ panca Indera tubuh seperti mata, hidung maupun kulit. Uji organoleptik pada *transdermal patch* dilakukan dengan mengamati unsur warna, tekstrur dan aroma *patch* (Stacey *et al*., 2025).

b. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan cara sediaan *patch* diletakkan dalam cawan porselin, ditambahkan 5 mL aquadest dan dibiarkan mengembang selama 2 jam pada suhu ruang. Lalu tentukan pH dengan cara meletakkan kertas pH diatas permukaan *patch*. Memenuhi syarat apabila pH yang dihasilkan sesuai dengan pH alami tubuh yaitu berkisar antara 4-8 (Meilina *et al*., 2025).

c. Uji Ketebalan

Uji ketebalan dilakukan dengan cara mengukur satu persatu sediaan *patch* menggunakan alat jangka sorong dan dilakukan pada 3 titik yang berbeda. Syarat ketebalan *patch* adalah tidak lebih dari 1 mm (Makkayu *et al.*, 2025).

d. Uji Keseragaman Bobot

Uji ini bertujuan untuk mengukur bobot sediaan *patch.* Lima *patch* ditimbang menggunakan timbangan digital, kemudiaan berat rata-rata serta standar deviasinya dihitung berdasarkan hasil penimbangan masing-masing (Madhulatha dan Naga, 2013). Standar keseragaman bobot *patch* mensyaratkan bahwa standar deviasi tidak boleh melebihi 5 % (Makkayu *et al*., 2025).

e. Uji Daya Lipat

Uji ini dilakukan dengan melipat satu *patch* secara berulang pada area yang sama hingga *patch* patah atau sampai mencapai 300 kali lipatan secara manual. Jumlah lipatan yang dapat dilakukan tanpa patah mencerminkan kekuatan daya tahan lipatan (Bindu, 2010). *Patch* dianggap memenuhi standar jika mampu bertahan lebih dari 300 kali lipatan (Kalsum *et al.*, 2023)

f. Uji Kandungan Kelembaban

Patch yang sudah dibuat ditimbang satu per satu untuk mengukur berat awal, lalu disimpan dalam desikator yang berisi silica gel pada suhu ruangan selama 24 jam. Setelah penyimpanan selama 24 jam, *patch* ditimbang kembali untuk mengetahui berat akhirnya. Persentase kandungan kelembaban kemudian dihitung menggunakan rumus berikut :

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{berat\ awal - berat\ akhir}{berat\ akhir} \times 100$$

4. Aktivitas Antibakteri Sediaan *Transdermal Patch*

a. Sterilisasi Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini dicuci bersih terlebih dahulu sebelum digunakan, kemudian dikeringkan setelah itu disterilkan untuk mengindari kontaminasi bakteri. Alat-alat yang terbuat dari kaca seperti tabung reaksi, cawan

petri disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama 1 jam. Kemudian alat seperti pinset, ose disterilkan dengan cara pemijaran diatas api bunsen.

b. Pembuatan Media *Nutrient Agar* (NA)

Serbuk *Nutrient Agar* ditimbang sebanyak 6 gram, kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer 200 mL. Kemudian ditambah aquadest sebanyak 200 mL, lalu dipanaskan menggunakan *hot plate* sambil diaduk menggunakan batang pengaduk hingga homogen. Kemudian media tersebut disterilkan ke dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, Setelah proses sterilisasi Media *Nutrient Agar* (NA) didiamkan hingga dingin, kemudian dituangkan masing-masing 20 mL ke dalam cawan petri. Media *Nutrient Agar* (NA) yang sudah dituangkan ke dalam cawan petri dibiarkan hingga mengeras dan media siap untuk digunakan (Hainil *et al*., 2022).

c. Peremajaan Bakteri Uji

Biakan murni *Staphylococcus aurues* diremajakan pada media NA yang ditempatkan dalam posisi miring dengan cara menggoreskan jarum ose bulat yang telah mengandung bakteri dari pembiakan murni, secara aseptis. Proses penggoresan dilakukan dengan mendekatkan mulut tabung didepan nyala api, kemudian tabung reaksi segera ditutup kembali dengan kapas dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C di dalam inkubator.

d. Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diremajakan diambil dari agar miring sebanyak 2 ose, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0,9% steril sebanyak 10 mL. Kehadiran bakteri ditunjukkan dengan terbentuknya kekeruhan pada suspensi (Hainil *et al.*, 2022).

e. Pembuatan Larutan Standar *Mc. Farland*

Larutan *Mc. Farland* sering digunakan sebagai acuan untuk mengukur kekeruhan dalam kultur bakteri pada medium cair. Standar kekeruhan larutan *Mc. Farland* dibuat dengan mencampurkan dua komponen, yaitu larutan H_2SO_4 1% sebanyak 9,95 mL dan 0,05 mL larutan $BaCl_2$ 1% dalam Erlenmeyer, lalu dikocok hingga terbentuk larutan keruh. Kekeruhan ini digunakan sebagai patokan untuk suspensi bakteri yang diuji (Fatisa *et al*., 2013).

f. Penyiapan Sampel uji sediaan *transdermal patch*

Transdermal patch dibuat larutan konsentrasi F1 25%, F2 30%, F3 35%, kontrol negatif (F0) dan Kontrol Positif (Gel Clindamisin) ditimbang sebanyak 1 gram dan dilarutkan dalam aquadest.

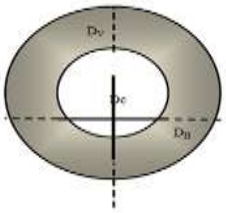
g. Pengujian aktivitas antibakteri

Pada sediaan *transdermal patch* terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pengujian aktivitas dilakukan dengan metode difusi cakram. Suspensi bakteri yang telah diinkubasi dituangkan kedalam cawan petri sebanyak 50 µL kemudian ditambahkan media cair *Nutrient Agar* (NA) sebanyak 15 mL, campuran tersebut dihomogenkan dengan memutar cawan petri perlahan di atas permukaan meja yang rata, kemudian diamkan hingga media memadat. Setelah itu, cawan dibagi menjadi 5 bagian dan setiap paper disk ditetesi masing-masing 50 µL, larutan sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi dengan berbagai konsentrasi F1 25%, F2 30%, F3 35%, dan kontrol negatif (F0) dan kontrol Positif (Gel Clindamisin). Paper disk yang telah ditetesi kemudian diletakkan di atas media yang telah memadat secara aseptis menggunakan pinset steril, dengan jarak 2-3 cm dari tepi cawan petri. Cawan petri diinkubasi selama 24

jam pada suhu 37°C, setelah itu inkubasi hasil yang diperoleh dan diamati dengan mengukur diameter zona hambat, yaitu area yang tidak ditumbuhi bakteri *staphylococcus aureus* menggunakan jangka sorong. Pengujian tersebut dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

E. Pengelolaan dan Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dari hasil evaluasi uji fisik sediaan dan pengukuran zona hambat menggunakan Microsoft excel untuk memperoleh nilai rata-rata = AVERAGE dan standar deviasi = STDEV. Adapun rumus perhitungan diameter zona hambat sebagai berikut.



Diameter Zona Hambat Diukur Dengan

Rumus : $\frac{(\mathrm{Dv}-\mathrm{Dc})+(\mathrm{DH}-\mathrm{Dc})}{2}$

Keterangan

Dv : Diameter Vertikal

D_H : Diameter Horisontal

Dc : Diameter Cakram

Rumus perhitungan diameter zona hambat (Magvirah *et al*., 2020).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Dari Hasil Pengujian Yang Telah Dilakukan Pada Penelitian Mengenai Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume*)* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* yang meliputi uji organoleptik, uji pH, uji daya lipat dan uji keseragaman bobot, uji ketebalan, uji daya serap kelembaban,dan uji aktivitas antibakteri dari sediaan *Transdermal Patch* ekstrak Daun Pohon Pelangi pada beberapa konsentrasi terhadap *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan jangka sorong.

a. Uji organoleptic

Tabel 4.1. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Pengamatan		
	Bau	**Warna**	**Bentuk**
FI	Bau Khas	Coklat Kekuningan	Persegi
FII	Bau Khas	Coklat Kekuningan	Persegi
FIII	Bau Khas	Coklat Kekuningan	Persegi
K-	Bau Khas	Bening	Persegi

b. Uji pH

Tabel 4.2. Hasil Uji pH

Formula	pH		
	1	**2**	**3**
FI	7	7	7
FII	7	7	7
FIII	7	7	7
K-	7	7	7

c. Uji Keseragaman Bobot

Tabel 4.3. Hasil Uji Keseragaman Bobot

Formula	Keseragaman Bobot (g)			Rata-rata ± SD
	1	**2**	**3**	
FI	0,06	0,05	0,06	0,05 ± 0,00
FII	0,11	0,05	0,05	0,07 ± 0,03
FIII	0,10	0,06	0,06	0,01 ± 0,02
K-	0,07	0,03	0,03	0,04± 0,02

d. Uji Ketebalan

Tabel 4.4. Hasil Uji Ketebalan

Formula	Ketebalan (mm)			Rata-Rata ± SD
	1	2	3	
FI	0,3	0,2	0,2	0,23 ± 0,05
FII	0,3	0,3	0,3	0,3 ± 0,00
FIII	0,3	0,3	0,3	0,3 ± 0,00
K-	0,2	0,2	0,1	0,16 ± 0,05

e. Uji Daya Lipat

Tabel 4.5. Hasil Uji Daya Lipat

Formula	Ketahanan Lipat			Rata-Rata ± SD
	1	2	3	
FI	≥300	≥300	≥300	300 ± 0,00
FII	≥300	≥300	≥300	300 ± 0,00
FIII	≥300	≥300	≥300	300 ± 0,00
K-	≥300	≥300	≥300	300 ± 0,00

f. Uji Daya Serap Kelembaban

Tabel 4.6. Hasil Uji Daya Serap Kelembaban

Formula	Kadar Kelembaban		% Kadar air	Rata-Rata ± SD
	Berat Awal	Berat Akhir		
FI	0,02	0,04	-0,5	0,03 ± 0,01
FII	0,02	0,02	0	0,02 ± 0,00
FIII	0,01	0,01	0	0,0 ± 0,00
K-	0,02	0,01	1	0,015 ± 0,00

g. Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococus aureus*

Hasil uji aktivitas antibakteri dari sediaan *Transdermal Patch* ekstrak Daun Pohon Pelangi pada beberapa konsentrasi terhadap *Staphylococus aureus* dengan menggunakan jangka sorong.

Tabel 4.7 Hasil pengukuran diameter zona hambat *Staphylococus aureus*

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-Rata (mm)	Kategori Diameter Zona Hambat
	1	2	3		
FI	8,7	10,4	6,7	8,6	Sedang
FII	7,7	9	9,5	8,73	Sedang
FIII	6,7	6,3	6,5	6,5	Sedang
K+	7,5	7,3	6,7	7,16	Sedang
K-	-	-	-	-	-

B. Pembahasan

Pada penelitian yang telah dilakukan ini merupakan penelitian eksperimental yang memiliki tujuan untuk mengetahui aktivitas terbaik dari ekstrak daun pohon pelangi **(***Eucalyptus delgupta* Blume) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan dengan menggunakan metode difusi cakram (paper disk). daun pohon pelangi **(***Eucalyptus delgupta* Blume yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari, Kabupaten Pinrang, Aktivitas antibakteri pada daun pohon pelangi **(***Eucalyptus delgupta* Blume) disebabkan adanya kandungan senyawa organik yaitu saponin, flavonoid dan tannin sebagai antibakteri.

Hasil Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati sediaan (F1, F2, F3 dan K-) secara visual berdasarkan parameter seperti warna, bau, dan bentuk. Hasil dari uji ini dapat dilihat pada Tabel 4.1. Semua formula (F1, F2, dan F3 dan K-) menunjukkan kesamaan yang signifikan dalam hal bau, warna, bentuk, dan permukaan, yang mengindikasikan bahwa sifat fisik dari keempat formula tersebut cukup baik. Tujuan dari uji organoleptis adalah untuk mengevaluasi karakteristik fisik sediaan secara visual. Parameter yang dianalisis meliputi bentuk, warna, dan bau. Hasil pengamatan peneliti menunjukkan bahwa semua formula memiliki bentuk menyerupai *patch*. Pada parameter warna, K- tampak bening karena formulasi ini tidak mengandung ekstrak sedangkan F1, F2, dan F3 memiliki warna

coklat kekuningan dengan tingkat kepekatan yang berbeda, yang disebabkan oleh variasi konsentrasi ekstrak pada masing-masing sediaan. Pada aspek bau, K- tidak memiliki aroma, sementara F1, F2, dan F3 memiliki aroma khas. Uji organoleptik dilakukan untuk mengevaluasi sifat sensorik pada *patch* yang dihasilkan, mencakup pengamatan terhadap bentuk, warna, dan bau. Uji ini bertujuan untuk menilai kualitas visual dan aroma sediaan, yang berperan penting dalam menentukan daya tarik serta tingkat penerimaan produk oleh pengguna. Penilaian ini menyoroti pentingnya aspek fisik dalam keberhasilan suatu formulasi (Stacey *et al.*, 2025).

Hasii Pengujian pH dilakukan dengan cara meletakkan sediaan *patch* di dalam cawan porselin, kemudian menambahkan 5 mL aquadest dan membiarkannya mengembang selama 2 jam pada suhu ruang. Setelah itu, pH diukur menggunakan kertas pH dengan cara menempatkannya di atas permukaan *patch*. Nilai pH yang disyaratkan untuk sediaan *patch* berkisar antara 4-8, yang dianggap aman untuk penggunaan topikal. *Patch* dengan pH di luar rentang ini berpotensi menyebabkan iritasi kulit, baik karena terlalu asam maupun terlalu basa. Dalam penelitian ini, hasil pengukuran menunjukkan bahwa semua formula memiliki pH yang sesuai dengan rentang aman tersebut. Nilai rata-rata pH yang diperoleh adalah FI sebesar 7, F2 sebesar 7, dan F3 sebesar 7, K (-) sebesar 7 (Meilina *et al.*, 2025).

Uji keseragaman bobot dilakukan untuk memastikan bahwa setiap *patch* yang dihasilkan memiliki bobot yang konsisten. Pengujian ini dilakukan dengan menimbang tiga *patch* secara terpisah menggunakan neraca analitik, kemudian menghitung rata-rata bobotnya. Hasil dari pengujian keseragaman bobot disajikan pada Tabel 4.3. FI standar deviasinya sebesar 0,00, FII standar deviasinya sebesar 0,03 sedangkan FIII dan K- standar deviasinya sebesar 0,02. Berdasarkan hasil pengujian, semua formula memenuhi standar keseragaman bobot *patch* yang baik maka dapat disimpulkan bahwa

semua formula sediaan telah memenuhi syarat. Hasil tersebut dapat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Standar keseragaman bobot *patch* mensyaratkan bahwa standar deviasi tidak boleh melebihi 5 % (Makkayu *et al*., 2025).

Uji ketebalan dilakukan untuk memastikan bahwa sediaan *patch* yang dihasilkan memiliki ketebalan yang seragam. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong untuk menentukan ketebalan setiap *patch*. Hasil pengujian ketebalan disajikan pada Tabel 4.4. *Patch* dengan ketebalan kurang dari 1 mm dianggap memiliki kualitas yang baik. Ketebalan mempengaruhi sifat fisik sediaan. Sediaan yang tipis lebih mudah digunakan. Ketebalan sediaan tidak boleh melebihi 1 mm (Fauzia Ningrum Syaputri *et al*., 2024).

Uji ketahanan lipat dilakukan untuk menilai fleksibilitas dan elastisitas *patch* yang dihasilkan. Proses uji ini melibatkan pelipatan *patch* secara berulang pada area yang sama. Berdasarkan hasil pengujian, semua formula memenuhi standar ketahanan lipat *patch* yang baik, yaitu mampu bertahan hingga 200 kali lipatan. Uji ketahanan lipat dilakukan secara manual untuk mengukur kekuatan dan daya tahan *patch* terhadap lipatan. *Patch* dilipat secara berulang di satu area yang sama hingga terjadi kerusakan atau mencapai batas 200 kali lipatan. *Patch* dikategorikan berkualitas baik jika memiliki ketahanan lipat lebih dari 200 kali (Stacey *et al.*, 2025).

Uji daya serap kelembaban *Patch* yang disimpan dalam desikator pada suhu ruang selama 24 jam terlebih dahulu ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 40°C selama 24 jam dan ditimbang kembali. Tingkat penyerapan air dihitung menggunakan rumus (Fatmawaty *et al*.,2017). Hasil dari pengujian bisa dilihat pada tabel 4.6. semua formula memenuhi persyaratan kadar air yang bagus. Menurut penelitian sebelumnya, nilai persentase daya serap kelembaban yang baik adalah kurang dari 10% (Fauzia Ningrum Syaputri *et al*., 2024).

Selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibakteri dimana metode yang digunakan adalah difusi agar menggunakan paper disk dengan medium *Nutrient Agar* (NA). Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri yaitu difusi cakram. Teknik ini diselesaikan dengan menambahkan ekstrak dalam jumlah yang cukup pada disk yang telah disiapkan. Selanjutnya, disk yang berisikan agen antibakteri tersebut ditempelkan pada plat agar yang telah disiapkan. Hasil metode difusi diketahui dari penghambatan koloni bakteri yang ditandai dengan adanya area transparan disekitar disk cakram. Jika pertumbuhan bakteri dapat dicegah melalui uji antibakteri, dapat dikatakan bakteri tersebut sensitif terhadap zat anti bakteri yang diuji. Parameter ukuran zona hambat bakteri didasarkan pada difusi antibakteri, sensitivitas bakteri yang digunakan dan laju perkembangbiakan bakteri yang digunakan (Soleha, 2015). Metode difusi cakram banyak digunakan dalam uji antibakteri karena beberapa alasan utama. Metode ini bekerja dengan cara menyerap antibakteri pada kertas cakram yang kemudian ditempelkan pada media agar yang telah diinokulasi bakteri, lalu diinkubasi hingga terbentuk zona hambat di sekitar cakram sebagai indikator aktivitas antibakteri. Kelebihan metode ini adalah prosesnya yang cepat, mudah, murah, dan tidak memerlukan keahlian khusus sehingga sangat praktis untuk digunakan dalam penelitian maupun laboratorium rutin. Selain itu, metode ini memungkinkan pengukuran luas zona hambat yang jelas dan mudah diukur, sehingga efektif untuk menentukan kekuatan antibakteri suatu senyawa atau ekstrak. Meski demikian, metode ini kurang cocok untuk mikroorganisme yang tumbuh lambat dan hasilnya dapat dipengaruhi oleh kondisi inkubasi, inokulum, dan ketebalan media agar. Secara keseluruhan, metode difusi cakram dipilih karena kesederhanaan, efisiensi, dan kean dalannya dalam mendeteksi aktivitas antibakteri secara kualitatif(Novita, 2016).

Media *Nutrient Agar* (NA) dipilih untuk pertumbuhan bakteri karena merupakan media universal yang sudah teruji klinis mampu mendukung pertumbuhan berbagai jenis bakteri, termasuk *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Nutrient Agar* bersifat non-selektif sehingga memungkinkan pertumbuhan sebagian besar mikroorganisme, sehingga sering digunakan untuk isolasi dan pengamatan morfologi koloni bakteri. Selain itu, media ini berbentuk padat yang memudahkan pengamatan visual koloni serta pertumbuhan bakteri secara luas dibandingkan media alternatif lain. Keunggulan lainnya adalah kemudahan pembuatan, biaya relatif murah, dan kestabilan media setelah sterilisasi yang mendukung hasil uji yang konsisten. Oleh karena itu, *Nutrient Agar* menjadi pilihan utama dalam penelitian dan uji mikrobiologi karena kemampuannya menyediakan lingkungan pertumbuhan yang optimal dan serbaguna bagi bakteri (Wahyuni *et al*., 2024).

Berdasarkan hasil dari pengukuran diameter hambatan dari sampel terlihat jelas bahwa setiap konsentrasi sampel memberikan ukuran diameter hambatan yang berbeda-beda. Aktivitas Antibakteri Sediaan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume*)* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus.* Yang dilakukan pada perlakuan FI dengan masa inkubasi 24 jam, zona penghambatan pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* berdiameter 8,5 mm. pada perlakuan FII dengan masa inkubasi 24 jam, zona penghambatan pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* berdiameter 8,73 mm, pada perlakuan FIII dengan masa inkubasi 24 jam, zona penghambatan pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* berdiameter 6,5 mm, pada perlakuan K+ dengan masa inkubasi 24 jam, zona penghambatan pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* berdiameter 7,16 mm, pada perlakuan K- dengan masa inkubasi 24 jam, zona penghambatan pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* Tidak Terdapat Zona Hambat Apabila diameter zona hambat ≤ 5 mm termasuk dalam

kategori lemah, 5-10 mm termasuk kategori Sedang, 10-20 mm termasuk kategori Kuat, > 20 mm termasuk kategori sangat Kuat. Hasil pengukuran diameter zona hambat antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) menunjukkan adanya kemampuan inhibisi yang signifikan. Berdasarkan penelitian yang menguji aktivitas antibakteri ekstrak daun *Eucalyptus*, zona hambat yang terbentuk bervariasi tergantung konsentrasi ekstrak yang digunakan. Sebagai contoh, ekstrak daun *Eucalyptus* pada konsentrasi tertentu mampu menghasilkan diameter zona hambat sekitar 14 hingga 34 mm terhadap *Staphylococcus aureus*, yang menunjukkan aktivitas antibakteri yang cukup kuat. Meskipun data spesifik untuk *Eucalyptus deglupta* dalam bentuk *transdermal patch* tidak selalu tersedia secara eksplisit. Hal ini mengindikasikan bahwa *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi berpotensi efektif menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat yang mencerminkan aktivitas antibakteri yang nyata dan dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif terapi infeksi bakteri kulit. Untuk membandingkan aktivitas antibakteri Sediaan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume*)* dengan menggunakan bakteri sebagai pengobatan maka digunakan antibiotik clindamisin yang di uji aktivitas antibakterinya pada control pada bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki zona hambat 7,16 mm.

Pengujian aktivitas antibakteri sediaan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume*)* yang dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 25 %, 30% dan 35% menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula zona bening atau daya hambatnya.

BAB IV
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa. Sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan berbagai konsentrasi 25%, 30% dan 35%. Konsentrasi Sediaan *transdermal patch* yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan antibakteri adalah konsentrasi 30% yang berdiameter 8,73 mm.

B. Saran

Sebaiknya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap sediaan bahkan pengembangan terhadap sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* agar didapatkan sediaan dan diameter zona hambat yang lebih baik dan efektif terhadap pertumbuhan antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (Aegle Marmelos L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli Dan Staphylococcus Aureus. *Indonesian Journal Of Fundamental Sciences*, *6*(1), 16. Https://Doi.Org/10.26858/Ijfs.V6i1.13941

Buldani, Ahmad, Yulianti, Retno, Soedomo, & Pertiwi. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Bangle *(Zingiber Cassumunar Roxb.)* Sebagai Antibakteri Terhadap *Vibrio Cholerae* Dan *Staphylococcus Aureus* Secara *In Vitro* Dengan Metode Difusi Cakram Ahmad. *2nd Seminar Nasional Iptek Terapan (Senit) 2017*, 15–17.

Desain, J. I., Ekodinamika, A., Hapid, A., & Ariyanti, A. (2024). *Machine Translated By Google Aktivitas Antioksidan Dan Anti Bakteri Tanaman Obat Leda (Eucalyptus Deglupta) Ekstrak Blume Machine Translated By Google*. *19*(2), 505–512.

Dian Anitasari, S., Nur Rikhma Sari, D., Khotimah, K., & Vani, E. (2023). Morfologi Eucalyptus Deglupta Di Kawasan Biosite Hutan Pelangi Ijen Geopark Kabupaten Bondowoso. *Biosapphire: Jurnal Biologi Dan Diversitas*, *2*(1), 27–35. Https://Doi.Org/10.31537/Biosapphire.V2i1.1011

Fauzia Ningrum Syaputri, F. N. S., Bethasari, M., & Triana, A. M. (2024). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Polimer Hpmc Pada Sediaan Patch Transdermal Ekstrak Buah Stroberi (Fragaria Vesca L.). *Farmasis: Jurnal Sains Farmasi*, *5*(1), 10–22. Https://Doi.Org/10.36456/Farmasis.V5i1.8746

Hainil, S., Sammulia, S. F., & Adella, A. (2022). Aktivitas Antibakteri Staphyloccocos Aureus Dan Salmonella Thypi Ekstrak Metanol Anggur Laut (Caulerpa Racemosa). *Jurnal Surya Medika*, *7*(2), 86–95. Https://Doi.Org/10.33084/Jsm.V7i2.3210

Hasibuan, A. L., & Dalimunthe, G. I. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Patch Transdermal Yang Mengandung Ekstrak Daun Mint (Mentha Piperita L.) Sebagai Antidiare. *Journal Of Health And Medical Science*, *1*(4), 100–108.

Hobir, . (2020). Pengaruh Ukuran Dan Perlakuan Bibit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Iles-Iles. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, *8*(2), 61. Https://Doi.Org/10.21082/Jlittri.V8n2.2002.61-66

Kalsum, U., Erikania, S., & Nurmaulawati, R. (2023). Uji Efektivitas Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea Indica L.) Terhadap Luka Sayat Pada Mencit Putih (Mus Musculus). *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional (Sikesnas)*, 2023.

Magvirah, T., Marwati, M., & Ardhani, F. (2020). Uji Daya Hambat Bakteristaphylococcus Aureus Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (Kleinhovia Hospital.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, *2*(2), 41. Https://Doi.Org/10.30872/Jpltrop.V2i2.3687

Makkayu, J. V., Suwitono, M. R., & Sulastri, T. (2025). *Jurnal Biologi Tropis The Effect Of Hpmc And Pvp Bases On The Formulation Of Physical Properties And Transdermal Stability Of Patch Estrak Leaves Of Jarak Pagar (Jatropha Curcas L .)*.

Meilina, R., Putri, I. A., Dina, P., Kulla, K., Andika, F., Willis, R., Yulisma, A., Alvionida, F., & Wirda, Y. (2025). *Dari Ekstrak Etanol Buah Pala (Myristica Fragrans Houtt .) Sebagai Pereda Nyeri Formulation And Evaluation Of Transdermal Patch Preparations From Nutmeg Ethanol Extract (Myristica Fragrans Houtt .) As A Pain Relief*. *11*(1), 146–154.

Misna, & Diana, K. (2016). *Aktivitas Bakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (Allium Cepa L .) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Antibacterial Activity Extract Of Garlic (Allium Cepa L .) Skin Against Staphylococcus Aureus*. *2*(2).

Muhsinin, S., Pertiwi, T. W., & Zaelani, D. (2023). Transdermal Patch Formulation From Kombucha Green Tea As An Antibacterial *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal Of Pharmacy)*, *19*(2), 220–231. Http://Journal.Uii.Ac.Id/Index.Php/Jif

Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *J. Kesehat.*, *Vii*(2), 361. Https://Doi.Org/10.1007/S11293-018-9601-Y

Nahor, E. M., Rumagit, B. I., & Tou, H. Y. (2020). Perbandingan Rendemen Ekstrak Etanol Daun Andong (Cordyline Futicosa L.) Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokhletasi. *Seminar Nasional Tahun 2020*, 40–44.

Novita, W. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Daun Sirih (Piper Betle L). *Jambi Medical Journal*, *4*(2), 140–155.

Putri, S. A. (2020). *Sebagai Peningkat Permeasi Formulation And Antibacterial Activity Test Of Dermal Patch From Doxycycline With Variation Of Propylen Glycol Concentration As Permeation Enhancer*.

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

Somayasa, D. M. N., Prangesti, G., Runtu, P. M., Kusmalawati, T., Desak, D., & Sutiari, K. (2024). Pemanfaatan Komoditas Lokal Daun Jambu Mete (Anacardium Occidentale) Dan Limbah Tulang Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis) Sebagai Pengembangan Transdermal Patch Antiinflamasi. *Bakti Cendekia Jurnal Nasional Hasil Penelitian Bidang Multidisiplin*, *1*(1), 26–39.

Stacey, D., Makanoneng, D., Suwitono, M. R., & Sulastri, T. (2025). *Jurnal Biologi Tropis Formulation And Evaluation Of Transdermal Patch From Extract Of Babadotan Leaves*.

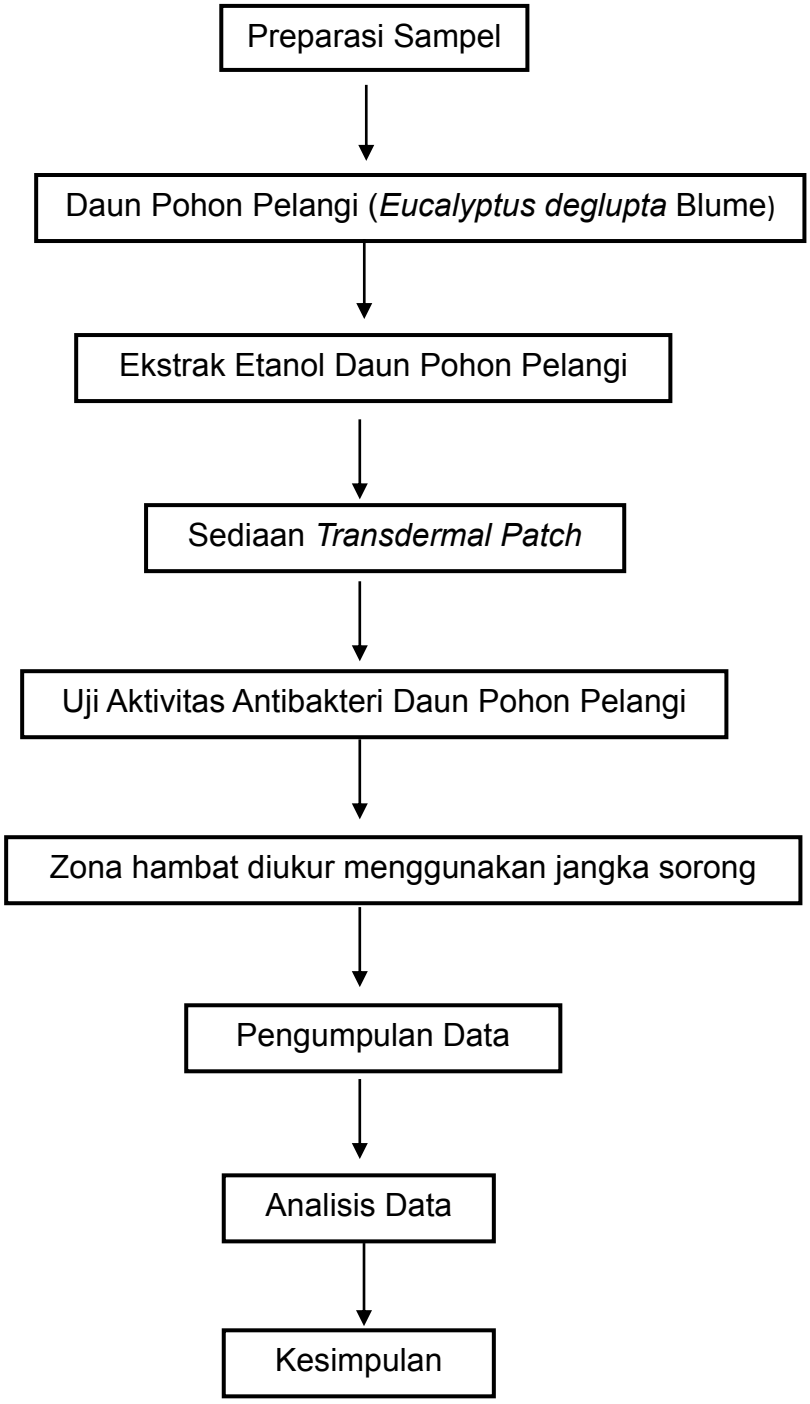
Tungadi, R., Paneo, M. A., & Nurkamiden, F. (2024). Pengembangan Teknik Matriks Patch Alpha Arbutin Berbasis Nanoemulsi Dan Uji Permeasi Secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Teknologi Sediaan Dan Kosmetika*, *1*(2), 53–63. Https://Doi.Org/10.70075/Jftsk.V1i2.52

Wahyuni, S., Kaswi, N., Annisa, R., Permata, I., Salim, A., Rabiah, P., & Adawiah, A. (2024). *Edukasi Pembuatan Media Nutrient Agar (Na) Untuk Pengamatan Morfologi Esherichia Coli Di Smas Pesantren Immim*. *5*(1), 31–36.

Yulianti, T., Puspitasari, D., & Wahyudi, D. (2021). Optimasi Formula Patch Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (Carica Papaya L.) Dengan Kombinasi Matriks Hpmc Dan Peg 400 Terhadap Staphylococcus Aureus. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, *4*(2), 256–264. Https://Doi.Org/10.36387/Jifi.V4i2.756

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Perhitungan Bahan

1. Konsentrasi Ekstrak daun pohon pelangi (zat aktif)

   25 % = $\frac{25}{100}$ ×3 gram = 0,75 gram

   30 % = $\frac{30}{100}$ ×3 gram = 0,9 gram

   35 % = $\frac{35}{100}$ ×3 gram = 1,05 gram
2. HPMC = 1,5 gram
3. PVP = 1,5 gram
4. PEG 400

   25 = $\frac{25}{100}$ ×3 gram = 0,75 gram
5. Metil Paraben

   0,18 % = $\frac{0,18}{100}$ ×3 gram = 0,05 gram
6. Propil paraben

   0,2 % = $\frac{0,2}{100}$ ×3 gram = 0,06 gram
7. Mentol

   3,5 % = $\frac{3,5}{100}$ × 3 gram = 0,10 gram
8. Aquadest FI = ad 10 mL
   = 10-(0,75+0,75+0,05+0,06+0,10+1,5+1,5)
   = 10 mL- 4,71
   = 5,29 mL

   Aquadest FII = ad 10 mL
   = 10-(0,9+0,75+0,05+0,06+0,10+1,5+1,5)
   = 10 mL- 4,86
   = 5,14 mL

   Aquadest FIII = ad 10 mL
   = 10-(1,05+0,75+0,05+0,06+0,10+1,5+1,5)
   = 10 mL- 5,01
   = 4,99 mL

Lampiran 3. Perhitungan konsentrasi sediaan *transdermal patch* ekstrak daun pohon pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) dengan konsentrasi 25%, 30%, 35% dan kontrol positif.

Konsentrasi 25% = $\frac{25}{100} \times 10\ ml$ = 2,5

Konsentrasi 30% = $\frac{30}{100} \times 10\ ml$ = 3

Konsentrasi 35% = $\frac{35}{100} \times 10\ ml$ = 3,5

Clindamisin 1% = $\frac{1}{100} \times 10\ ml$ = 0,1

Lampiran 4. Dokumentasi

Gambar 1
Penimbangan Ekstrak

Gambar 2
Penimbangan Bahan

Gambar 3
Pemanasan Aquadest

Gambar 4
Dimasukkan Sediaan
ke dalam Desikator

Gambar 5
Pemotongan Sediaan Patch

Gambar 6
Hasil Uji pH

Gambar 7
Uji Daya Lipat

Gambar 8
Uji Ketebalan

Gambar 9
Uji Keseragaman Bobot

Gambar 10
Pembuatan media NA *(Nutrient Agar)*

Gambar 10
Pembuatan media NA *(Nutrient Agar)*

Gambar 12
Proses memasukan media NA *(Nutrient Agar)* ke dalam cawan petri

Gambar 13
Proses Pengujian
Antibakteri

Gambar 14
Proses inkubasi selama
1×24 jam

Gambar 15
Hasil Pengujian
Antibakteri

Gambar 16
Pengukuran diameter
zona hambat

Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian

INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
PRODI D III FARMASI

SURAT IJIN PENELITIAN
No. 009 / XII / 2024

Yang bertandatangan di bawah ini Kaprodi D III Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar, menerangkan bahwa :

Nama : Amalia Ramadani
Nim : 202204060
Prodi : D III Farmasi

Diijinkan untuk melaksanakan penelitian pada **Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Farmasi** Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia dengan Judul : **"Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Pohon Pelangi (*Eucalyptus deglupta* Blume) Terhadap Bakgteri *Staphylococcus aureus*"**.

Demikian surat ijin penelitian ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 10 Desember 2024

Kaprodi D III Farmasi
Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia

Dr. apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NIDN. 0925119102

Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
LPPM INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN
Nomor : SKet / 021 /LPPM/IV/ 2025

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama	: Dr. Ns. Alamsyah, S.Kep.,M.Kes.
NIDN	: 0918089201
Jabatan	: Kepala LPPM Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar

Menerangkan Bahwa Mahasiswa dibawah ini :

Nama	: Amalia Ramadani
NIM	: 202204060
Prodi	: Diploma 3 Farmasi
Institusi	: Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar

Dengan ini menyatakan yang sesungguhnya bawah nama mahasiswa tersebut BENAR telah melaksanakan penelitian di Laboratorium Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar Mulai tanggal 13 Januari 2025 sampai tanggal 17 April 2025 dengan judul penelitian "Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Pohon Pelangi (Eucalyptus Deglupta Blume) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus".

Dikeluarkan di Makassar
Pada tanggal 18 April 2025

Kepala LPPM Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar,

Dr. Ns. Alamsyah, M.Kes.
NIDN.0918089201

Lampiran 7. Kartu Kontrol Seminar Proposal

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

KARTU KONTROL MAHASISWA
MENGHADIRI SEMINAR PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH (KTI)

NAMA : AMALIA RAMADANI
NIM : 202209060

NO.	TANGGAL	JUDUL SEMINAR	PARAF NOTULEN
1	27/10/2023	Efek Antiobesitas Ekstrak Etanol Daun Katuk (Sauropus Androgynus L meer) pada Mencit Putih (Mus Musculus)	
2	8/11/2023	Formulasi Sediaan Aromaterapi Stik Roll on dan Inhaler Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera L.)	
3	8/11/2023	Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Sayuran Yang Ditanam Disekitar Industri Dan Jauh Dari Industri Dengan Metode SSA	
4	8/11/2023	Analisis Kadar Natrium Nitrit Pada Sosis Frozen Yang Tidak Bermerek Yang Dijual Dikota Makassar	
5	8/11/2023	Uji Antioksidan Ekstrak Rumput Laut Alga Hijau (Ulva lactuca L.) Asal Pantai Punaga Kabupaten Takalar Dengan Metode DPPH	
6	13/11/2023	Evaluasi Penyimpanan High Alert Medication Di Instalasi Farmasi RSUD Prof. Dr. H. M. Anwar Makkatutu Kab. Bantaeng Tahun 2023	
7	14/11/2023	Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tembelekan (Lantana camara L) Asal Kabupaten Sinjai Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus	
8	14/11/2023	Efektivitas Anti Bakteri Fraksi Ekstrak Etanol 70% Daun Kembang Bulan (Tithonia diversifolia) Dari Kota Makassar Terhadap Bakteri Escherichia coli	
9	16/11/2023	Uji Aktivitas Antibakteri Mikroemulsi Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batata L) Terhadap Bakteri Stapylococcus aureus	
10	28/11/2023	Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Liposom Krim Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus	

Catatan :

1. Kartu kontrol ini diperuntukan bagi mahasiswa Prodi D III Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia untuk mengikuti seminar proposal minimal 8 (delapan) judul penelitian KTI.
2. Kartu kontrol ini sebagai syarat untuk mengajukan seminar proposal (KTI).

Makassar, 30 Oktober 2024

Mengetahui, Kaprodi D III Farmasi
Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia

Apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NIDN. 0925119102

Lampiran 8. Lembar Konsultasi KTI Pembimbing I dan II

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

LEMBAR KONSULTASI KTI / LTA

Nama : AMALIA RAMADANI
NIM : 202204060
Judul KTI : Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Pohon Pelangi (Eucalyptus deglupta Blume) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus

No	Tanggal	Materi yang Dikonsultasikan	Perbaikan	Paraf Pembimbing
1	2	3	4	5
1	5/10/2024	Pengajuan Judul	Studi Literatur	[paraf]
2	7/10/2024	Pengajuan Judul	Acc Judul	[paraf]
3	8/10/2024	BAB I	Latar Belakang Rumusan Masalah	[paraf]
4	10/10/2024	BAB II	Definisi Ekstraksi Definisi Operasional	[paraf]
5	11/10/2024	BAB II & III	Uraian Bakteri Prosedur Kerja	[paraf]
6	17/10/2024	BAB II	Kerangka Konsep Kerangka Teori	[paraf]
7	21/10/2024	Acc	Acc Proposal	[paraf]

1	2	3	4	5
8	14/5/2025	- BAB I – V	- Latar Belakang - Rumusan masalah - Hasil penelitian - Kesimpulan	
9	16/5/2025	BAB IV & V	- Hasil penelitian - Pembahasan	
10	20/5/2025	BAB IV & V	- Hasil penelitian Pembahasan - Kesimpulan	
11	23/5/2025	BAB IV & V	- Hasil penelitian Pembahasan - Penutup	
12	27/5/2025	BAB IV & V	- Hasil penelitian Pembahasan Penutup	
13	2/6/2025	BAB IV & V	- Hasil penelitian . Pembahasan - Daftar pustaka	
14	10/6/2025	Acc	Acc	

Makassar, 10 Juni 2025

Mengetahui,
Ketua Program studi

Dr. apt Desi Reski Fajar S, S.Farm., M. Farm
NUPTK : 6957769670230293

Pembimbing I

Siti Saharah Abdullah, S.Farm., M.Farm
NUPTK. 1947716722303 02

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

LEMBAR KONSULTASI KTI / LTA

Nama : AMALIA RAMADANI

NIM : 202204060

Judul KTI : Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Pohon Pelangi (Eucalyptus deglupta Blume) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus

No	Tanggal	Materi yang Dikonsultasikan	Perbaikan	Paraf Pembimbing
1	2	3	4	5
1	5/10/2024	Pengajuan Judul	Studi Literatur	
2	7/10/2024	Pengajuan Judul	Acc Judul	
3	24/10/2024	BAB I	Latar Belakang	
4	25/10/2024	BAB II & III	Uraian Tanaman Prosedur kerja	
5	28/10/2024	BAB II	Morfologi Bakteri	
6	29/10/2024	BAB III	Prosedur kerja	
7	31/10/2024	Acc	Acc Proposal	

1	2	3	4	5
8	20/5/2025	BAB IV & V	Hasil Penelitian Pembahasan	
9	26/5/2025	BAB IV & V	Hasil Penelitian Pembahasan	
10	29/5/2025	BAB IV & V	Hasil Penelitian Pembahasan	
11	2/6/2025	BAB IV & V	Studi Literatur Hasil Penelitian Pembahasan	
12	3/6/2025	Lampiran	Dokumentasi	
13	3/6/2025		ACC	
14				

Makassar, 10 Juni 2025

Mengetahui,
Ketua Program studi

Dr. apt Desi Reski Fajar S, S.Farm., M. Farm
NUPTK. 6957769670230292

Pembimbing II

Apt. Taufiq Dalming, S.Farm., M.Si
NUPTK. 9057764665130223

Lampiran 9 Lembar Uji Turnitin

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

LEMBAR UJI TURNITIN

NAMA : AMALIA RAMADANI
NIM : 202209060
PRODI : D III FARMASI

NO	TANGGAL PENGAJUAN	HASIL UJI (%)	PARAF LPPM
1	18/6/2025	24 %	
2			
3			
4			
5			

Lampiran 10 Hasil Turnitin

turnitin Page 1 of 61 - Cover Page

Ririn Maulina batch 5

AMALIA RAMADANI

10-11

D3 FARMASI

LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part V

Document Details

Submission ID
trn:oid:::1:3274514503

Submission Date
Jun 12, 2025, 11:30 AM GMT+8

Download Date
Jun 12, 2025, 11:33 AM GMT+8

File Name
1._KTI_AMALIA_RAMADANI_202204060.docx

File Size
3.1 MB

57 Pages

7,908 Words

48,559 Characters

turnitin Page 1 of 61 - Cover Page

24% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

17% Internet sources
9% Publications
17% Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

17% Internet sources
9% Publications
17% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Student papers	
LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part V		7%
2	Internet	
jurnal.unipar.ac.id		2%
3	Internet	
www.ojs.iikpelamonia.ac.id		2%
4	Internet	
jurnal.unipasby.ac.id		1%
5	Internet	
journal.arikesi.or.id		1%
6	Internet	
genius.inspira.or.id		<1%
7	Internet	
ejournal.poltektegal.ac.id		<1%
8	Internet	
repositori.uin-alauddin.ac.id		<1%
9	Publication	
Ulfa Rahmi, Gabena Indrayani Dalimunthe, Rafita Yuniarti, Zulmai Rani. "Formula...		<1%
10	Internet	
www.scribd.com		<1%
11	Internet	
repository.poltekeskupang.ac.id		<1%

12	Student papers	
ioconsortium-2		<1%
13	Student papers	
Universitas Airlangga		<1%
14	Student papers	
Garrison Forest High School		<1%
15	Internet	
www.e-journal.unper.ac.id		<1%
16	Student papers	
Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan		<1%
17	Internet	
jurnal.untan.ac.id		<1%
18	Internet	
repository2.unw.ac.id		<1%
19	Internet	
lib.akpermpd.ac.id		<1%
20	Internet	
www.umpalangkaraya.ac.id		<1%
21	Internet	
librepo.stikesnas.ac.id		<1%
22	Student papers	
Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia		<1%

Lampiran 11 Lembar Persyaratan Ujian KTI

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90126
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

LEMBAR PERSYARATAN
UJIAN AKHIR KARYA TULIS ILMIAH

NAMA : AMALIA RAMADANI
NIM : 202209060
KELAS : B22
PRODI : D III FARMASI

1. NILAI SEMESTER I-AKHIR
   (Biro Akademik)
2. BEBAS PEMBAYARAN
   (Bag.Keuangan)
3. BEBAS PERPUSTAKAAN
   (Ka.Perpustakaan)
4. BEBAS LABORATORIUM
   (Ka. Lab Prodi)
5. BEBAS TURNITIN
   (LPPM)
6. OSCE/UTAP
   (khusus Prodi DIII Keperawatan, DIII Kebidanan & DIII Farmasi)

Makassar, 14 Juni 2025

Mengetahui,
Ketua Program Studi,

Dr. apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NUPTK : 6457769670230293

Lampiran 12 Lembar Persetujuan Ujian KTI

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5567

LEMBAR PERSETUJUAN SEMINAR HASIL KARYA TULIS ILMIAH

NAMA MAHASISWA/I : AMALIA RAMADANI
NIM : 2022C4CEC
PROGRAM STUDI : D III FARMASI
JUDUL KTI : Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Pohon Palangi (Eucalyptus deglupta Blume) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus.

Karya Tulis Ilmiah ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Ahli Madya Program Studi D III Farmasi

Menyetujui untuk diajukan pada ujian hasil karya tulis ilmiah

TIM PEMBIMBING

Nama Pembimbing	Tanda Tangan	Tanggal
(Siti Sahadah Abdullah, S.Farm., M.Farm) **Pembimbing I**		19/6/2025
(Apt. Taufiq Daiming, S.Farm., M.Si) **Pembimbing II**		19/6/2025

Makassar, 14 Juni 2025

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NUPTK : 6457769670230293

Lampiran 13. Lembar Revisi KTI

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

LEMBAR REVISI KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : AMALIA RAMADANI
N I M : 202204060
Hari/Tanggal : Kamis / 19 Juni 2025
Nama Penguji : A. Asmawati Saad. S.Pd., M.Pd
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Pohon Pelangi (Eucalyptus deglupta Blume) terhadap bakteri Staphylococcus aureus.

No	Halaman	Aspek Yang Diperbaiki	Penguji Tanggal disetujui	Paraf
1		Tabel [illegible]	16/7/2025	[paraf]
2	36	Cek perhitungan formula [illegible]	16/7/2025	[paraf]
3	17			
4		Tambah [illegible] Drumeta	16/7/2025	[paraf]

Makassar, 16 Juli 2025
Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NUPTK. 6457769670230293

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

LEMBAR REVISI KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : AMALIA RAMADANI
N I M : 2022090060
Hari/Tanggal : Kamis / 19 Juni 2025
Nama Penguji : Apt. Taufiq Dalming, S.Farm., M.Si
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Pohon Pelangi (Eucalyptus deglupta Blume) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus.

No	Halaman	Aspek Yang Diperbaiki	Penguji	
			Tanggal disetujui	Paraf
		Uji kadar kelembaban.	1/7/2025	[paraf]
		- Saran - kesimpulan dimasukkan dalam data yg hasil formul	1/7/2025	[paraf]

Makassar, 16 Juli 2025

Mengetahui,
Ketua Program Studi

[tanda tangan]

Dr. apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NUPTK. 6457769670230293

YAYASAN WAHANA BHAKTI KARYA HUSADA
INSTITUT ILMU KESEHATAN PELAMONIA
KAMPUS: JL. GARUDA NO. 3-AD MAKASSAR KODE POS 90125
Tlp 0411-857-836 / 0852-4157-5557

LEMBAR REVISI KARYA TULIS ILMIAH

Nama Mahasiswa : AMALIA RAMADANI
N I M : 202204060
Hari/Tanggal : Kamis / 19 Juni 2025
Nama Penguji : Siti Saharah Abdullah, S. Farm., M. Farm
Judul : Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Daun Pohon Pelangi (Eucalyptus deglupta Blume) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus.

No	Halaman	Aspek Yang Diperbaiki	Penguji	
			Tanggal disetujui	Paraf
1.		Perbaiki penulisan bahasa Inggis dan latin di ketik miring.	8/7/2025	[signature]
2.		Perbaiki typo nya.	8/7/2025	[signature]
3.		Perbaiki dan lengkapi waktu penelitian.	8/7/2025	[signature]
4.		Lengkapi lampiran perhitungan dan dokumentasi.	8/7/2025	[signature]

Makassar, 15 Juli 2025

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Dr. apt. Desi Reski Fajar, S.Farm., M.Farm
NUPTK. 6457769670230293