

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN ACNE
PATCH FRAKSI N-HEKSAN BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*)
TERHADAP *Staphylococcus aureus***

**FORMULATION AND ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS TEST OF
ACNE PATCH PREPARATION OF N-HEXANE FRACTION
OF PAPAYA SEEDS (*Carica papaya L.*) AGAINST
*Staphylococcus aureus***



Diajukan Kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2025**

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN ACNE
PATCH FRAKSI N-HEKSAN BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*)
TERHADAP *Staphylococcus aureus*

KARTINI NURUL HUSNAH

105131102421



Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Makassar

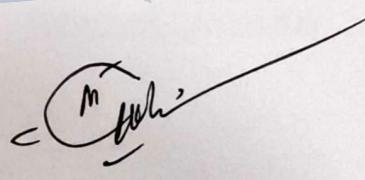
Makassar, 06 Agustus 2025

Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II


apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si.
NIDN : 0924079401


apt. Mutmainnah Thalib, S.Farm., M.Si.
NIDN : 0920068704

PANITIA UJIAN SIDANG
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

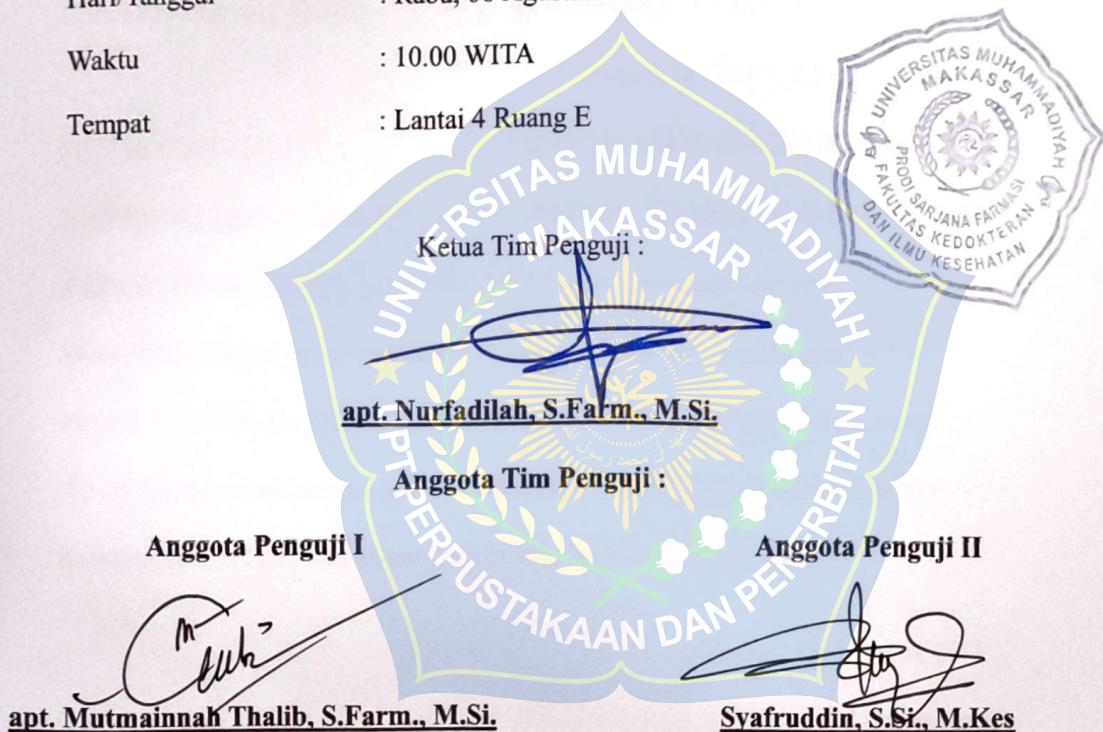
Skripsi dengan judul "**“FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN ACNE PATCH FRAKSI N-HEKSAN BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*”**.

Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Rabu, 06 Agustus 2025

Waktu : 10.00 WITA

Tempat : Lantai 4 Ruang E



PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Kartini Nurul Husnah

Tempat/Tanggal Lahir : Nabire, 21 April 2003

Tahun Masuk : 2021

Peminatan : Farmasi

Nama Pembimbing Akademik : Zulkifli, S.Farm., M.Kes.

Nama Pembimbing Skripsi : apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si.

apt. Mutmainnah Thalib, S.Farm., M.Si.

JUDUL PENELITIAN

: FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS

ANTIBAKTERI SEDIAAN ACNE PATCH FRAKSI N-HEKSAN BIJI

PEPAYA (*Carica papaya* L.) TERHADAP *Staphylococcus aureus*

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi, untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 06 Agustus 2025

Mengesahkan



Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap	: Kartini Nurul Husnah
Tempat/Tanggal Lahir	: Nabire, 21 April 2003
Tahun Masuk	: 2021
Peminatan	: Farmasi
Nama Pembimbing Akademik	: Zulkifli, S.Farm., M.Kes.
Nama Pembimbing Skripsi	: apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si. apt. Mutmainnah Thalib, S.Farm.



Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

“FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN ACNE PATCH FRAKSI N-HEKSAN BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*”

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 06 Agustus 2025


Kartini Nurul Husnah

NIM. 105131102421

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama	: Kartini Nurul Husnah
Ayah	: Irjayadi Muslimin
Ibu	: Nirmawati
Tempat, Tanggal Lahir	: Nabire, 21 April 2003
Agama	: Islam
Alamat	: Jl. Talasalapang 1 No 11A
No Telepon/HP	: 082399528831
Email	: kartininurul21@gmail.com
TK Nurul Iman Nabire	: (2007-2009)
SD Plus Al-Madina Nabire	: (2009-2015)
SMP Yapis Nabire	: (2015-2018)
SMAN 1 Nabire	: (2018-2021)
Universitas Muhammadiyah Makassar	: (2021-2025)

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul "**Formulasi dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Acne Patch Fraksi N-Heksan Biji Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Staphylococcus aureus**" dengan baik.

Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua Bapak Irjayadi dan Ibu Nirmawati atas kasih sayang yang tak ternilai, doa yang senantiasa mengiringi, serta kesabaran dan pengorbanan yang menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkah penulis. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa memberikan perlindungan dan keberkahan kepada semuanya. Selesainya penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Bapak Dr. Ir. Abd. Rakhim Nanda, S.T., M.T., IPU selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
3. Ibu Prof Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp.GK(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Makassar
4. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Ibu apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, waktunya serta perhatian

selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Segala ilmu dan dukungan yang ibu berikan menjadi bagian penting dalam tercapainya penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas kebaikan dan bimbingannya hingga saat ini kepada penulis.

6. Ibu apt. Mutmainnah Thalib, S.Farm., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, waktunya serta perhatian selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Segala ilmu dan dukungan yang ibu berikan menjadi bagian penting dalam tercapainya penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas kebaikan dan bimbingannya hingga saat ini kepada penulis.
7. Bapak Syafruddin, S.Si., M.Kes dan Bapak apt. Sulaiman. S.Si., M.Kes selaku dosen pengaji skripsi yang telah memberikan saran untuk penyusunan skripsi penulis serta ilmu dan pengalaman yang diberikan kepada penulis.
8. Segenap dosen dan staf Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membantu penulis selama menjalani perkuliahan dan penelitian
9. Laboran Program Studi Sarjana Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar Kak Ilham, S.Farm., M.Biomed yang telah banyak membantu berbagi ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan dan penelitian.
10. Keluarga besar Muslimin yang telah banyak membantu penulis hingga penulis berada di titik ini
11. Teruntuk sahabat-sahabat terbaik penulis DESEPEN, Ningrum Anggriani, Muftia Sukmaulydiah, Vela Yuliani Fitri, Nurul Aqila, A.Sry Mulya Ningsih

dan Nurul Fitrah Fadilla. Terima kasih yang tulus atas kebersamaan yang tak ternilai sejak awal perjalanan perkuliahan hingga hari ini. Terima kasih telah saling mendukung dalam kebaikan, saling mendorong untuk terus melangkah dan tak pernah lelah memberikan semangat dalam perjuangan kita bersama untuk meraih gelar S.Farm. Semoga tali persahabatan ini tetap terjaga dalam setiap langkah ke depan.

12. Teman-teman kelas Pharm_21A terima kasih atas kerja sama selama proses kuliah hingga penyelesaian tugas akhir penulis.
13. Teman-teman seperjuangan GLISE21N yang telah membersamai dan membantu penulis hingga saat ini.
14. 13 Member Seventeen, Terima kasih atas inspirasi yang tak terhingga, melalui musik dan semangat kalian yang selalu menemani penulis setiap mengerjakan skripsi ini.
15. Semua pihak yang terlibat dan telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk menyempurnakannya. Akhir kata, tiada yang patut penulis ucapkan selain doa. Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa melimpahkan ridho dan berkahnya atas amalan kita di dunia dan akhirat. Aamiin.

Makassar, Juli 2025

Kartini Nurul Husnah

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, Juli 2025**

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN ACNE
PATCH FRAKSI N-HEKSAN BIJI PEPAYA (*Carica papaya L.*) TERHADAP
*Staphylococcus aureus***

ABSTRAK

Latar Belakang : Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan gangguan kulit yang umum terjadi, ditandai dengan inflamasi pada folikel rambut dan kelenjar sebasea, serta melibatkan pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Penggunaan antibiotik jangka panjang dalam pengobatan jerawat dapat menyebabkan resistensi, sehingga dibutuhkan alternatif alami yang efektif dan aman. Biji pepaya (*Carica papaya L.*) diketahui mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin yang memiliki potensi antibakteri. Salah satu inovasi pengobatan topikal yang menjanjikan adalah *patch*, karena praktis dan mampu mengontrol pelepasan obat. Penelitian ini menggunakan biji pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai senyawa antibakteri alami yang dibuat dalam bentuk sediaan *acne patch*.

Tujuan Penelitian : Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas fisik dan efektivitas antibakteri sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) dengan variasi konsentrasi 1%, 2,5% dan 5% terhadap *Staphylococcus aureus*.

Metode Penelitian : Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan uji kuantitatif yaitu uji stabilitas sebelum dan sesudah *cycling test* pada *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) serta mengukur zona hambat untuk mengetahui efektivitas sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) dengan variasi konsentrasi 1%, 2,5% dan 5% terhadap *Staphylococcus aureus*.

Hasil : Sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) memiliki stabilitas fisik yang baik sebelum dan setelah *cycling test*. Sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) pada konsentrasi 5% paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kategori zona hambat kuat yaitu sebesar 14,09 mm

Kata kunci : Fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*), Efektivitas Antibakteri, *Acne Patch*, *Staphylococcus aureus*, *Cycling test*

**FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Thesis, July 2025**

**FORMULATION AND ANTIBACTERIAL EFFECTIVENESS TEST OF
ACNE PATCH PREPARATION OF N-HEXANE FRACTION OF PAPAYA
SEEDS (*Carica papaya L.*) AGAINST *Staphylococcus aureus***

ABSTRACT

Background : Acne (acne vulgaris) is a common skin disorder, characterized by inflammation of the hair follicles and sebaceous glands, and involves the growth of *Staphylococcus aureus*. Long-term use of antibiotics in the treatment of acne can cause resistance, so an effective and safe natural alternative is needed. Papaya seeds (*Carica papaya L.*) are known to contain active compounds such as flavonoids, alkaloids, saponins and tannins that have antibacterial potential. One promising topical treatment innovation is the patch, because it is practical and able to control drug release. This study uses papaya seeds (*Carica papaya L.*) as a natural antibacterial compound made in the form of acne patch preparations.

Research Objective : This study aims to determine the physical stability and antibacterial effectiveness of acne patch preparations of n-hexane fraction of papaya seeds (*Carica papaya L.*) with a concentration variation of 1%, 2.5% and 5% against *Staphylococcus aureus*.

Research Methods: This research method is a laboratory experiment with quantitative tests, namely stability tests before and after cycling tests on acne patches of n-hexane fraction of papaya seeds (*Carica papaya L.*) and measuring the barrier zones to determine the effectiveness of acne patch preparations of n-hexane fraction of papaya seeds (*Carica papaya L.*) with variations in concentrations of 1%, 2.5% and 5% against *Staphylococcus aureus*.

Results: Acne patch preparation of n-hexane fraction of papaya seeds (*Carica papaya L.*) has good physical stability before and after cycling test. Acne patch preparation of n-hexane fraction of papaya seeds (*Carica papaya L.*) at a concentration of 5% is most effective in inhibiting the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria with a strong inhibition zone category of 14.09 mm

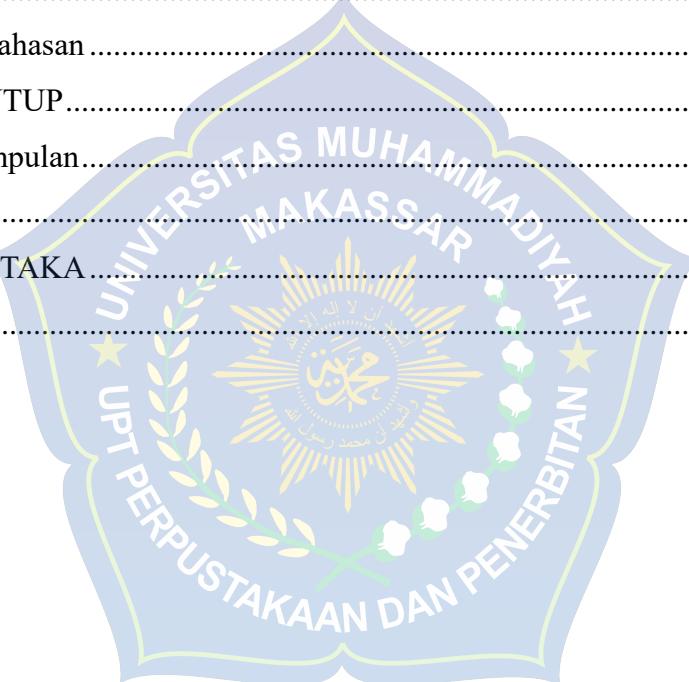
Keywords: N-hexane fraction of papaya seeds (*Carica papaya L.*), Antibacterial Effectiveness, Acne Patch, *Staphylococcus aureus*, Cycling test

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	33
A. Uraian Tanaman Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>)	33
1. Klasifikasi Tanaman Pepaya.....	33
2. Nama Daerah	34
3. Morfologi Pepaya.....	34
4. Kandungan Pepaya	35
5. Manfaat Pepaya	36
B. Ekstraksi	36
1. Pengertian Ekstraksi	36
2. Metode Ekstraksi	37
a. Maserasi.....	37
b. Perkolasi	38
c. Refluks.....	38
d. Soxhletasi	38
e. Infusa	39
f. Dekokta	39
C. Fraksinasi.....	39
D. Jerawat.....	40
1. Definisi Jerawat.....	40

2.	Lesi Jerawat	42
E.	Uraian Bakteri Uji	43
1.	<i>Staphlococcus aureus</i>	43
2.	Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	44
3.	Karakteristik dan Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	44
F.	Sediaan Transdermal	46
1.	Definisi Patch	47
2.	Komponen Patch	47
3.	Jenis-Jenis Patch.....	49
4.	Jalur Penyerapan Obat Melalui Kulit	50
G.	Komposisi Sediaan	51
1.	Hidroksipropilmetselulosa (HPMC)	51
2.	Natrium Karboksimeetselulosa (Na-CMC)	52
3.	Propilenglikol	53
4.	Metil Paraben.....	53
5.	Akuades	54
H.	Uji Aktivitas Antibakteri	54
1.	Metode Difusi	54
2.	Metode Dilusi	56
3.	Uraian Klorheksidin Asetat	58
I.	Kerangka Konseptual	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	60	
A.	Jenis Penelitian	60
B.	Waktu dan Lokasi penelitian	60
C.	Alat dan Bahan	60
1.	Alat Penelitian	60
2.	Bahan Penelitian	35
D.	Prosedur Penelitian	35
1.	Pengambilan Sampel	35
2.	Penyiapan Sampel	35
3.	Pengolahan Sampel	36

4.	Uji Bebas Etanol.....	36
5.	Skrining Fitokimia.....	37
6.	Rancangan Formula Sediaan Patch.....	38
7.	Pembuatan Sediaan Patch	Error! Bookmark not defined.
8.	Evaluasi Sediaan Patch	39
9.	Uji Efektivitas Patch Pada Bakteri.....	40
10.	Analisis Data.....	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A.	Hasil.....	44
B.	Pembahasan	46
BAB V	PENUTUP	69
A.	Kesimpulan.....	69
B.	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	76



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Kategori Zona Hambat	58
Tabel III. 1 Tabel Rancangan Formula.....	38
Tabel IV. 1 Hasil Rendemen Ekstrak	44
Tabel IV. 2 Hasil Rendemen Fraksi N-Heksan	44
Tabel IV. 3 Hasil Uji Bebas Etanol	44
Tabel IV. 4 Hasil Skrining Fitokimia Fraksi N-Heksan	45
Tabel IV. 5 Hasil Uji Organoleptik.....	45
Tabel IV. 6 Hasil Uji pH.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. 7 Hasil Uji Keseragaman Bobot Sebelum Cycling	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. 8 Hasil Uji Ketebalan Sebelum Cycling.	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. 9 Hasil Uji Pelipatan.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. 10 Hasil Uji Kelembapan	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. 11 Zona Hambat 24 Jam.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. 12 Zona Hambat 48 Jam.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel IV. 13 Zona Hambat 24 dan 48 Jam	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Buah Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>)	33
Gambar II. 2 Jenis-Jenis Jerawat.....	42
Gambar II. 3 <i>Staphylococcus aureus</i>	43
Gambar IV. 1 Grafik Hasil Uji pH	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV. 2 Grafik Hasil Uji Keseragaman Bobot	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV. 3 Grafik Hasil Uji Ketebalan Patch....	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV. 4 Grafik Hasil Uji Kadar Kelembapan	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV. 5 Grafik Zona Hambat 24 Jam	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV. 6 Grafik Zona Hambat 48 Jam	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV. 7 Zona Hambat 24 jam dan 48 jam	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja	76
Lampiran 2 Perhitungan.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3 Pembuatan Fraksi N-Heksan Biji Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>).....	77
Lampiran 4 Pengujian Bebas Etanol dan Uji Fitokimia	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5 Pembuatan Sediaan Patch	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6 Evaluasi Sediaan Patch	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7 Pengujian Efektivitas Sediaan Pada Bakteri	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8 Hasil Uji Daya hambat Patch terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> inkubasi 24 jam	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9 Hasil Uji Daya hambat Patch terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> inkubasi 48 jam	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10 Hasil Pengujian Statistik.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11 Surat Izin Penelitian.....	78
Lampiran 12 Surat Komite Etik Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 13 Surat Bebas Plagiasi	Error! Bookmark not defined.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jerawat atau biasanya dikenal sebagai *acne vulgaris* adalah masalah kulit yang ditandai dengan infeksi dan peradangan pada folikel rambut dan kelenjar sebaceous (Hasrawati *et al.*, 2020). Di Indonesia, prevalensi jerawat vulgaris diperkirakan 85–100%. Prevalensi tertinggi ditemukan pada wanita usia 14-17 tahun, yang mencapai sekitar 83-85%, sementara pada pria usia 16-19 tahun, prevalensinya berkisar antara 95% hingga 100% (Ramadani, Rumi dan Parumpu, 2022). Penyebab utama jerawat adalah peningkatan produksi sebum atau minyak oleh kelenjar kulit, pengelupasan keratinosit, dan pertumbuhan bakteri dalam saluran kelenjar sebasea yang terjadi secara alami pada kulit normal (Liling *et al.*, 2020). Bakteri yang berperan dalam munculnya jerawat adalah *Staphylococcus albus*, yang berkontribusi sebesar 21% dan *Staphylococcus aureus*, yang berkontribusi sebesar 79% (Loni, Dellima dan Sari, 2023).

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram-positif berbentuk bulat yang umumnya membentuk kelompok tidak teratur, mirip seperti anggur. Bakteri ini bersifat patogen oportunistik, yang berarti dapat menyebabkan infeksi dalam kondisi tertentu, dan biasanya berkoloni pada kulit serta permukaan mukosa manusia. *Staphylococcus aureus* dapat berkembang dengan mudah pada berbagai media bakteriologis, baik dalam kondisi aerob maupun anaerob fakultatif. Bakteri

ini banyak ditemukan di lingkungan sekitar manusia dan merupakan penyebab utama infeksi piogenik di seluruh dunia (Maromon, Pakan dan Maria, 2020).



Pengobatan jerawat umumnya dilakukan dengan penggunaan antibiotik seperti tetrasiklin dan eritromisin. Namun, penggunaan antibiotik dapat memicu resistensi, sehingga penyebaran bakteri semakin sulit dikendalikan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif terapi berbasis bahan alami dengan potensi tinggi sebagai antibakteri seperti biji pepaya. Biji pepaya diketahui mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenol yang diyakini memiliki potensi sebagai agen antibakteri (Fikriana *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Kanadi *et al.* (2021), menunjukkan fraksi n-heksan biji pepaya memiliki kandungan flavonoid sebanyak 34.04 mg/g, saponin sebanyak 26.78 mg/g, alkaloid sebanyak 16.20 mg/g dan tanin sebanyak 0,04 mg/g sedangkan fraksi etil asetat memiliki kandungan flavonoid, saponin sebanyak 23.50 mg/g dan alkaloid sebanyak 19.88 mg/g serta tanin sebanyak 0,09 mg/g. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Roni, Maesaroh dan Marliani (2019), menunjukkan bahwa ekstrak biji pepaya memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, yang menghasilkan diameter zona hambat sebesar $11,3 \pm 0,6$ mm. Pada pengujian terhadap fraksi, fraksi n-heksan dari biji pepaya menunjukkan aktivitas antibakteri tertinggi dibandingkan dengan fraksi etil asetat dan metanol-air terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

Beragam inovasi terus dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas dan kenyamanan penggunaan obat. Salah satu inovasi tersebut adalah sediaan transdermal, yaitu bentuk sediaan obat yang dirancang untuk menghantarkan obat melalui kulit guna menghasilkan efek sistemik dengan laju pelepasan yang dapat dikendalikan. Beberapa keunggulannya meliputi kemudahan penggunaan,

pengurangan frekuensi pemberian obat, pemeliharaan bioavailabilitas, serta penghindaran *first-pass effect*, yang dapat meminimalkan metabolisme cepat sehingga jumlah obat yang mencapai sirkulasi sistemik menjadi lebih sedikit (Wardani & Saryanti, 2021). Salah satu bentuk sediaan transdermal yang sedang marak di pasaran saat ini adalah *patch* yang memiliki banyak keuntungan dan memberikan kenyamanan lebih bagi pengguna. Sediaan *patch* juga memiliki kemampuan untuk menyembunyikan sekaligus mengobati jerawat secara bersamaan sehingga tidak menurunkan rasa percaya diri bagi para penggunanya (Mariadi dan Bernardi, 2023). Keunggulan dari sediaan *patch* antara lain menghindari metabolisme obat di hati, mencegah kerusakan obat pada saluran pencernaan, mudah untuk dihentikan apabila terjadi toksisitas, mengurangi frekuensi dosis yang diperlukan sehingga dapat meningkatkan kepatuhan pasien, serta aman digunakan pada anak-anak, lansia, dan pasien dengan gangguan mental. Selain itu, *patch* juga memungkinkan pasien untuk menggunakannya secara mandiri (Hamzah *et al.*, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian tentang formulasi dan uji aktivitas sediaan acne patch dari fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dengan metode difusi cakram. Al-Qur'an menegaskan bahwa tumbuh-tumbuhan merupakan anugerah istimewa yang diberikan Allah kepada manusia. Bagian-bagian tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk pengobatan meliputi daun, batang, akar, rimpang, bunga, buah, dan biji. Sebagaimana dalam firman Allah Subhanahu Wa Ta'ala

أَوْلَمْ يَرَوَا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

TerjemahNya : “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak kami telah menumbuhkan di sana segala jenis (tanaman) yang tumbuh baik?”
 (QS. Asy-Syu’ara 26:7)

Ayat tersebut menunjukkan bahwa salah satu bukti kebesaran Allah SWT adalah penciptaan berbagai tumbuhan yang memiliki manfaat, baik sebagai makanan maupun sebagai obat untuk menyembuhkan penyakit. Di Indonesia, tumbuhan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan obat tradisional dan sumber pangan. Namun, tantangan yang muncul adalah memastikan apakah tumbuhan yang digunakan halal atau tidak. Dalam penelitian ini, biji pepaya dipilih sebagai spesimen untuk mengetahui khasiat lainnya, yaitu potensi aktivitas *patch* yang dibuat dari fraksi biji pepaya terhadap bakteri penyebab jerawat *Staphylococcus aureus*.

Sedangkan pengobatan dalam islam terdapat dalam hadits berikut. Abu Hurairah berkata bahwa Rasulullah SAW bersabda:

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya : “Tidaklah Allah menurunkan suatu penyakit, melainkan Dia juga menurunkan obatnya” (H.R. Al-Bukhari).

Hadis tersebut menyatakan bahwa setiap penyakit memiliki obat, dan untuk menemukan pengobatan yang sesuai diperlukan penelitian yang dapat dijadikan panduan dalam menangani penyakit tersebut.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana stabilitas fisik sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) dengan variasi konsentrasi 1%, 2.5%, dan 5%?
2. Bagaimana efektivitas antibakteri sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui stabilitas fisik sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) dengan variasi konsentrasi 1%, 2.5%, dan 5%
2. Untuk mengetahui efektivitas antibakteri sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Manfaat penelitian bagi institusi yaitu dapat dijadikan sumber informasi dan sumber referensi bagi peneliti selanjutnya mengenai manfaat biji pepaya (*Carica papaya L.*) yang memiliki efek antibakteri dan diformulasikan dalam bentuk sediaan *acne patch*

2. Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian bagi Masyarakat yaitu dapat mengetahui informasi mengenai manfaat bahan alam sebagai alternatif pengobatan

3. Bagi Peneliti Lain

Manfaat bagi peneliti lain yaitu sebagai langkah awal untuk penelitian lebih lanjut dalam upaya pemanfaatan biji pepaya (*Carica papaya L.*)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman Pepaya (*Carica papaya L.*)

1. Klasifikasi Tanaman Pepaya



Gambar III. 1 Buah Pepaya (*Carica papaya L.*)
(Dokumentasi pribadi)

Klasifikasi tanaman buah pepaya sebagai berikut (Depkes RI, 2001):

Regnum	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Sub divisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Dicotyledonae
Ordo	:	Cistales
Famili	:	Caricaceae
Genus	:	Carica
Spesies	:	<i>Carica papaya L.</i>

2. Nama Daerah

Tanaman pepaya memiliki nama yang berbeda pada setiap daerah yaitu, *Kaliki riaure* (Bugis), *Unti Jawa* (Makassar), *Pente* (Aceh), *Gedang* (Bali), *Kates* (Jawa Tengah), *Papaya* (Gorontalo), *Papae* (Amboin), *Tapaya* (Ternate) (Depkes RI, 2001).

3. Morfologi Pepaya

Pepaya merupakan tanaman yang tumbuh tegak dengan batang tunggal dan tajuk yang lebat. Tanaman ini termasuk jenis perdu, memiliki sistem perakaran yang kuat, dan tidak bercabang. Daunnya tersusun secara spiral, menutupi bagian ujung batang. Secara bentuk dan struktur fisik, pepaya digolongkan sebagai tanaman perdu. Masa pertumbuhannya hingga berbunga tergolong sebagai tanaman buah semusim, meskipun dapat bertahan hidup selama satu tahun atau lebih (Hamzah, A., 2014).

Tanaman ini memiliki tinggi rata-rata antara 5 hingga 10 meter. Daunnya tersusun secara spiral hingga ke bagian ujung batang. Biasanya, daun berukuran besar dengan bentuk oval dan diameter sekitar 20–28 inci. Seluruh bagian tanaman mengandung lateks berwarna putih. Bunganya terdiri dari lima kelopak berwarna putih pucat dan menunjukkan dimorfisme yang jelas. Kelopak bunga menyatu dengan bunga, baik pada bunga jantan maupun betina. Bunga betina dilengkapi dengan ovarium dan memiliki lima kelopak yang melintir serta terhubung longgar di bagian pangkal (Wadekar *et al.*, 2021).

Buahnya memiliki bentuk yang bervariasi, mulai dari bulat lonjong hingga oval, atau hampir silindris. Ukurannya besar, berdaging, dan berair, dengan alur

memanjang di bagian atas. Saat matang, buah ini berwarna hijau kekuningan hingga kuning atau kuning-oranye. Bagian dalam buah terdiri dari satu ruang dengan warna oranye atau kemerahan dan banyak biji yang melekat pada dinding ruang tersebut. Panjang buah berkisar 10–25 cm atau lebih, dengan diameter 7–15 cm atau lebih. Kulitnya tipis namun cukup kuat dan dilapisi lilin. Saat masih hijau dan keras, buah ini mengandung lateks putih. Ketika matang, kulitnya berubah menjadi kuning muda atau kuning tua, sementara daging tebalnya yang berdaging menjadi harum dengan warna kuning, oranye, atau gradasi salmon hingga merah. Dagingnya berair, manis, dan memiliki rasa yang sedikit menyerupai melon, meskipun beberapa jenis memiliki aroma yang lebih kuat. Bagian dalam buah biasanya berisi banyak biji kecil berwarna hitam, berbentuk lonjong, berkerut, dengan panjang sekitar 5 mm, yang dilapisi lapisan gelatin transparan (Wadekar *et al.*, 2021).

4. Kandungan Pepaya

Biji pepaya diketahui mengandung berbagai senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan fenol yang memiliki potensi sebagai agen antibakteri (Fikriana *et al.*, 2021). Fraksi n-heksan dari biji pepaya mengandung flavonoid sebesar 34,04 mg/g, saponin sebesar 26.78 mg/g, alkaloid sebesar 16.20 mg/g dan tanin sebesar 0,04 mg/g sedangkan fraksi etil asetat mengandung flavonoid, saponin sebesar 23.50 mg/g, alkaloid sebesar 19.88 mg/g dan tanin sebesar 0,09 mg/g (Kanadi *et al.*, 2021). Mekanisme kerja alkaloid dan tanin sebagai antibakteri yaitu melibatkan gangguan pada komponen peptidoglikan sel bakteri, sehingga dinding sel tidak terbentuk secara sempurna dan menyebabkan

kematian sel. Flavonoid bekerja dengan menghambat bakteri melalui mekanisme penghambatan sintesis asam nukleat, membrane sitoplasma, serta metabolisme energi dengan mengganggu fungsi membran sel. Sementara itu, mekanisme saponin sebagai antibakteri adalah dengan menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri (Fikriana *et al.*, 2021).

5. Manfaat Pepaya

Pepaya merupakan buah yang tumbuh subur di wilayah tropis seperti Indonesia. Buah pepaya mudah ditemukan baik di pasar tradisional maupun di halaman rumah masyarakat. Seluruh bagian tanaman pepaya, mulai dari akar hingga pucuk daun, termasuk bunga, buah, dan bijinya, memiliki manfaat obat yang sangat tinggi (Ahmad *et al.*, 2023). Pepaya memiliki berbagai manfaat penting, seperti memperlancar pencernaan, menjadi sumber antioksidan yang kaya, serta berfungsi sebagai antijamur dan antibakteri (Nuralifah *et al.*, 2019). Biji pepaya mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan dalam mendukung aktivitas antioksidan (Wardani & Saryanti, 2021). Biji pepaya juga dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri untuk melawan penyebab jerawat (Fikriana *et al.*, 2021).

B. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik pemisahan kimia yang digunakan untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa dari suatu sampel menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstraksi bertujuan untuk menarik atau memisahkan senyawa tertentu dari campurannya atau dari simplisia. Pemilihan

metode ekstraksi dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai aspek, seperti sifat senyawa, jenis pelarut yang digunakan, dan ketersediaan alat. Selain itu, faktor seperti struktur senyawa, suhu, dan tekanan juga perlu diperhatikan selama proses ekstraksi (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

Ekstrak adalah sediaan kental yang dihasilkan dari proses ekstraksi senyawa aktif yang berasal dari simplisia nabati atau hewani menggunakan pelarut yang sesuai. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi harus memenuhi beberapa syarat, seperti cocok untuk tanaman yang akan diekstraksi dan mudah terpisah dengan cepat setelah proses pengocokan. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam memilih pelarut meliputi tingkat toksisitas, ketersediaan, biaya, sifat tidak mudah terbakar, serta suhu dan tekanan kritis yang rendah (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

2. Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi dibagi menjadi dua jenis, yaitu ekstraksi dingin dan ekstraksi panas. Ekstraksi dingin pada dasarnya dilakukan tanpa melibatkan pemanasan, dengan tujuan menjaga agar senyawa yang diinginkan tidak mengalami kerusakan. Sebaliknya, ekstraksi panas menggunakan pemanasan selama proses berlangsung untuk mempercepat laju ekstraksi (Hujjatusnaini *et al.*, 2021).

Metode ekstraksi yang paling umum digunakan yaitu (Depkes RI, 2000) :

a. Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi simplisia yang dilakukan dengan merendamnya dalam pelarut, disertai pengadukan sesekali pada suhu ruang.

Proses ini melibatkan perendaman serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada suhu kamar, sambil menjaga agar terhindar dari paparan cahaya.

b. Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut baru secara berkelanjutan hingga proses ekstraksi selesai, biasanya dilakukan pada suhu ruang. Proses ini meliputi beberapa tahap, yaitu pengembangan bahan, maserasi awal, perkolasai utama (penetesan dan pengumpulan ekstrak), yang dilakukan secara berkesinambungan hingga menghasilkan ekstrak (perkolat).

c. Refluks

Refluks adalah metode ekstraksi yang memanfaatkan pelarut pada suhu titik didihnya selama jangka waktu tertentu, dengan jumlah pelarut yang tetap konstan berkat penggunaan pendingin balik. Proses ini biasanya diulang pada residu awal sebanyak 3-5 kali untuk memastikan ekstraksi yang mendekati sempurna.

d. Soxhletasi

Soxhlet adalah metode ekstraksi yang menggunakan pelarut segar secara berkelanjutan, biasanya dilakukan dengan alat khusus. Proses ini memungkinkan ekstraksi berlangsung terus-menerus dengan jumlah pelarut yang tetap stabil berkat adanya pendingin balik. Metode ini dilakukan secara berulang dan teratur, menggunakan pelarut non-polar.

e. Infusa

Infusa adalah metode ekstraksi menggunakan pelarut air pada suhu yang dikontrol dengan penangas air (bejana infus direndam dalam air mendidih dengan suhu 96-98°C) selama waktu tertentu, biasanya 15-20 menit. Teknik infusa ini sering digunakan dalam pembuatan obat-obatan tradisional.

f. Dekokta

Dekokta adalah metode ekstraksi yang mirip dengan infusa, tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama, yaitu sekitar 30 menit, dan dilakukan pada suhu mendekati titik didih air. Metode ini biasanya digunakan untuk mengekstraksi senyawa aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati.

C. Fraksinasi

Fraksinasi adalah metode pemisahan komponen campuran yang berasal dari ekstrak hasil ekstraksi, bertujuan untuk memisahkan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Proses ini dilakukan untuk memisahkan kelompok utama senyawa berdasarkan jenisnya (BPOM RI, 2023).

Ekstrak awal terdiri dari campuran berbagai senyawa dan sulit dipisahkan menggunakan satu teknik pemisahan saja untuk mendapatkan senyawa tunggal. Oleh karena itu, ekstrak awal perlu dipecah menjadi fraksi-fraksi yang memiliki kesamaan polaritas dan ukuran molekul. Proses fraksinasi ini dapat dilakukan menggunakan metode ekstraksi cair-cair, kromatografi cair vakum (KCV), kromatografi kolom (KK), kromatografi eksklusi ukuran, atau ekstraksi fase padat (Mukhtarini, 2014).

Dalam proses fraksinasi, digunakan dua pelarut yang tidak saling bercampur dan memiliki perbedaan tingkat kepolaran. Pada fraksinasi bertingkat, berbagai pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda digunakan untuk menghasilkan ekstrak alami yang bervariasi. Hal ini memungkinkan pelarut menarik senyawa metabolit sekunder secara optimal (F. E. Putri *et al.*, 2023).

Fraksinasi dengan metode partisi dilakukan menggunakan ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah. Pelarut n-heksana digunakan untuk menarik senyawa non-polar dan zat pengganggu lainnya. Lapisan yang tidak larut dalam n-heksana kemudian dipisahkan kembali menggunakan pelarut etil asetat. Fraksi semi-polar yang dihasilkan dipisahkan dan dipekatkan dengan asumsi bahwa senyawa aktif yang berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri, seperti *Staphylococcus aureus*, terkumpul dalam fraksi tersebut (Aryantini *et al.*, 2017).

D. Jerawat

1. Definisi Jerawat

Penyakit kulit yaitu penyakit yang ditimbulkan karena kurangnya kesadaran yang bisa terjadi disebabkan oleh faktor iklim, lingkungan, alergi, binatang, kebiasaan hidup yang kurang sehat dan sebagainya. Beberapa penyakit kulit yang disebabkan oleh infeksi jamur dan bakteri, yaitu bisul (*furunkel*), kurap (*tinea corporis*), panu (*tinea versicolor*) dan jerawat (*acne*) (Widians *et al.*, 2023).

Jerawat merupakan penyakit yang sering terjadi pada permukaan kulit wajah, leher, dada dan punggung. Jerawat muncul pada saat kelenjar minyak kulit terlalu aktif, sehingga pori-pori kulit akan tersumbat oleh timbunan lemak yang berlebihan. Jika timbunan itu bercampur dengan keringat, debu dan kotoran lain,

maka akan menyebabkan timbunan lemak dengan bintik hitam di atasnya yang disebut komedo. Jika pada komedo itu terdapat infeksi bakteri, maka terjadilah peradangan yang dikenal dengan jerawat (Wardania *et al.*, 2020).

Jerawat memiliki gambaran klinis yang beragam, mulai dari komedo, papula, dan pustula hingga nodul dan jaringan parut, sehingga disebut penyakit kulit pleomorfik. Selain disebabkan oleh faktor hormonal dan folikel yang tersumbat, jerawat sering kali diperburuk oleh aktivitas bakteri yang menginfeksi jaringan kulit yang meradang. Bakteri yang paling sering menginfeksi kulit dan membentuk nanah adalah *Propionibacterium acnes*, kemudian menyusul bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* (Karim, 2018).

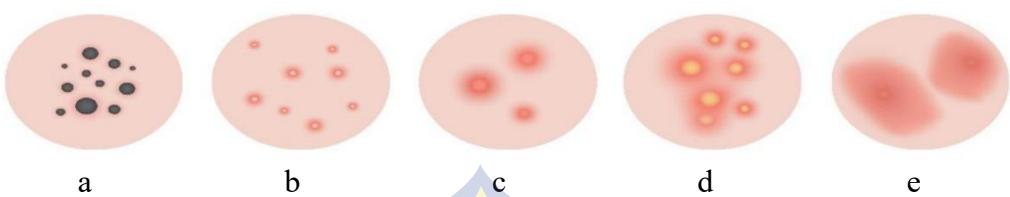
Hipotesis utama tentang patofisiologinya meliputi yang berikut ini (Bowe & Shalita, 2011):

- a. Perubahan keratinisasi folikel (hiperkeratinisasi) pada kelenjar pilosebasea
- b. Koloniasi dan aktivitas folikel bakteri
- c. Pengaruh hormonal
- d. Produksi sebum
- e. Pelepasan mediator inflamasi

Pencegahan jerawat dapat dilakukan dengan menghindari faktor-faktor pemicunya. Melakukan perawatan kulit wajah dengan benar Menerapkan gaya hidup sehat dengan tepat mulai dari pola makan, olahraga, dan pengelolaan emosi. Merokok dilaporkan menyebabkan prevalensi dan keparahan jerawat. Rokok mengandung asam arakidonat dan hidrokarbon polisiklik aromatik dalam jumlah besar, yang menyebabkan peradangan melalui fosfolipase dan selanjutnya

merangsang sintesis asam arakidonat. Selain itu, diduga terdapat reseptor asetilkolin keratinosit nikotinat yang dapat menginduksi hiperkeratosis dan menimbulkan komedo (Sifatullah, 2021).

2. Lesi Jerawat



Gambar II. 2 Jenis-Jenis Jerawat

- a. Blackhead, b. Whitehead, c. Papules, d. Pustules, e. Nodular (Mueen Mubeen & Banu, 2023)

a. Komedo

Komedo adalah lesi utama pada jerawat. Lesi komedo berupa papula datar atau sedikit terangkat dengan permukaan pusat yang melebar dan terisi keratin berwarna hitam (komedo terbuka atau blackhead). Komedo tertutup (whitehead) biasanya berukuran sekitar 1 mm dan berwarna kekuningan. Papul dan pustul berukuran 1-5 mm terbentuk akibat peradangan, yang menyebabkan eritema dan edema (Sibero *et al.*, 2019).

b. Papula

Papula adalah benjolan padat yang terlokalisasi tanpa cairan yang terlihat, dengan ukuran bervariasi mulai dari sebesar kepala jarum hingga 1 cm. Bentuknya bisa lancip, bulat, konikal, rata di bagian atas, atau memiliki cekungan di tengah. Papula dapat berwarna putih (seperti pada milium), merah (seperti pada eksim), kekuningan (seperti pada xanthoma), atau hitam (seperti pada melanoma) (James *et al.*, 2011).

c. Pustula

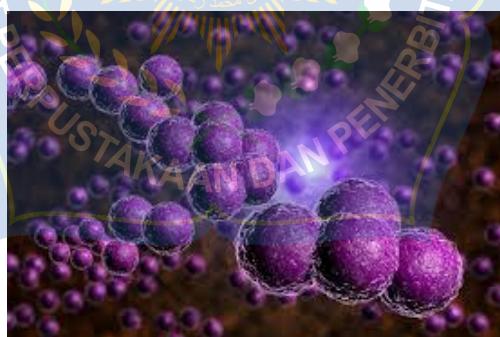
Pustula adalah benjolan kecil pada kulit yang berisi nanah (biasanya sel radang yang mengalami nekrosis). Bentuknya mirip dengan vesikel dan biasanya dikelilingi oleh area yang meradang. Pustula umumnya berwarna putih atau kuning di bagian tengah, tetapi bisa juga berwarna merah jika mengandung darah (James *et al.*, 2011).

d. Nodul

Nodul secara morfologis mirip dengan papula, namun memiliki ukuran lebih besar dari 1 cm. Nodul umumnya terletak di dermis atau lapisan lemak subkutan (James *et al.*, 2011).

E. Uraian Bakteri Uji

1. *Staphylococcus aureus*



Gambar II. 3 *Staphylococcus aureus*

(Sihombing & Mantiri, 2022)

2. Klasifikasi *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* menurut (Sari & Al Basyarahil, 2021).

- Kingdom : Bacteria
- Ordo : Bacillales
- Famili : Micrococcaceae
- Genus : *Staphylococcus*
- Spesies : *Staphylococcus aureus*

3. Karakteristik dan Morfologi *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada manusia yang terdapat pada kulit dan selaput mukosa pada manusia. *Staphylococcus aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan struktur dinding sel. Bakteri ini tidak memiliki flagel, tidak mortil dan tidak membentuk spora. Bakteri ini dapat tumbuh dengan baik pada suhu 37°C dengan waktu inkubasi yang relatif pendek yaitu 1-8 jam. Bakteri *Staphylococcus aureus* juga dapat tumbuh pada pH 4,5-9,3 optimumnya yaitu pH 7,0-7,5 (Sihombing & Mantiri, 2022).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang beredar di mana-mana, seperti udara, debu, air, susu, makanan, peralatan makan, lingkungan dan tubuh manusia atau hewan yang terdapat pada kulit, rambut/bulu dan saluran pernafasan. Manusia dan hewan merupakan sumber utama infeksi. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Staphylococcus aureus* tergantung pada sejumlah faktor lingkungan seperti suhu, aktivitas air, pH, adanya oksigen dan komposisi makanan. Parameter pertumbuhan fisik bervariasi untuk berbagai strain

Staphylococcus aureus. Kisaran suhu untuk pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah 12-44°C, dengan optimum 37°C. *Staphylococcus aureus* resisten terhadap pembekuan dan bertahan dengan baik dalam makanan yang disimpan di bawah -20°C. Namun, kelangsungan hidup berkurang pada suhu -10 sampai 0°C. *Staphylococcus aureus* mudah mati dalam pasteurisasi atau memasak. Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* terjadi pada pH optimal 7,4. *Staphylococcus aureus* adalah anaerob fakultatif sehingga dapat tumbuh di kondisi aerobik dan anaerobik. Namun, pertumbuhan terjadi pada tingkat yang lebih lambat dalam kondisi anaerob (Sihombing & Mantiri, 2022).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , yang tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Berdasarkan bakteri yang tidak membentuk spora, maka *Staphylococcus aureus* termasuk jenis bakteri yang paling kuat daya tahannya. Pada agar miring tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas kain dan dalam nanah tetap hidup selama 6-14 minggu. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Koloni pada perbenihan padat berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *Staphylococcus aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri koagulase positif, dan memfermentasi manitol, hal ini yang membedakan

Staphylococcus aureus dengan spesies *Staphylococcus* lainnya. Koloni *Staphylococcus* pada medium padat berbentuk halus, bulat, meninggi, dan berkilau. Koloni berwarna abu-abu hingga kuning keemasan. *Staphylococcus aureus* juga menghasilkan hemolisis pada pertumbuhan optimalnya (Sihombing & Mantiri, 2022).

Staphylococcus aureus menyebabkan sindrom infeksi yang luas. Infeksi kulit dapat terjadi pada kondisi hangat yang lembab atau saat kulit terbuka akibat penyakit seperti ekstrim, luka pembedahan, atau akibat alat intravena. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat juga berasal dari kontaminasi langsung dari luka, misalnya infeksi pasca operasi *Staphylococcus* atau infeksi yang menyertai trauma. Jika *Staphylococcus aureus* menyebar dan terjadi bakterimia, maka dapat terjadi endokarditis, osteomielitis hematogenous akut, meningitis atau infeksi paru-paru. Setiap jaringan ataupun alat tubuh dapat diinfeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan menyebakan timbulnya penyakit dengan tanda-tanda yang khas, yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses (Sihombing & Mantiri, 2022).

F. Sediaan Transdermal

Sediaan transdermal adalah jenis sediaan yang mengirimkan obat melalui kulit untuk memberikan efek sistemik dengan laju yang dapat diatur (Wardani & Saryanti, 2021). Sediaan *transdermal patch* memiliki berbagai keuntungan yaitu mudah digunakan sehingga tidak menimbulkan rasa sakit, memungkinkan pemberian obat dalam jangka waktu yang lama serta sistem penghantaran obat transdermal menghindari metabolisme lintas pertama dengan mengirimkan obat

secara langsung ke sirkulasi sistemik, sehingga cocok untuk obat yang dipengaruhi oleh metabolisme hati, enzim saluran cerna atau pH lambung (Tiwari *et al.*, 2022). Sediaan transdermal tersedia dalam berbagai bentuk, seperti krim, salep, dan gel. Pengembangan terus dilakukan hingga terciptanya sediaan dalam bentuk *patch* (Ulfa *et al.*, 2023).

1. Definisi Patch

Patch merupakan jenis sediaan yang mengirimkan obat melalui kulit untuk masuk ke dalam aliran darah. Formulasi *patch* menggunakan polimer untuk mengatur pelepasan obat. Sifat fisik dari *patch* dipengaruhi oleh jenis dan jumlah bahan aktif serta aditif yang digunakan, di mana bahan aktif tersebut bisa berupa senyawa sintetis maupun bahan herbal. Keunggulan dari sediaan *patch* antara lain menghindari metabolisme obat di hati, mencegah kerusakan obat pada saluran pencernaan, mudah untuk dihentikan apabila terjadi toksisitas, mengurangi frekuensi dosis yang diperlukan sehingga dapat meningkatkan kepatuhan pasien, serta aman digunakan pada anak-anak, lansia, dan pasien dengan gangguan mental. Selain itu, *patch* juga memungkinkan pasien untuk menggunakannya secara mandiri (Hamzah *et al.*, 2023). Salah satu manfaat utama dari sediaan *patch* ini adalah, selain mengobati jerawat dengan baik, mereka juga melindungi jerawat dari zat-zat yang dapat memperburuk kondisinya (Ulfa *et al.*, 2023).

2. Komponen Patch

Adapun komponen utama *patch transdermal* yaitu (Kesarwani *et al.*, 2013) :

a. Zat aktif

Zat aktif harus memiliki sifat larut dalam minyak maupun air, berat molekul obat sebaiknya kurang dari 1000 dalton, obat harus memiliki titik leleh yang rendah, dan molekul obat perlu memiliki keseimbangan koefisien partisi yang optimal untuk dapat menembus stratum korneum.

b. Polimer

Polimer berfungsi untuk sebagai bahan untuk mengatur pelepasan dan menghantarkan obat. Polimer terdiri dari dua macam polimer alami dan polimer sintetis. Polimer alami seperti gelatin, pati, lilin, dan lainnya. Sedangkan polimer sintetis seperti polivinil alkohol, polietilen, polipropilena, polimetilmetakrilat, dan sebagainya.

c. Peningkat Penetrasi (*Permeation enhancer*)

Peningkat penetrasi atau *permeation enhancer* meliputi air, pirolidon, alkohol dan glikol, minyak esensial, sulfoksida seperti dimetilsulfoksida (DMSO) beserta derivatnya, serta surfaktan.

d. *Adhesif*

Adhesif berfungsi meningkatkan permeabilitas agar *patch* dapat menempel pada kulit untuk menghantarkan obat secara sistemik. Perekat harus memiliki sifat adhesi yang cukup sehingga sistem penghantaran obat berlangsung secara maksimal.

e. *Backing Layers*

Backing Layers berfungsi untuk melindungi lapisan dalam yang mengandung bahan aktif. Material ini harus tahan terhadap penetrasi obat maupun

zat peningkat penetrasi. Contohnya seperti *polyester* dan *polyethylene terephthalate*.

f. *Plasticizer*

Plasticizer adalah bahan yang digunakan untuk meningkatkan fleksibilitas sediaan, sehingga mencegah terjadinya retak, sobek, atau pengelupasan.

3. Jenis-Jenis Patch

a. *Single-Layer Drug-in-Adhesive*

Pada sistem ini, lapisan perekat juga mengandung obat. Dalam jenis *patch* ini, lapisan perekat tidak hanya berfungsi untuk menyatukan semua lapisan dan menempelkan sistem pada kulit, tetapi juga berperan dalam melepaskan obat. Lapisan perekat dilindungi oleh liner sementara dan *backing* (Kesarwani et al., 2013).

b. *Multi-Layer Drug-in-Adhesive*

Patch ini mirip dengan sistem *single-layer* karena kedua lapisan perekat berfungsi untuk melepaskan obat. Namun, sistem *multi-layer* memiliki perbedaan, yaitu menambahkan lapisan obat-in-adhesive tambahan yang biasanya dipisahkan oleh membran. *Patch* ini juga dilengkapi dengan lapisan liner sementara dan *backing* permanen (Kesarwani et al., 2013).

c. *Reservoir*

Pada sistem ini, reservoir obat ditempatkan di antara lapisan *backing* yang tidak tembus dan membran pengendali laju. Obat hanya dilepaskan melalui membran pengendali laju. Di dalam kompartemen reservoir, obat dapat berupa

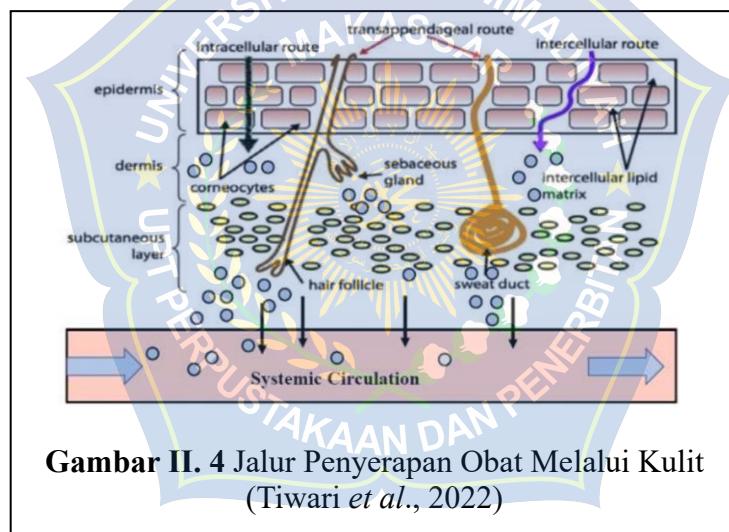
larutan, suspensi, gel, atau terdistribusi dalam matriks polimer padat. Pada jenis sistem ini, laju pelepasan obat mengikuti orde nol (Kesarwani *et al.*, 2013).

d. Matrix

Sistem Matriks terdiri dari lapisan obat yang berupa matriks semisolid yang mengandung larutan atau suspensi obat. Lapisan perekat pada patch ini mengelilingi dan sebagian menutupi lapisan obat tersebut (Kesarwani *et al.*, 2013).

4. Jalur Penyerapan Obat Melalui Kulit

Terdapat 2 jalur penyerapan obat melalui kulit yaitu : (Tanwar, 2016)



a. Jalur Transepidermal

Pada jalur transepidermal, molekul menembus lapisan tanduk yang utuh melalui dua jalur mikro yang memungkinkan, yaitu jalur transeluler (atau intraseluler) dan jalur interseluler.

Zat polar maupun non-polar berdifusi melalui jalur transeluler dan interseluler dengan mekanisme yang berbeda. Molekul polar umumnya berdifusi

melalui jalur polar yang mengandung "air terikat" dalam stratum korneum yang terhidrasi, sementara molekul non-polar larut dan berdifusi melalui matriks lipid non-akuosa pada stratum korneum. Oleh karena itu, jalur utama yang dilalui oleh penetrasi ditentukan terutama oleh koefisien partisi ($\log K$). Obat yang bersifat hidrofilik cenderung masuk ke dalam domain intraseluler, sementara permean lipofilik melewati stratum korneum melalui jalur interseluler. Sebagian besar molekul melintasi stratum korneum melalui kedua jalur tersebut.

b. Jalur Transfolikular (*Shunt pathway*)

Rute ini melibatkan transportasi melalui kelenjar keringat dan folikel rambut yang dilengkapi dengan kelenjar sebaceous. Meskipun rute ini memiliki permeabilitas tinggi, kontribusinya dianggap kecil karena hanya mencakup sekitar 0,1% dari total luas permukaan kulit. Rute ini paling penting untuk ion dan molekul polar berukuran besar yang sulit menembus stratum korneum.

G. Komposisi Sediaan

1. Hidroksipropilmetselulosa (HPMC)

Hidroksipropilmetselulosa atau HPMC adalah bubuk kristal atau granular berwarna putih atau putih kretem yang tidak berbau dan tidak memiliki rasa. HPMC larut dalam air dingin, membentuk larutan koloid yang kental, hampir tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol (95%), dan eter, namun dapat larut dalam campuran etanol dan diklorometana, campuran metanol dan diklorometana, serta campuran air dan alkohol. Range penggunaan HPMC sebagai polimer yaitu 2-20% (Rowe, *et al.*, 2009).

Hidroksipropilmetilselulosa (HPMC) adalah turunan dari selulosa eter yang bersifat tidak beracun, biokompatibel, dan dapat terurai secara hayati. Polimer ini memiliki beragam aplikasi, termasuk dalam sistem penghantaran obat terkendali, produk kosmetik, dan sebagai perekat dalam formulasi. Sifat HPMC yang mampu menebal, membentuk gel, dan mengembang menjadikannya pilihan yang ideal untuk pengembangan sistem penghantaran obat (Latif *et al.*, 2022). HPMC sebagai polimer menghasilkan patch dengan kualitas fisik baik, ditandai dengan permukaan halus, dan tanpa adanya gelembung udara. Polimer HPMC juga digunakan karena memiliki kemampuan untuk melepaskan obat dari matriks dengan relatif cepat (Saryanti & Putri Setyadi, 2022).

2. Natrium Karboksimetilselulosa (Na-CMC)

Karboksimetilselulosa natrium atau Na-CMC berbentuk bubuk granular berwarna putih hingga hampir putih, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. Setelah proses pengeringan, senyawa ini bersifat hidroskopis. Na-CMC hampir tidak larut dalam aseton, etanol (95%), eter, dan toluena. Namun, mudah terdispersi dalam air pada berbagai suhu, membentuk larutan koloid yang jernih. Na-CMC juga digunakan pada produk kosmetik dengan range 3-6% sebagai polimer (Rowe, *et al.*, 2009).

Na-CMC merupakan turunan anionik dari karboksimetilselulosa. Senyawa ini memiliki sifat mengembang, viskositas yang seragam, dan tahan terhadap degradasi bakteri. Na-CMC membentuk struktur seperti film pada permukaan kulit, membantu mempertahankan kelembapan kulit, dan telah banyak digunakan dalam formulasi farmasi topikal untuk penghantaran obat (Latif *et al.*, 2022). Na-

CMC sebagai polimer digunakan karena memiliki peran penting dalam meningkatkan berat matriks patch dibandingkan dengan komponen HPMC. Hal ini disebabkan oleh kemampuan Na-CMC untuk menahan dan menjebak air di dalam struktur polimernya yang mengembang, sehingga berkontribusi pada peningkatan berat matriks *patch* (Saryanti & Putri Setyadi, 2022).

3. Propilenglikol

Propilenglikol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental, hampir tidak berbau, dengan rasa manis dan sedikit pedas yang mirip dengan gliserin. Propilenglikol dapat bercampur dengan aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin, dan air; larut dalam 1 bagian dari 6 bagian eter; tidak dapat bercampur dengan minyak mineral ringan atau minyak tetap, tetapi dapat melarutkan beberapa minyak esensial. Propilenglikol sering digunakan sebagai *plasticizer*. Range untuk penggunaan topical yaitu 5-80% (Rowe, *et al.*, 2009).

Propilenglikol digunakan sebagai plasticizer dalam formulasi pelapis film berair. Penggunaan propilenglikol lebih baik dibandingkan gliserin karena memiliki potensi iritasi yang lebih rendah. Selain itu, propilenglikol sering digunakan dalam sediaan transdermal sebagai bahan yang meningkatkan penetrasi golongan glikol (Surpiadi & Sherlyke, 2023).

4. Metil Paraben

Metilparaben berbentuk kristal tak berwarna atau serbuk kristal putih. Zat ini tidak berbau atau hampir tidak berbau, dengan rasa sedikit terbakar. Metil paraben dapat larut dalam air, methanol dan gliserol. Metilparaben adalah pengawet yang paling sering digunakan dalam kosmetik. Metil paraben sebagai

pengawet membentuk sediaan yang tahan terhadap mikroorganisme. Range pada pemakaian topical adalah 0,02-0,3% (Rowe, *et al.*, 2009).

5. Akuades

Akuades banyak digunakan sebagai bahan baku dan pelarut dalam pembuatan produk farmasi. Akuades adalah cairan yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak memiliki rasa, serta larut dalam sebagian besar pelarut polar (Rowe, *et al.*, 2009).

H. Uji Aktivitas Antibakteri

Aktivitas suatu senyawa antimikroba dapat dianalisis menggunakan metode difusi atau metode dilusi (Rahmawati, 2021).

1. Metode Difusi

Uji difusi cakram (disc diffusion test) dilakukan dengan mengukur diameter zona bening yang menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri oleh senyawa antibakteri dalam ekstrak. Jumlah bakteri yang digunakan untuk uji sensitivitas ini berkisar antara 105-108 CFU/mL. Metode difusi merupakan salah satu metode yang umum digunakan dan dapat dilakukan melalui tiga pendekatan, yaitu metode cakram kertas, metode silinder, serta metode lubang atau sumuran.

a. Difusi Kertas Cakram

Salah satu metode sederhana untuk mengukur kerentanan organisme terhadap antibiotik adalah dengan menginokulasi media agar dalam cawan petri menggunakan biakan, kemudian membiarkan antibiotik menyebar ke media agar tersebut. Langkah ini dilakukan dengan menempatkan cakram yang telah

mengandung antibiotik pada permukaan media agar yang sudah diinokulasi dengan mikroorganisme uji. Antibiotik akan berdifusi dari cakram hingga konsentrasi tidak lagi mampu menghambat pertumbuhan mikroba. Efektivitas antibiotik ditandai dengan munculnya zona hambatan, yaitu area bening di sekitar cakram, yang dapat diukur diameternya menggunakan penggaris. Hasil pengukuran ini dikenal sebagai antibiogram. Faktor-faktor yang memengaruhi ukuran zona hambatan meliputi kepadatan media, kecepatan difusi antibiotik, konsentrasi antibiotik pada cakram, sensitivitas mikroorganisme terhadap antibiotik, serta interaksi antara antibiotik dan media.

b. Silinder Plat

Metode difusi ini menggunakan pencadang berbentuk silinder kawat. Langkah-langkahnya meliputi penyebaran mikroba secara merata pada permukaan media pemberian, lalu meletakkan silinder pencadang di atas media. Silinder pencadang harus dipastikan menempel dengan baik pada media. Setelah itu, media diinkubasi pada suhu dan waktu yang telah ditentukan. Setelah masa inkubasi selesai, silinder pencadang diangkat, dan zona hambatan pertumbuhan mikroba diukur.

c. Sumuran

Metode sumuran dilakukan dengan membuat lubang pada agar padat yang sudah diinokulasi dengan bakteri uji. Lubang ini kemudian diisi dengan zat antimikroba yang akan diujii, lalu media diinkubasi. Jumlah dan posisi lubang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Setelah inkubasi pada suhu dan waktu

yang sesuai dengan mikroba uji, dilakukan pengamatan untuk melihat keberadaan zona hambatan di sekitar lubang.

2. Metode Dilusi

Selain metode difusi, uji aktivitas antibakteri juga bisa dilakukan dengan menggunakan metode dilusi. Metode dilusi terdiri dari dua teknik, yaitu dilusi perbenihan cair dan dilusi agar. Tujuan utama metode dilusi adalah untuk mengukur aktivitas antimikroba secara kuantitatif. Secara umum, prosesnya melibatkan pelarutan antimikroba ke dalam media agar atau kaldu yang kemudian diinokulasi dengan bakteri yang akan diuji. Setelah inkubasi selama satu malam, konsentrasi terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri disebut sebagai KHM (konsentrasi hambat minimum). Nilai KHM ini kemudian dapat dibandingkan dengan konsentrasi obat dalam serum atau cairan tubuh lainnya untuk memperkirakan respons klinis.

a. Dilusi Pemberian Cair

Dilusi perbenihan cair meliputi dua jenis, yaitu makrodilusi dan mikrodilusi, yang memiliki prosedur serupa namun berbeda dalam volume yang digunakan. Pada makrodilusi, volume yang digunakan lebih dari 1 ml, sedangkan pada mikrodilusi, volume berkisar antara 0,05 ml hingga 0,1 ml. Antimikroba tersedia dalam berbagai tingkat pengenceran dengan satuan $\mu\text{g}/\text{ml}$, dan konsentrasinya bervariasi tergantung pada jenis dan sifat antibiotik. Sebagai contoh, pada uji kepekaan *Streptococcus pneumoniae* dengan cefotaxime, pengenceran yang digunakan tidak melebihi 2 $\mu\text{g}/\text{ml}$, sementara untuk uji terhadap *Escherichia coli*, pengencerannya bisa mencapai 16 $\mu\text{g}/\text{ml}$ atau lebih.

Secara umum, untuk menentukan KHM, pengenceran antimikroba dilakukan secara bertahap, seperti 16, 8, 4, 2, 1, 0,5, 0,25 µg/ml. Konsentrasi terendah yang menunjukkan hambatan pertumbuhan mikroba, yang dapat diamati baik secara visual maupun menggunakan alat semiotomatis atau otomatis, disebut sebagai konsentrasi hambat minimum (KHM).

b. Dilusi Agar

Dalam teknik dilusi agar, antibiotik dengan pengenceran yang tepat ditambahkan ke dalam media agar. Media agar tersebut kemudian diinokulasi dengan jumlah mikroba sesuai dengan pengenceran yang diterapkan, dan juga disiapkan satu kontrol tanpa antibiotik. KHM (konsentrasi hambat minimum) adalah konsentrasi antibiotik terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Metode dilusi agar memiliki kelebihan dalam menentukan KHM untuk *Neisseria gonorrhoeae*, yang tidak dapat tumbuh menggunakan teknik dilusi perbenihan cair. Penentuan efektivitas antimikroba secara in vitro dilakukan berdasarkan nilai KHM dan KBM (konsentrasi bakterisida minimum). KHM adalah konsentrasi antibiotik terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, yang dapat diamati melalui pertumbuhan koloni pada agar atau kekeruhan pada kaldu. Sementara itu, KBM adalah konsentrasi antibiotik terendah yang dapat membunuh 99,9% bakteri dalam waktu tertentu. Agar antimikroba dapat efektif pada MIC atau MBC, obat tersebut harus dapat mencapai lokasi infeksi. Penyerapan dan distribusi antimikroba akan memengaruhi dosis, rute, dan frekuensi pemberian untuk mencapai dosis efektif di tempat infeksi.

Penentuan KBM dilakukan dengan menanam bakteri pada media cair yang sebelumnya digunakan untuk menentukan KHM, kemudian dipindahkan ke media agar dan diinkubasi selama satu malam pada suhu 37°C. KBM tercapai ketika tidak ada pertumbuhan bakteri pada agar. Sebagai contoh, pada konsentrasi antibiotik 0 µg/ml, 1 µg/ml, dan 2 µg/ml, masih terlihat adanya pertumbuhan bakteri. Pada konsentrasi 4 µg/ml, 8 µg/ml, dan 16 µg/ml, meskipun ada pertumbuhan, jumlah koloni berkurang. Pada konsentrasi 32 µg/ml, hanya 8 koloni bakteri yang tumbuh, sedangkan pada konsentrasi 64 µg/ml, tidak ada lagi pertumbuhan koloni, sehingga MBC ditentukan pada konsentrasi 64 µg/ml.

Aktivitas penghambatan pertumbuhan mikroba patogen dapat dikelompokkan sebagai berikut (Miranda AR *et al.*, 2022) :

Tabel II. 1 Kategori Zona Hambat

Diameter Zona Hambat	Kategori Daya Hambat
> 20 mm	Sangat Kuat
11-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
< 5 mm	Lemah

3. Uraian Klorheksidin Asetat

a) Karakteristik Kloheksidin Asetat (Depkes RI, 2020)

Nama Obat : KLORHEKSIDIN ASETAT

Nama Lain : *Chlorhexidine Acetate*

Rumus Molekul : C₂₂H₃₀Cl₂N₁₀.2C₂H₄O₂

Berat Molekul	: 625,55 g/mol
Pemerian	: Serbuk hablur mikro, putih atau hampir putih.
Kelarutan	: Agak sukar larut dalam air; larut dalam etanol; sukar larut dalam gliserol dan dalam propilen glikol.
Wadah dan Penyimpanan	: Dalam wadah tertutup baik, tidak tembus cahaya.

b) Mekanisme kerja

Klorheksidin memiliki efek antimikroba spectrum luas yang bekerja mengganggu membrane sel mikroba. Molekul klorheksidin yang bermuatan positif berikatan dengan gugus fosfat bermuatan negatif di permukaan sel, merusak integritas membran. Hal ini menyebabkan kebocoran zat intraseluler dan memungkinkan klorheksidin masuk ke dalam sel. Di dalam sel, klorheksidin mengendapkan komponen sitoplasma hingga menyebabkan kematian sel.

c) Farmakokinetik

Klorheksidin diserap dengan sangat rendah dari saluran pencernaan maupun melalui kulit (Sweetman, 2009).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium yaitu formulasi dan uji efektivitas antibakteri sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*.

B. Waktu dan Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2025 di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia, Mikrobiologi Farmasi dan Teknologi Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

C. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah autoklaf (*Gea®*), batang pengaduk, beaker glass (*Iwaki®*), blender, bunsen, cawan petri (*Iwaki®*), cawan porselen, corong (*Pyrex®*), corong pisah (*Iwaki®*), erlenmeyer, (*Iwaki®*), gelas kimia (*Iwaki®*), gelas ukur (*Iwaki®*), *hotplate* (*Oxone®*), inkubator (*Digiystim®*), jangka sorong (*Vernier caliper®*), *Laminar Air Flow* (*AZE Myco7®*), mikro pipet (*Dragon lab®*), ose lurus, ose bulat, oven (*Ohaus®*), pH meter digital (*Ohaus®*), pinset, pipet tetes, pipet ukur, rak tabung, *rotary evaporator* (*Ika®*), saringan mesh 40, sendok besi, sendok tanduk, spoit (*Onemed®*), tabung reaksi (*Iwaki®*), timbangan analitik (*Durascale dabe-224®*), dan wadah maserasi.

2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *acne patch* (*Oxy*[®]), akuades, aluminium foil, asam sulfat (H₂SO₄), bakteri uji *Staphylococcus aureus*, besi klorida (FeCl₃), etanol 96%, etil asetat, Asam klorida (HCl), hidroksimetilselulosa (HPMC), kain kasa, kapas, natrium karboksimetilselulosa (Na-CMC), kertas perkamen, metil paraben, Mueller-Hinton Agar (MHA), natrium klorida (NaCl), n-heksan, propilenglikol, reagen bouchardat, reagen dragendorff, reagen mayer, sampel biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan silica gel.

D. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel biji pepaya (*Carica papaya* L) dilakukan di lingkungan rumah di Bulukumba, Sulawesi Selatan. Buah yang berumur empat sampai lima bulan diambil dan dikumpulkan bijinya.

2. Penyiapan Sampel

Sampel biji pepaya yang sudah dikumpulkan dibersihkan dari kotoran yang menempel kemudian akan dilakukan beberapa tahapan yakni sortasi basah, pencucian dibawah air mengalir, penimbangan berat basah, perajangan, pengeringan di angin-anginkan dan tidak terpapar langsung oleh sinar matahari, sortasi kering dan penimbangan akhir guna mengetahui bobot yang sudah menyusut. Selanjutnya simplisia yang telah melalui tahapan tersebut diblender untuk mendapatkan serbuk halusnya, kemudian diayak menggunakan *mesh* 40 dan disimpan dalam toples kaca dan gelap disertai silica gel untuk mencegah tumbuhnya jamur atau kerusakan bahan.

3. Pengolahan Sampel

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan pelarut etanol 96% (Roni *et al.*, 2019). Serbuk simplisia dimasukkan ke dalam wadah, lalu ditambahkan etanol 96% dengan perbandingan serbuk:pelarut 1:5. Campuran tersebut dibiarkan pada suhu kamar (28°-32°C) selama lebih dari tiga hari sambil sesekali diaduk setiap 6 jam. Setelah tiga hari, filtrat disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dan ampas. Semua filtrat yang diperoleh digabung dan disaring, kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Setelah itu, diperoleh ekstrak kental yang kemudian ditimbang. Rendemen dihitung dengan membandingkan bobot ekstrak yang diperoleh terhadap bobot serbuk simplisia yang digunakan, berdasarkan penimbangan (Depkes RI, 2017).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental (gram)}}{\text{Bobot simplisia awal (gram)}} \times 100\%$$

Ekstrak etanol kental dilarutkan dalam air kemudian dilakukan fraksinasi menggunakan n-heksana dengan perbandingan 1:1. Campuran dikocok dan dibiarkan hingga terbentuk dua lapisan. Lapisan n-heksana dipisahkan dan ditambahkan n-heksana baru ke lapisan etanol-air. Proses ini diulang sebanyak tiga kali. Bagian yang tidak larut dalam n-heksana kemudian difraksinasi kembali menggunakan etil asetat dengan cara yang sama seperti fraksinasi dengan n-heksana. Fraksi n-heksana, etil asetat, dan etanol kemudian diuapkan untuk memperoleh ekstrak kental (Muslichah, 2015).

4. Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan dengan memasukkan 1 mg ekstrak ke dalam tabung reaksi, kemudian menambahkan 1 mL asam asetat glasial dan 1 mL asam

sulfat pekat. Campuran dihomogenkan dan dipanaskan, lalu bagian atas tabung ditutup dengan kapas. Jika tidak tercium bau ester, maka hasilnya positif bebas etanol (Depkes RI, 2020).

5. Skrining Fitokimia

a. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,1 g ekstrak etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 0,5 mg serbuk magnesium dan 3 tetes HCl pekat. Warna yang muncul, yaitu kuning, hijau, hitam, dan oranye, menunjukkan hasil positif flavonoid (Harborne, 1998).

b. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,1 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan ditambahkan 2 mL HCl 2N. Setelah itu dilakukan pemanasan selama 2 menit, kemudian didinginkan lalu saring. Larutan yang dihasilkan dibagi menjadi tiga bagian, masing-masing dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berbeda, dan setiap tabung diberi pereaksi Dragendorf, Mayer, dan Bouchardat. Pada pereaksi Dragendorf, endapan merah atau jingga menunjukkan adanya senyawa alkaloid. Pada pereaksi Mayer, endapan putih menunjukkan adanya senyawa alkaloid. Pada pereaksi Bouchardat, endapan coklat menandakan hasil positif (Harborne, 1998).

c. Uji Saponin

Sebanyak 0,1 g ekstrak etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air hangat atau panas dan dikocok selama 30 menit. Jika terbentuk busa hal ini menunjukkan hasil positif (Kursia *et al.*, 2016).

d. Uji Tanin

Sebanyak 0,1 g ekstrak etanol dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 3 tetes FeCl₃. Jika warna biru muncul, hal ini menunjukkan adanya tanin *hidrolyzable*. Alternatif lainnya, dapat menggunakan penambahan 10 mL larutan KOH pada 0,5 g ekstrak (Harborne, 1998).

6. Rancangan Formula Sediaan Patch

Tabel III. 1 Tabel Rancangan Formula

Bahan	Konsentrasi (%)				Kegunaan
	F1	F2	F3	F4	
Fraksi N-Heksan biji pepaya	-	1	2,5	5	Zat Aktif
HPMC	3	3	3	3	Polimer
Na-CMC	1	1	1	1	Polimer
Propilenglikol	10	10	10	10	Plastizer
Metil Paraben	0,3	0,3	0,3	0,3	Pengawet
Akuades	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

Keterangan :

- F1 : Formula tanpa ekstrak (kontrol negatif)
- F2 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 1%
- F3 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 2,5%
- F4 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 5%

8. Evaluasi Sediaan Patch

a. Uji Organoleptis

Pengamatan dilakukan dengan memperhatikan perubahan yang mencakup bentuk, warna, rasa, dan bau pada sediaan (Wardani & Saryanti, 2021).

b. Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan mengukur pH pada permukaan sediaan *patch*. Rentang pH yang diharapkan adalah 5-6,5, yaitu nilai yang tidak menyebabkan iritasi pada kulit (Saryanti & Putri Setyadi, 2022).

c. Uji Keseragaman bobot

Bobot *patch* diukur menggunakan neraca analitik. Timbang tiga *patch* secara terpisah, lalu hitung rata-rata beratnya, standar deviasinya, dan koefisien variasi (% CV). Bobot *patch* seragam apabila didapatkan nilai CV $\leq 5\%$ (Wardani & Saryanti, 2021).

d. Uji Ketebalan *Patch*

Ketebalan *patch* yang dihasilkan diukur menggunakan mikrometer dengan tingkat ketelitian 0,01 mm. Pengukuran dilakukan pada lima titik yang berbeda (Saryanti & Putri Setyadi, 2022)

e. Uji Pelipatan

Uji pelipatan *patch* dilakukan hingga lebih dari 200 kali. Nilai ketahanan lipat *patch* ditentukan dari jumlah lipatan yang dapat dilakukan secara berulang di titik yang sama tanpa terputus (Wardani & Saryanti, 2021).

f. Uji Kadar Kelembapan

Matriks *patch* yang telah ditimbang untuk menentukan berat awal disimpan dalam desikator berisi silika pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah itu, *patch* kembali ditimbang dan ditentukan persentase kandungan lembabnya menggunakan rumus (*Ulfa et al.*, 2023) :

$$\% \text{ Kandungan lembab} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat awal}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

g. Uji Stabilitas

Uji stabilitas sediaan patch dilakukan menggunakan metode *cycling test*. Setiap sediaan disimpan selama 12 jam pada suhu $4\pm2^{\circ}\text{C}$, kemudian disimpan pada suhu $40\pm2^{\circ}\text{C}$ selama 12 jam, yang dihitung sebagai satu siklus. Pengujian ini dilakukan hingga mencapai enam siklus (*Simanullang et al.*, 2024).

9. Uji Efektivitas Patch Pada Bakteri

a. Sterilisasi Alat

Alat-alat yang akan digunakan dicuci bersih, lalu dikeringkan di udara terbuka dengan posisi terbalik. Setelah kering, alat dibungkus dengan kertas tahan panas. Alat yang akan digunakan kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Alat yang tidak tahan panas disterilkan menggunakan alkohol 70%. Ose atau sengkelit disterilkan dengan pemanasan langsung pada api bunsen hingga memijar (*Klau et al.*, 2023).

b. Pembuatan Nutrient Agar

Sebanyak 23 gram Nutrient agar diambil dan dilarutkan dalam 1 L aquades di dalam tabung Erlenmeyer, kemudian dipanaskan hingga mendidih di atas hot plate sambil dihomogenkan. Media tersebut kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril. Sterilisasi media dilakukan dengan autoklaf pada suhu 121°C

selama 15 menit dengan tekanan 1 atm. Media dibiarkan pada suhu ruangan hingga memadat dan siap digunakan untuk meremajakan bakteri (Klau *et al.*, 2023).

c. Peremajaan Bakteri Uji

Bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari biakan murni. Peremajaan bakteri dilakukan dengan cara mengambil satu ose dari biakan murni, kemudian digoreskan pada media *Nutrient Agar* (NA) miring dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam (Sarnia *et al.*, 2023).

d. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji

Bakteri uji hasil peremajaan selanjutnya diambil 1 ose, kemudian disuspensikan dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl 0,9% steril dan dihomogenkan (Sarnia *et al.*, 2023).

e. Pengujian Aktivitas *Patch* Pada Bakteri

Pengujian sediaan *patch* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada masing-masing formula :

- F1 : Formula tanpa ekstrak (kontrol negatif)
- F2 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 1%
- F3 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 2,5%
- F4 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 5%
- F5 : *Acne patch Oxy®* (kontrol positif)

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Proses dimulai dengan menanam bakteri menggunakan metode tuang, di mana 0,1 mL inokulum bakteri dimasukkan ke dalam cawan petri steril, kemudian

dituangkan 15 mL media Muller Hinton agar yang telah dipanaskan pada suhu 45-50°C. Campuran media kemudian dihomogenkan dan dibiarkan hingga memadat. Selanjutnya, diambil *patch* dari setiap formula yang telah dicetak yaitu *patch* formula 1, formula 2, formula 3, control negatif berupa *patch* tanpa ekstrak, dan kontrol positif berupa *patch Oxy*®. Cawan petri yang berisi media, bakteri, dan *patch* kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama sekitar 24 jam. Diameter zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur menggunakan jangka sorong. Pengujian ini diulang sebanyak tiga kali (Mariadi & Bernardi, 2023).

10. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada evaluasi sediaan *acne patch* adalah dengan menggunakan *Paired Sample T-test* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan atau pengaruh yang signifikan ($P<0,05$). Untuk melihat aktivitas *patch* dalam menghambat *Staphylococcus aureus* analisis data dilakukan menggunakan SPSS. Data diameter zona jernih yang terbentuk akan dianalisis dengan metode One Way ANOVA untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan atau pengaruh yang signifikan antara tiap sediaan dengan konsentrasi yang berbeda ($P < 0,05$).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

- Hasil Ekstraksi Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

Tabel IV. 1 Hasil Rendemen Ekstrak

Sampel	Berat Serbuk (g)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Biji Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	1000	30,08	3.0

- Hasil Fraksinasi Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)

Tabel IV. 2 Hasil Rendemen Fraksi N-Heksan

Sampel	Berat Ekstrak (g)	Berat Fraksi (g)	Rendemen (%)
Fraksi N-Heksan Biji Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	30	4.71	15.7
Fraksi Etil Asetat Biji Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	30	2.12	7.06

- Hasil Uji Bebas Etanol

Tabel IV. 3 Hasil Uji Bebas Etanol

Sampel	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Parameter	Kesimpulan
Biji Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	H ₂ SO ₄ +Asam asetat	Tidak tercium bau ester	Tidak tercium bau ester	Positif

4. Hasil Skrining Fitokimia

Tabel IV. 4 Hasil Skrining Fitokimia Fraksi N-Heksan

Kandungan senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Parameter	Kesimpulan
Flavonoid	HCl + serbuk mg	Oranye	Kuning, hijau, hitam, atau oranye	Positif
Alkaloid	HCl + Mayer, Bouchardat, Dragendroff	Endapan putih	Endapan putih /kuning, jingga	Positif
Tanin	FeCl ₃	Biru	Biru	Positif
Saponin	Akuades	Berbusa	Berbusa	Positif

5. Hasil Evaluasi Sediaan Acne Patch Fraksi N-Heksan Biji Pepaya (*Carica papaya L.*)
- a. Uji Organoleptik

Tabel IV. 5 Hasil Uji Organoleptik

Formula	Organoleptik	Sebelum cycling test	Setelah cycling test
F1	Warna	Transparan	Transparan
	Aroma	Aroma khas basis	Aroma khas basis
	Tekstur	Halus dan lembut	Halus dan lembut
F2	Warna	Kuning transparan	Kuning transparan
	Aroma	Aroma khas ekstrak biji pepaya	Aroma khas ekstrak biji pepaya
	Tekstur	Halus dan lembut	Halus dan lembut
F3	Warna	Kuning transparan	Kuning transparan
	Aroma	Aroma khas ekstrak biji pepaya	Aroma khas ekstrak biji pepaya
	Tekstur	Halus dan lembut	Halus dan lembut
F4	Warna	Kuning transparan	Kuning transparan
	Aroma	Aroma khas ekstrak biji pepaya	Aroma khas ekstrak biji pepaya
	Tekstur	Halus dan lembut	Halus dan lembut

Keterangan :

- F1 : Formula tanpa ekstrak (kontrol negatif)
- F2 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 1%
- F3 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 2,5%
- F4 : Formula dengan fraksi n-heksan biji pepaya 5%

B. Pembahasan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan sampel biji pepaya (*Carica papaya L.*). sampel diambil dari Desa Ara, Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan. Proses pembuatan simplisia diawali dengan pengambilan sampel biji pepaya sebanyak 1 kg yang. Sampel biji pepaya yang diambil berasal dari buah yang matang. Selanjutnya dilakukan sortasi basah untuk memisahkan biji dari buahnya dan menghilangkan kotoran yang tidak diinginkan kemudian dilakukan pencucian sampel biji pepaya dengan air mengalir hingga bersih. Setelah sampel biji dicuci dilakukan pengeringan dengan cara diangin-anginkan karena tanaman yang mengandung senyawa aktif mudah menguap. Sampel biji pepaya yang telah kering disortasi kering dan dilakukan pengecilan ukuran sampel menggunakan blender. Pengecilan ukuran sampel dilakukan untuk memaksimalkan dalam proses ekstraksi karena semakin kecil luas permukaan maka proses ekstraksi akan semakin efektif. Sampel biji pepaya diayak dengan menggunakan *mesh* 40 agar untuk memperoleh simplisia dengan ukuran partikel yang seragam. Hal ini dilakukan untuk menjamin keseragaman kandungan aktif dan pelarutan yang optimal pada saat ekstraksi.

Biji pepaya (*Carica papaya L.*) diekstraksi menggunakan metode maserasi. Maserasi dipilih karena metodenya yang mudah dan sederhana serta dapat menyari semua senyawa dalam simplisia biji pepaya yang tidak tahan terhadap pemanasan (Ahmad *et al.*, 2023). Perbandingan pelarut yang digunakan pada metode maserasi yaitu 1:5, dimana simplisia biji pepaya sebanyak 1 kg direndam dengan 5 liter etanol 96% selama 3×24 jam dan dilakukan pengadukan. Tujuan

pengadukan agar senyawa yang terdapat dalam simplisia ikut tersari dengan baik. Pelarut etanol 96% digunakan karena dapat menyari hampir keseluruhan kandungan simplisia baik non polar, semi polar maupun polar (Loni *et al.*, 2023). Selain itu, pelarut etanol 96% mampu menyari seluruh senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia biji pepaya dan tidak toksik (Ahmad *et al.*, 2023). Setelah 3 hari dimaserasi, kemudian disaring menggunakan kertas saring dan didapatkan filtratnya. Hasil maserat yang didapatkan sebanyak 3,5 liter dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* kemudian diangin-anginkan hingga memperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 30,08 gr dengan nilai rendemen sebesar 3,0%.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, amak dapat disimpulkan bahwa :

1. Sediaan *acne patch* dengan berbagai variasi konsentrasi fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki stabilitas fisik yang baik karena memenuhi persyaratan sediaan *patch*
2. Sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya* L.) dengan konsentrasi 5% memiliki daya hambat paling besar yaitu sebesar 14.09 mm dan termasuk kategori kuat serta signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

B. Saran

1. Dapat dilakukan pengujian lebih lanjut menggunakan fraksi lain dari biji pepaya (*Carica papaya* L.) guna membandingkan efektivitas dan kestabilannya terhadap sediaan *acne patch*
2. Dapat dilakukan pengujian lebih lanjut yaitu uji iritasi sediaan *acne patch* fraksi n-heksan biji pepaya (*Carica papaya* L.)

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. F., Jangga, & Hasnaeni. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Sebagai Antiacne Dalam Bentuk Sediaan Masker Peel-Off. *Journal of Pharmaceutical Science and HerbalTechnology*, 1(1), 40–48.
- Aryantini, D., Sari, F., & Juleha. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Aktif Terstandar Flavonoid dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Jurnal Wiyata Penelitian Sains dan Kesehatan*, 4(2), 143–150.
- Bowe, W. P., & Shalita, A. R. (2011). Introduction: Epidemiology, cost, and psychosocial implications. *Acne Vulgaris*, 1–2. <https://doi.org/10.3109/9781616310097.001.1>
- BPOM RI. (2023). Pedoman Penyiapan Bahan Baku Obat Bahan Alam Berbasis Ekstrak / Fraksi. *Badan Pengawas Obat dan Makanan RI*, November, 45.
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*.
- Depkes RI. (2001). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I Jilid 1*.
- Depkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Depkes RI. (2020). Farmakope Indonesia edisi VI. In *Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Fikriana, N. A., Chusniasih, D., & Ulfa, A. M. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Sediaan Krim Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(September), 240–247.
- Fitriyanti, F., NorHavid, M. F. R., & Ramadhan, H. (2020). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol 70% Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Pharmacoscript*, 3(2), 143–149. <https://doi.org/10.36423/pharmacoscript.v3i2.400>
- Goetie, I. H., Sundu, R., & Supriningrum, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embelia borneensis Scheff*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode Disc Diffusion. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 144–155.
- Hamzah, S., Yanti, N. I., Isnaini, N., & Rahmi, N. (2023). Uji Stabilitas Fisik Formulasi Sediaan Patch Antiacne Kombinasi Ekstrak Etanol Buah Kurma Sukkari (*Phoenix dactylifera*) dan Madu Murni (Honey bee). *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 8(3), 901–910. <https://doi.org/10.37874/ms.v8i3.625>
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical Dictionary. A Handbook of Bioactive*

- Compounds from Plants. *Biochemical Systematics and Ecology*, 21(8), 849. [https://doi.org/10.1016/0305-1978\(93\)90098-c](https://doi.org/10.1016/0305-1978(93)90098-c)
- Hasrawati, A., Hardianti, H., Qama, A., & Wais, M. (2020). Pengembangan Ekstrak Etanol Limbah Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Sebagai Serum Antijerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.33096/jffi.v7i1.458>
- Hermanto, F. J., & Nurviana, V. (2019). Evaluasi Sediaan Patch Daun Handeuleum (*Graptophyllum griff L.*) Sebagai Penurun Panas. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 19(2), 209. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v19i2.499>
- Hujjatusnaini, N., Indah, B., Afitri, E., Widayastuti, R., & Ardiansyah. (2021). *Buku Referensi EKSTRAKSI*.
- James, W. D., Elston, D., & Berger, T. (2011). Andrew's Diseases of the Skin E-Book: Clinical Dermatology. Elsevier Health Sciences, 968. <https://doi.org/10.3126/kuset.v6i1.3317>
- Kanadi, M. A., Yila, R., Ibrahim, M. P., Yaradua, A. I., & Nasir, A. (2021). Proximate Composition and Phytochemical Constituents of Matured *Carica papaya* Seed Extracts. *Asian Journal of Research in Biochemistry*, 9(1), 28–33. <https://doi.org/10.9734/ajrb/2021/v9i130193>
- Karim, A. (2018). Efektivitas Beberapa Produk Pembersih Wajah Antiacne Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes*. 5(1).
- Kesarwani, A., Yadav, A. K., Singh, S., Gautam, H., Singh, H. N., Sharma, A., & Yadav, C. (2013). Theoretical Aspect of Transdermal Drug Delivery System. *Bulletin of Pharmaceutical Research*, 3(2), 78–89.
- Klau, M. L. C., Indriarini, D., & Nurina, R. L. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Cendana Medical Journal*, 2(2), 60–66. <https://doi.org/10.59638/junomefar.v2i2.896>
- Kursia, S., Lebang, J. S., Taebe, B., Burhan, A., R Rahim, W. O., Tinggi Ilmu Farmasi Makassar, S., Selatan, S., & Farmasi Kebangsaan Makassar, A. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etilasetat Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(2), 72–77. <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/article/view/8643>
- Latif, M. S., Al-Harbi, F. F., Nawaz, A., Rashid, S. A., Farid, A., Al Mohaini, M., Alsalmi, A. J., Al Hawaj, M., & Alhashem, Y. N. (2022). Formulation and Evaluation of Hydrophilic Polymer Based Methotrexate Patches: In Vitro and In Vivo Characterization. *Polymers*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/polym14071310>

- Liling, V. V., Lengkey, Y. K., Sambou, C. N., & Palandi, R. R. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya Carica papaya L. Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat Propionibacterium acnes. *Biofarmasetikal Tropis*, 3(1), 112–121. <https://doi.org/10.55724/j.biofar.trop.v3i1.266>
- Lilyawati, S. A., Fitriani, N., & Prasetya, F. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Biji Pinang Muda (Areca catechu). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 135–138. <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.378>
- Loni, I., Dellima, B. R. E. M., & Sari, E. K. (2023). Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Angur Laut (*Caulerpa racemosa*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyabab Jerawat. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 3(2), 114–125. <https://doi.org/10.61179/jfki.v3i2.471>
- Maddeppungeng, N. M., Tahir, K. A., Nurdin, N. C., & Wahyuni, S. (2023). Formulasi dan Evaluasi Dermal Patch Ekstrak Metanol Rimpang Lempuyang Gajah (Zingiber zerumbet L.) Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro dan In Vivo. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 621–631. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.425>
- Mariadi, M., & Bernardi, W. (2023). Formulasi Sediaan Patch dari Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* [Wight.] Walp.) dan Uji Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium acne* Secara In Vitro. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 6(2), 01–13. <https://doi.org/10.32734/idjpcr.v6i2.13523>
- Maromon, Y., Pakan, P., & Maria, E. D. (2020). Uji aktivitas anti bakteri minyak kelapa murni (virgin coconut oil) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Cendana Medical Journal*, 8(2), 250–255. <https://ejurnal.undana.ac.id/CMJ/article/view/3494>
- Miranda AR, M., Lestari, M. D., Setiawati, U. N., Setyaningrum, E., Nukmal, N., Arifyanto, A., & Aeny, T. N. (2022). Uji Daya Hambat Pertumbuhan Mikroba Patogen Oleh *Streptomyces* sp. strain 118 Sebagai Agen Biokontrol. *Bioeksperimen*, 8(2), 88–96.
- Mueen Mubeen, A., & Banu, R. U. (2023). Formulation and Evaluation of Herbal Based Microneedle Patch for an Acne Infection. *International Journal for Research Trends and Innovation* (www.ijrti.org), 8(4), 375. www.ijrti.org
- Mukhtarini. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *J. Kesehat.*, VII(2), 361. <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Muslichah, W. (2015). Efek Antifertilitas Fraksi n -Heksana , Fraksi Kloroform , dan Fraksi Metanol Biji Pepaya (Carica papaya L .) Terhadap Tikus Jantan Galur Wistar Antifertility Effect of n-Hexane , Chloroform and Methanol Fractions of Carica papaya Seed on Male Wistar Rat. *Pharm Sci Pharm*

- Pract*, 2, 10–14.
- Novia, N., & Noval, N. (2021). Pengaruh Kombinasi Polimer Polivinil Pirolidon dan Etil Selulosa terhadap Karakteristik dan Uji Penetrasi Formulasi Transdermal Patch Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L)). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 173–184. <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i1.2653>
- Nuralifah, N., Armadany, F. I., Parawansah, P., & Pratiwi, A. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Terpurifikasi Daun Sirih (*Piper betle* L.) dengan Basis Vanishing Cream Terhadap *Propionibacterium acne*. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 4(2). <https://doi.org/10.33772/pharmauho.v4i2.6261>
- Puspitasari, D. (2017). Aktivitas antibakteri dari ekstrak getah mangrove *Excoecaria agallocha* pada pelarut kloroform terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Antibacterial activity from the mangrove sap *Excoecaria agallocha* in chloroform solvent toward *Escherichia co*. *Acta Aquatica Aquatic Science Journal*, 4(1), 1–3.
- Putri, F. E., Diharmi, A., & Karnila, R. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Pada Rumput Laut Coklat (*Sargassum plagyophyllum*) Dengan Metode Fraksinasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 15(1), 40–46. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v15i1.23318>
- Putri, P. A., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. (2023). Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8, 251–258. <https://doi.org/10.30829/contagion.v6i1.19288>
- Rahmawati, D. (2021). *Mikrobiologi Farmasi*. Pustaka Baru Press.
- Ramadani, S. R., Rumi, A., & Parumpu, F. A. (2022). Tingkat Pengetahuan Swamedikasi Jerawat Pada Mahasiswa Farmasi Fmipa Universitas Tadulako. *PREPOTIF : Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(1), 478–485. <https://doi.org/10.31004/prepotif.v6i1.2936>
- Robinson, T. (1983). *The Organic Constituents of Higher Plants*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90994-5.00006-X>
- Roni, A., Maesaroh, M., & Marliani, L. (2019). Aktivitas Antibakteri Biji,Kulit dan Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(1), 29. <https://doi.org/10.26874/kjif.v6i1.134>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Sixth edition. *Pharmaceutical Press*.
- Rumanti, R. M., Fitri, K., Kumala, R., Leny, L., & Hafiz, I. (2022). Pembuatan Krim Anti Aging dari Ekstrak Etanol Daun Pagoda (*Clerodendrum paniculatum* L.). *Majalah Farmasetika*, 7(4), 288.

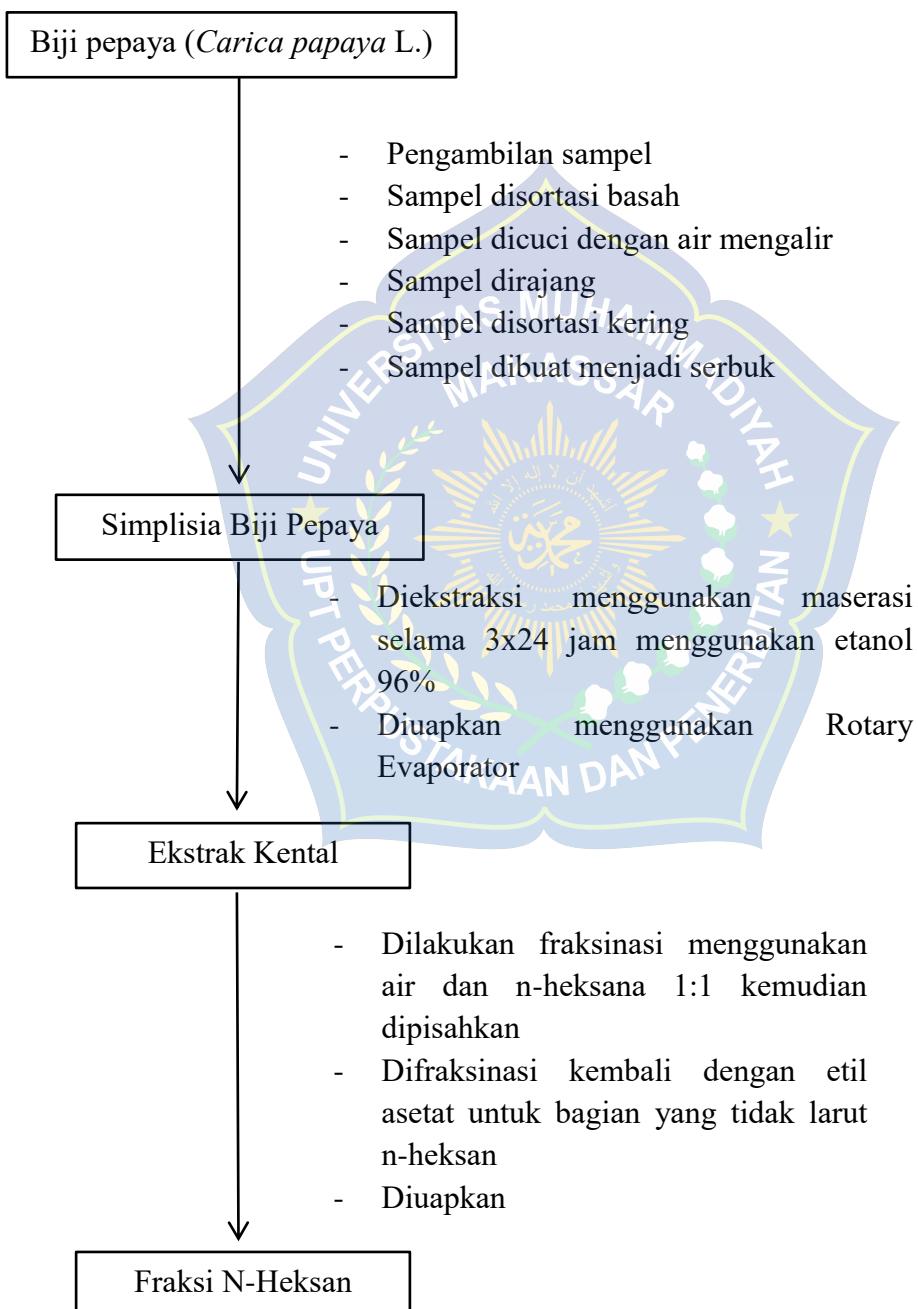
- <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i4.38491>
- Sari, D. P., & Al Basyarahil, B. (2021). Analisis Zona Hambat Ekstrak Brokoli (*Brassica Oleracea L. Var. Italica*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal Pharmaceutical and Herbal Medicine*, 1(1), 34–38.
- Sarnia, Anugrah, F. D., Astriani, A. D., & Yasir, Y. (2023). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya Muda (Carica papaya L.) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococcus aureus*. II(1).
- Saryanti, D., & Putri Setyadi, I. M. (2022). Optimasi Penggunaan HPMC Dan Na CMC Pada Formula Transdermal Patch Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(3), 289–305. <https://doi.org/10.33759/jrki.v4i3.224>
- Sibero, H. T., Putra, I. W. A., & Anggraini, D. I. (2019). Tatalaksana Terkini Acne Vulgaris. *Wisconsin Medical Journal*, 3(2), 313–320.
- Sifatullah, N. U. R. (2021). *Jerawat (Acne vulgaris): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit*. November, 19–23.
- Sihombing, M., & Mantiri, F. (2022). *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 15(2), 201–207.
- Simanullang, G., Kartika, U., Ramadhani, S., Suprahman, N. Y., Maretta, G., Syafitri, D. R., Saeli, P. M., & Ashafila, T. (2024). Uji Stabilitas dan Aktivitas Sediaan Patch Herbal Anti-Acne Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis L.*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia (JMPI)*, 10(1), 1–14. <http://www.jurnal-pharmaconmw.com/jmpi>
- Situmorang, R. S., Nasution, H. M., Lubis, M. S., & Rahayu, Y. P. (2022). Bioautographic Analysis And Antibacterial Activity Test Of Mengkudu Leaf (*Morinda Citrifolia L.*) Ethanol Extract On The Bacteria *Propionibacterium Acnes*. *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 3(1), 154–159. <https://doi.org/10.51601/ijhp.v3i1.130>
- Surpiadi, Y., & Sherlyke, S. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Transdermal Patch Ekstrak Kulit Buah Apel Manalagi (*Malus Sylvester L. Mill*). *Jurnal of Pharmaceutical Sciences and Clinical Pharmacy*, 01(02), 59–66.
- Sweetman, S. C. (2009). *Martindale: The Complete Drug Reference*, 36th Edition.
- Tanwar, H. (2016). A Review: Physical Penetration Enhancers For Transdermal Drug Delivery Systems. *Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 11(1), 101–105. <https://doi.org/10.9790/3008-1111101105>
- Tiwari, C., Choudhary, M., Malik, P., JAISWAL, P. K., & Chauhan, R. (2022).

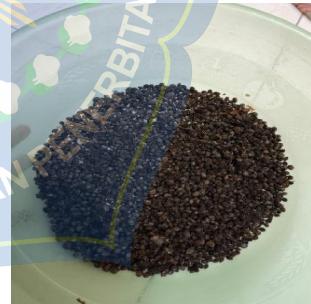
- Transdermal Patch: A Novel Approach for Transdermal Drug Delivery. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 12(6), 179–188. <https://doi.org/10.22270/jddt.v12i6.5779>
- Ulfia, M., Fatmawaty, A., & Dambur, A. M. R. (2023). Anti-Acne Patch Formulation Silkworm Cocoon Waste With Hpmc and Pvp Variations. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 10(3), 147. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v10i3.36951>
- Wadekar, A. B., Nimbalwar, M. G., Panchale, W. A., Gudalwar, B. R., Manwar, J. V., & Bakal, R. L. (2021). Morphology, Phytochemistry and Pharmacological Aspects of Carica papaya, an review. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 14(03), 234–248. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2021.14.3.0073>
- Wardani, V. K., & Saryanti, D. (2021). Formulasi Transdermal Patch Ekstrak Etanol Biji Pepaya (Carica papaya L.) dengan Basis Hydroxypropil Metilcellulose (HPMC). *Smart Medical Journal*, 4(1), 38. <https://doi.org/10.13057/smj.v4i1.43613>
- Wardania, A. K., Malfadinata, S., & Fitriana, Y. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat Staphylococcus epidermidis Menggunakan Ekstrak Daun Ashitaba (Angelica keiskei). *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i1.1206>
- Widians, J. A., Yuliani, E., Arifin, Z., & Christianti, R. F. (2023). *Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Tanaman Obat Menggunakan ROC-MOORA*. 7(1).

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja

Pembuatan Fraksi Biji Pepaya



Lampiran 2 Pembuatan Fraksi N-Heksan Biji Pepaya (*Carica papaya L.*)**Gambar 3. 1 Sampel****Gambar 3. 2 Sortasi Basah****Gambar 3. 3 Penimbangan Sampel****Gambar 3. 4 Pencucian Sampel****Gambar 3. 5 Pengeringan Sampel****Gambar 3. 6 Sortasi Kering**

Lampiran 3 Surat Izin Penelitian



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.066972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 e-mail :lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 6514/05/C.4-VIII/III/1446/2025

13 March 2025 M

Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal

13 Ramadhan 1446

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Kepala Laboratorium Farmasi

Universitas Muhamamdiyah Makassar
di -

Makassar

الْسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَّكَاتُهُ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 148/05/A.6-VIII/III/46/2025 tanggal 10 Maret 2025, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : KARTINI NURUL HUSNAH

No. Stambuk : 10513 1102421

Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Jurusan : Farmasi

Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN ACNE PATCH FRAKSI N-HEKSAN BIJI PEPAYA (CARICA PEPAYA L.) TERHADAP STAPHYLOCOCCUS AUREUS"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 18 Maret 2025 s/d 18 Mei 2025.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullah khaeran

الْسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَّكَاتُهُ

Ketua LP3M,



Lampiran 13 Surat Bebas Plagiasi



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**

Alamat kantor: Jl. Sultan Alauddin No.259 Makassar 90221 Tlp (0411) 866972,881593, Fax (0411) 865588

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini;:

Nama : Kartini Nurul Husnah

Nim : 105131102421

Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	8 %	10 %
2	Bab 2	14 %	25 %
3	Bab 3	7 %	15 %
4	Bab 4	5 %	10 %
5	Bab 5	5 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan
Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan
seperlunya.

Makassar, 30 Juli 2025
Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,

Nursinah, S.Hum., M.I.P
NBM. 964 591

Bab I Kartini Nurul Husnah 105131102421

ORIGINALITY REPORT

8%	7%	3%	2%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | |
|--|----|
| 1
Submitted to Universitas Muhammadiyah
Sidoarjo
Student Paper | 2% |
| 2
Novisa Arizatul Fikriana, Dewi Chusniasih, Ade
Maria Ulfa. "UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL
BIJI PEPAYA (Carica papaya L.) SEDIAAN KRIM
TERHADAP BAKTERI Propionibacterium
acnes", Jurnal Ilmu Kedokteran dan
Kesehatan, 2021
Publication | 1% |
| 3
adoc.pub
Internet Source | 1% |
| 4
digilib.uinsby.ac.id
Internet Source | 1% |
| 5
kjif.unjani.ac.id
Internet Source | 1% |
| 6
repositori.uin-alauddin.ac.id
Internet Source | 1% |
| 7
www.scribd.com
Internet Source | 1% |

Exclude quotes Off
 Exclude bibliography Off

Exclude matches Off

Bab II Kartini Nurul Husnah 105131102421

ORIGINALITY REPORT

14%	10%	2%	9%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.umnaw.ac.id	2%
Internet Source		
2	eprints.umm.ac.id	1%
Internet Source		
3	repository.ub.ac.id	1%
Internet Source		
4	repository.poltekkespim.ac.id	1%
Internet Source		
5	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part III	1%
Student Paper		
6	Submitted to Universitas Islam Bandung	1%
Student Paper		
7	Hendra Tarigan Sibero, I Wayan Ardana Putra, Dwi Indria Anggraini. "Tatalaksana Terkini Acne Vulgaris", Jurnal Kedokteran Universitas Lampung, 2019	1%
Publication		
8	Submitted to Universitas Bengkulu	1%
Student Paper		
9	ojs.iik.ac.id	1%
Internet Source		
10	Submitted to fpptijateng	1%
Student Paper		
repository.uin-alauddin.ac.id		

Bab III Kartini Nurul Husnah 105131102421**ORIGINALITY REPORT**

7% SIMILARITY INDEX **5%** INTERNET SOURCES **0%** PUBLICATIONS **2%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | |
|---|----|
| 1 ejurnal.undana.ac.id
Internet Source | 4% |
| 2 Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur
Student Paper | 2% |
| 3 jurnahnasional.ump.ac.id
Internet Source | 2% |

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches



Bab IV Kartini Nurul Husnah 105131102421

ORIGINALITY REPORT

5%	2%	4%	1%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | |
|---|--|
| <p>1 Fera Astika, Cita Hanif Mufliah. "AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAN FRAKSI JINTAN HITAM (<i>Nigella sativa</i>) TERHADAP BAKTERI <i>Shigella sonnei</i> DAN <i>Bacillus cereus</i> SERTA BIOAUTOGRAFINYA", <i>Usadha Journal of Pharmacy</i>, 2023
Publication</p> <p>2 Fahma Shufyani, Ovalina Sylvia Br. Ginting, "Formulasi Sediaan Salep dari Sari Daun Miana (<i>Coleus scutellarioides</i> (L.) Benth) Terhadap Peradangan pada Tikus Putih Jantan (<i>Rattus norvegicus</i>)" <i>FASKES : jurnal Farmasi, Kesehatan, dan Sains</i>, 2024
Publication</p> <p>3 Submitted to Universitas Indonesia
Student Paper</p> <p>4 Bagus Dadang Prasetyo, Fendi Yoga Wardana, Krisna Indahyati, Dhea Aliyyu Wardani. "IDENTIFIKASI PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN TOTAL FENOL PADA FRAKSI KULIT BUAH MELINJO (<i>GNETUM GNEMON L.</i>)", <i>JURNAL RISET KESEHATAN POLTEKKES DEPKES BANDUNG</i>, 2023
Publication</p> <p>5 Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia
Student Paper</p> | <p>1%</p> <p><1%</p> <p><1%</p> <p><1%</p> <p><1%</p> |
|---|--|

Bab V Kartini Nurul Husnah 105131102421

ORIGINALITY REPORT

5% SIMILARITY INDEX 5% INTERNET SOURCES 0% PUBLICATIONS 0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 www.scribd.com
Internet Source 5%

Exclude quotes

Off

Exclude matches

2%

Exclude bibliography

Off



