

**UJI EFEKTIVITAS FORMULASI GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK
METANOL DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) DENGAN
PENAMBAHAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) TERHADAP
BAKTERI PENYEBAB JERAWAT**

SKRIPSI



Oleh :

WELNI RAHMADANI

NIM/TM. 20036079/2020

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

**UJI EFEKTIVITAS FORMULASI GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK
METANOL DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) DENGAN
PENAMBAHAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) TERHADAP
BAKTERI PENYEBAB JERAWAT**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk mata kuliah Tugas Akhir 2



Oleh :

WELNI RAHMADANI

NIM/TM. 20036079/2020

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2025**

PERSETUJUAN SKRIPSI

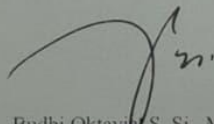
Judul Skripsi : Uji Efektivitas Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Metanol
Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*) Dengan
Penambahan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Bakteri
Penyebab Jerawat

Nama : Welni Rahmadani
NIM : 20036079
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

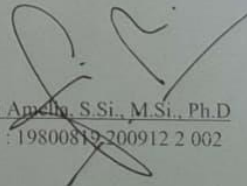
Padang, Agustus 2025

Mengetahui:
Kepala Departemen Kimia,

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing,



Budhi Oktaviani, S. Si., M. Si., Ph. D.
NIP. 19721024 199803 1 001



Fitri Anella, S. Si., M. Si., Ph. D
NIP : 19800819 200912 2 002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

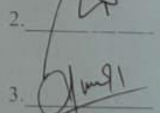
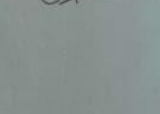
Nama : Welni Rahmadani
TM/NIM : 2020/20036079
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**UJI EFEKTIVITAS FORMULASI GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK
METANOL DAUN KETAPANG (*Terminalia Catappa L.*) DENGAN
PENAMBAHAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) TERHADAP BAKTERI
PENYEBAB JERAWAT**

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Padang.

Padang, Agustus 2025

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Fitri Amelia, S.Si., M.Si., Ph.D	1. 
2	Anggota	Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si	2. 
3	Anggota	Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini

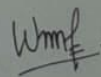
Nama : Welni Rahmadani
NIM : 20036079
Tempat/Tanggal Lahir : Padang Tongga/13Desember 2000
Program Studi : Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Uji Efektivitas Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak
Metanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*)
Dengan Penambahan Lidah Buaya (*Aloe vera*)
Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani **asli** oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Agustus 2025
Yang Menyatakan,



Welni Rahmadani
NIM. 20036079

UJI EFEKTIVITAS FORMULASI GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK METANOL DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) DENGAN PENAMBAHAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB JERAWAT

Welni Rahmadani

ABSTRAK

Daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) diketahui memiliki potensi sebagai bahan sediaan kosmetik perawatan kulit karena aktivitas antibakterinya, namun diperlukan formulasi yang tepat untuk menghasilkan sediaan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan gel dengan penambahan ekstrak metanol daun ketapang serta mengetahui efektivitasnya terhadap bakteri penyebab jerawat, sifat kimia dan fisik gel, serta hasil uji organoleptik. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 10, 15, 20, 25, dan 30%. Evaluasi sediaan meliputi uji aktivitas antibakteri, uji sifat kimia (pH), uji sifat fisik (daya sebar, daya lekat, homogenitas), dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gel ekstrak metanol daun ketapang menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *P.acnes* pada konsentrasi 10% ($7,16 \pm 0,51$ mm), 15% ($9 \pm 0,76$ mm), 20% ($9,8 \pm 0,30$ mm), 25% ($10,7 \pm 0,30$ mm), 30% ($12 \pm 0,40$ mm) dan *S.aureus* pada konsentrasi 10% ($7,93 \pm 0,15$ mm), 15% ($9,86 \pm 0,56$ mm), 20% ($11,16 \pm 0,15$ mm), 25% ($12,16 \pm 0,46$ mm), 30% ($13,13 \pm 0,37$ mm). Aktivitas antibakteri meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formulasi gel. Konsentrasi 30% menunjukkan diameter zona hambat terbesar terhadap kedua bakteri, sehingga ditetapkan sebagai formulasi terbaik. Namun, gel ekstrak metanol daun ketapang tidak mampu menghambat pertumbuhan *S.epidermidis*. Gel ekstrak metanol daun ketapang memiliki nilai pH 5,5–6,5, daya sebar 4,4–7,1 cm, waktu lekat lebih dari 4 detik, dan homogenitas yang baik pada semua konsentrasi. Berdasarkan uji organoleptik terhadap warna, bau, dan tekstur, formulasi dengan konsentrasi 20% merupakan yang paling disukai. Oleh karena itu, gel ekstrak metanol daun ketapang berpotensi untuk dikembangkan sebagai formulasi kosmetik antibakteri untuk perawatan kulit berjerawat.

Kata kunci: Gel Antijerawat, Daun ketapang, uji antibakteri, uji sifat kimia dan sifat fisik, dan uji organoleptik.

EFFECTIVENESS TEST OF ANTI-ACNE GEL FORMULATION OF METHANOL EXTRACT OF KETAPANG LEAVES (*Terminalia catappa* L.) WITH THE ADDITION OF ALOE VERA (*Aloe vera*) AGAINST ACNE-CAUSING BACTERIA

Welni Rahmadani

ABSTRACT

Ketapang leaves (*Terminalia catappa* L.) are known to have potential as cosmetic ingredients for skin care due to their antibacterial activity however, an appropriate formulation is required to produce an effective preparation. This study aimed to formulate a gel with the addition of methanol extract of ketapang leaves and to evaluate its effectiveness against acne-causing bacteria, as well as the chemical and physical properties of the gel, and the results of the organoleptic test. The method used was an experimental design with variations of extract concentrations of 10, 15, 20, 25, and 30%. The evaluation of the formulations included antibacterial activity test, chemical property test (pH), physical property tests (spreadability, adhesiveness, homogeneity), and organoleptic test. The results showed that the gel containing methanolic extract of ketapang leaves exhibited antibacterial activity against *P. acnes* at concentrations of 10% (7.16 ± 0.51 mm), 15% (9.00 ± 0.76 mm), 20% (9.80 ± 0.30 mm), 25% (10.70 ± 0.30 mm), and 30% (12.00 ± 0.40 mm), and against *S. aureus* at concentrations of 10% (7.93 ± 0.15 mm), 15% (9.86 ± 0.56 mm), 20% (11.16 ± 0.15 mm), 25% (12.16 ± 0.46 mm), and 30% (13.13 ± 0.37 mm). Antibacterial activity increased with increasing extract concentration in the gel formulation. The 30% concentration exhibited the largest inhibition zones against both bacteria and was therefore determined as the best formulation. However, the methanolic extract gel of ketapang leaves was unable to inhibit the growth of *S. epidermidis*. The gel of methanol extract of ketapang leaves had a pH value of 5.5–6.5, a spreadability value of 4.4–7.1 cm, an adhesion time greater than 4 seconds, and good homogeneity at all concentrations. Based on organoleptic evaluation of color, odor, and texture, the 20% formulation was the most preferred. Therefore, the methanol extract gel of ketapang leaves has potential to be developed as an antibacterial cosmetic formulation for acne-prone skin care.

Keywords: Anti-acne Gel, Ketapang Leaves, Antibacterial Test, Chemical and Physical Properties Test, Organoleptic Test.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia Nya serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Uji Efektivitas Formulasi Gel Antijerawat Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* L.) dengan Penambahan Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat”**. Skripsi ini merupakan persyaratan kelulusan dalam rangka memperoleh gelar sarjana S1 pada Program Studi Kimia, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, arahan, dan saran dari beberapa pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Fitri Amelia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Penasehat Akademik dan Pembimbing Tugas Akhir.
2. Ibu Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si dan ibu Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D sebagai Dosen Pembahas.
3. Bapak Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Kepala Departemen Kimia FMIPA UNP.
4. Orang tua dan keluarga terdekat penulis yang telah memberikan motivasi untuk menyelesaikan proposal ini.
5. Semua pihak terkait yang telah ikut berkontribusi dalam menyelesaikan proposal ini.

Penulisan skripsi ini telah dilakukan sebaik-baiknya, namun untuk kesempurnaan skripsi ini penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun

dari semua pihak. Atas kritik dan saran yang diberikan penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Antibakteri.....	7
B. Gel Antijerawat	9
C. Daun Ketapang (<i>T. catappa</i> L.).....	17
D. Senyawa Metabolit Sekunder Yang Memiliki Aktivitas Antibakteri	18
E. Gel Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>).....	26
F. Ekstraksi Maserasi dengan Metanol.....	28
G. Jerawat.....	29
BAB III. METODE PENELITIAN	33

A. Waktu dan Tempat Penelitian	33
B. Variabel Penelitian	33
C. Rancangan penelitian	35
D. Alat dan Bahan Penelitian	35
E. Prosedur Penelitian.....	36
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Formulasi Gel Antijerawat	43
B. Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Metanol Daun Ketapang	44
C. Pengujian Sifat Kimia dan Sifat Fisik Gel Antijerawat dan Pengujian Organoleptik.....	46
BAB V. PENUTUP.....	54
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Carbopol.....	12
Gambar 2. Struktur Gliserin.....	13
Gambar 3. Struktur Propilen glikol.....	14
Gambar 4. Struktur Metil paraben	15
Gambar 5. Struktur Triethanolamin	16
Gambar 6. Daun Ketapang.....	17
Gambar 7. Struktur Alkaloid.....	19
Gambar 8. Mekanisme Antibakteri Senyawa Alkaloid.....	21
Gambar 9. Struktur dasar flavonoid	21
Gambar 10. Mekanisme Antibakteri Senyawa Flavonoid	23
Gambar 11. Struktur Saponin.....	24
Gambar 12. Struktur dasar tanin	24
Gambar 13. Struktur dasar terpenoid	25
Gambar 14. Lidah Buaya	27
Gambar 15. Ekstraksi Maserasi.....	29
Gambar 16. Penyebab jerawat.....	30
Gambar 17. Struktur Peptidoglikan Bakteri <i>P. acnes</i>	31
Gambar 18. Dinding Sel Bakteri <i>S. aureus</i>	32
Gambar 19. Membran Sel Bakteri <i>S. epidermidis</i>	32
Gambar 20. Nilai zona hambat gel antijerawat.....	79
Gambar 21. Nilai uji sifat kimia dan sifat fisik gel antijerawat	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bahan gel dan fungsinya	11
Tabel 2. Bioaktivitas Daun Ketapang	18
Tabel 3. Hasil GC-MS Ekstrak Metanol Daun Ketapang.....	26
Tabel 4. Bioaktivitas Lidah Buaya.....	28
Tabel 5. Waktu Pelaksanaan Penelitian	33
Tabel 6. Formulasi Bahan Gel Antijerawat.....	34
Tabel 7. Pengujian Formulasi Gel Antijerawat.....	35
Tabel 8. Hasil Pengamatan Formulasi Gel Antijerawat.....	43
Tabel 9. Zona hambat gel terhadap bakteri penyebab jerawat.....	45
Tabel 10. Hasil uji sifat fisik gel	47
Tabel 11. Hasil pengujian organoleptik gel	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain Penelitian	62
Lampiran 2. Preparasi Sampel	63
Lampiran 3. Ekstraksi maserasi	64
Lampiran 4. Pembuatan Formulasi Gel Anti Jerawat	66
Lampiran 5. Aktivitas Antibakteri Gel Antijerawat.....	68
Lampiran 6. Uji Karakteristik Gel	71
Lampiran 7. Hasil Uji Pendahuluan	75
Lampiran 8. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Ketapang.....	78
Lampiran 9. Hasil Uji Antibakteri	79
Lampiran 10. Hasil uji sifat kimia dan fisik gel antijerawat	80

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jerawat merupakan salah satu masalah kulit yang dapat menurunkan kepercayaan diri. Abhinitha (2019) melaporkan bahwa dari 185 mahasiswa yang diteliti, sebanyak 171 mahasiswa menyatakan kehilangan kepercayaan diri saat mengalami jerawat. Kondisi ini menunjukkan bahwa jerawat tidak hanya berdampak secara fisik, tetapi juga secara psikologis sehingga diperlukan upaya penanganan yang efektif dan aman (Abhinitha dkk., 2019).

Jerawat diketahui berkaitan erat dengan aktivitas bakteri patogen pada kulit. Bakteri yang berperan dalam patogenesis jerawat meliputi *P. acnes*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis*. Fournière dkk. (2020) menjelaskan bahwa ketiga bakteri tersebut dapat bersifat patogen seiring dengan perubahan lingkungan kulit, terutama akibat peningkatan produksi sebum pada kelenjar sebaceous yang terdapat di dalam kulit (Fournière dkk., 2020). Sebum yang tersusun atas trigliserida dihidrolisis oleh bakteri *P. acnes* menjadi asam lemak bebas dan gliserol. Akumulasi asam lemak bebas menyebabkan penyumbatan pori-pori dan memicu respon inflamasi yang diperantarai oleh bakteri tersebut, sehingga terbentuk lesi jerawat (Josse dkk., 2020).

Penanganan Jerawat umumnya diatasi dengan penggunaan antibiotik. Namun, penggunaan antibiotik dalam jangka panjang berisiko menimbulkan resistensi bakteri serta menyebabkan iritasi pada kulit (Fatimah Slamet Basuki dkk., 2021). Kondisi ini mendorong pengembangan alternatif terapi topikal berbasis bahan alam yang memiliki aktivitas antibakteri dengan efek samping

minimal. Purwoko dkk. (2020) menyatakan bahwa formulasi kosmetik berbahan herbal semakin banyak dikembangkan untuk mengurangi risiko efek samping dibandingkan bahan sintetis (Purwoko dkk., 2020). Salah satu tanaman herbal yang memiliki khasiat antijerawat adalah daun ketapang.

Salah satu tanaman herbal yang berpotensi sebagai agen antijerawat adalah daun ketapang (*T. catappa* L.). Putriani dkk. (2024) melaporkan bahwa daun ketapang memiliki potensi antibakteri pada bakteri penyebab jerawat (Putriani dkk., 2024). Dewi dkk (2021) mengungkapkan bahwa ekstrak etanol daun ketapang mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin (A. P. Dewi & Mardhiyani, 2021). Hasil tersebut sejalan dengan uji pendahuluan yang dilakukan penulis, yang menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun ketapang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpen (Lampiran 8).

Allyn dkk. (2018) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ketapang kering mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 1,73–9,06 mm serta *Pseudomonas aeruginosa* dengan zona hambat 1,83–6,5 mm (Allyn dkk., 2018). Temuan tersebut diperkuat oleh Putriani dkk (2024) yang melaporkan aktivitas antibakteri sedang ekstrak etanol daun ketapang pada konsentrasi 10–40% terhadap *S. aureus* (Putriani dkk., 2024). Penulis juga telah melakukan uji pendahuluan pengujian aktivitas antibakteri ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat terhadap *S. aureus*, *P. acnes*, dan *S. epidermidis*. Hasil uji pendahuluan yang penulis lakukan menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun ketapang menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol dan etil asetat (Lampiran 7). Temuan ini mengindikasikan bahwa

pelarut metanol berpotensi menghasilkan senyawa aktif yang lebih efektif terhadap bakteri penyebab jerawat.

Pengembangan bahan antibakteri berbasis tanaman obat umumnya dikombinasikan dengan formulasi sediaan yang sesuai, salah satunya dalam bentuk gel. Ansong dkk (2023) telah melakukan enam formulasi yang mengandung ekstrak herbal yang dibuat menggunakan karbopol 940 1% sebagai bahan pembentuk gel. Berdasarkan hasil penelitiannya formulasi gel kombinasi yang terbaik yaitu, *aloe vera* : *Allium cepa* (1 : 1) 5% yang menunjukkan aktivitas sangat baik terhadap bakteri *S. epidermidis*, *S. aureus*, *Escherichia coli*, *P. aeruginosa*, dan *Candida albicans* (Ansong dkk., 2023). Penelitian Bilal dan Sari Lubis (2022) mengatakan bahwa gel ekstrak etanol lidah buaya dengan konsentrasi 10% efektif menghambat pertumbuhan bakteri *P. acnes* dengan diameter hambatan mencapai 12,9 mm (Bilal & Sari Lubis, 2022).

Lidah buaya diketahui mengandung senyawa saponin, flavonoid, fenol, dan tanin yang berperan sebagai antibakteri (Yasir dkk., 2021). Penambahan lidah buaya dalam formulasi gel tidak hanya meningkatkan sifat antibakteri, tetapi juga mempercepat proses penyembuhan luka (Khan dkk., 2013). Hal ini disebabkan karena sifatnya yang memiliki kemampuan antiradang, antimikroba, serta kemampuan dalam mempercepat proses penyembuhan luka (Sánchez dkk., 2020). Oleh karena itu, penambahan lidah buaya dalam formulasi gel yang mengandung ekstrak metanol daun ketapang dan lidah buaya berpotensi meningkatkan efektivitas antibakteri sekaligus memperbaiki karakteristik sediaan.

Meskipun berbagai penelitian telah melaporkan aktivitas antibakteri ekstrak daun ketapang maupun lidah buaya secara terpisah, hingga saat ini belum

ditemukan laporan mengenai formulasi gel berbasis ekstrak metanol daun ketapang dengan penambahan lidah buaya serta evaluasi efektivitasnya terhadap bakteri penyebab jerawat. Ketiadaan kajian ini menunjukkan adanya celah penelitian yang perlu diisi untuk mengembangkan formulasi gel antijerawat berbasis kombinasi bahan alam yang efektif dan aman.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi gel ekstrak metanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) dengan penambahan lidah buaya (*aloe vera*) berpengaruh terhadap bakteri penyebab jerawat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disampaikan, dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Jerawat disebabkan oleh aktivitas bakteri patogen kulit seperti *P. acnes*, *S. aureus*, dan *S. epidermidis*, sehingga diperlukan sediaan topikal yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat secara efektif.
2. Penggunaan antibiotik dalam terapi jerawat berpotensi menimbulkan resistensi bakteri dan iritasi kulit, sehingga diperlukan alternatif pengobatan berbasis bahan alam yang lebih aman untuk penggunaan jangka panjang.
3. Daun ketapang diketahui mengandung senyawa aktif antibakteri, namun efektivitasnya sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi, sehingga diperlukan pemilihan pelarut yang tepat untuk menghasilkan aktivitas antibakteri optimal.
4. Ekstrak metanol daun ketapang menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi berdasarkan uji pendahuluan, namun belum diketahui efektivitasnya

setelah diformulasikan dalam bentuk sediaan gel terhadap bakteri penyebab jerawat.

5. Lidah buaya memiliki aktivitas antibakteri dan sifat pendukung penyembuhan kulit, namun pengaruh penambahannya dalam formulasi gel ekstrak daun ketapang terhadap efektivitas antibakteri belum dilaporkan secara ilmiah.
6. Sediaan gel antijerawat tidak hanya dituntut efektif secara biologis, tetapi juga harus memiliki sifat fisik dan kimia yang sesuai dengan kulit, sehingga diperlukan evaluasi karakteristik gel untuk memastikan stabilitas dan kenyamanan penggunaan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penulis membatasi penelitian ini yaitu penggunaan antibiotik dalam terapi jerawat berpotensi menimbulkan resistensi bakteri dan iritasi kulit, sehingga diperlukan alternatif pengobatan berbasis bahan alam yang lebih aman untuk penggunaan jangka panjang. Untuk menjawab permasalahan ini maka pada penelitian dilakukan pembuatan gel antijerawat dengan penambahan ekstrak metanol daun ketapang dengan beberapa konsentrasi ekstrak 10, 15, 20, 25, dan 30% dengan penambahan lidah buaya. Penentuan gel antijerawat dapat dilihat melalui aktivitas antibakteri, hasil sifat kimia dan fisik dan organoleptik gel ekstrak metanol daun ketapang.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah efektivitas formulasi gel antibakteri dari ekstrak metanol daun ketapang (*T. catappa* L.) dengan berbagai konsentrasi (10, 15, 20, 25, dan 30%) dengan penambahan lidah buaya (*aloe vera*) terhadap bakteri penyebab jerawat.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini yaitu

1. Memformulasikan ekstrak kasar metanol daun ketapang dengan beberapa konsentrasi (10, 15, 20, 25, dan 30%) dalam bentuk gel antijerawat.
2. Menentukan aktivitas antibakteri gel ekstrak metanol daun ketapang terhadap bakteri penyebab jerawat.
3. Pengujian sifat kimia dan sifat fisik gel antijerawat meliputi uji pH, homogenitas, daya sebar, dan daya lekat dan pengujian organoleptik melalui uji warna, bau, dan tekstur

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menyampaikan informasi mengenai aktivitas antibakteri dan sifat fisik pada formulasi gel ekstrak metanol daun ketapang (*T. catappa* L.) dengan penambahan lidah buaya (*Aloe vera*) terhadap bakteri penyebab jerawat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa,

1. Ekstrak metanol daun ketapang dengan konsentrasi 10, 15, 20, 25, dan 30% dapat diformulasikan sebagai sediaan gel antijerawat.
2. Gel dengan konsentrasi 30% ekstrak metanol daun ketapang menunjukkan aktivitas antibakteri paling kuat terhadap bakteri *S. aureus* dan *P. acnes*.
3. Variasi konsentrasi ekstrak memengaruhi sifat kimia dan fisik gel, meliputi pH, daya sebar, daya lekat, dan homogenitas. Peningkatan konsentrasi ekstrak cenderung menurunkan pH, meningkatkan daya sebar dan daya lekat, dan menurunkan homogenitas. Secara keseluruhan, konsentrasi 15%–25% memberikan hasil paling baik dalam uji sifat fisik, sedangkan formulasi dengan konsentrasi 20% menjadi yang paling disukai berdasarkan uji organoleptik (warna, bau, dan tekstur).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan pengujian dengan konsentrasi ekstrak metanol daun ketapang yang lebih rendah untuk mendapatkan bentuk gel yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhinitha, P., Gengatharan, R. S., Zulkiflee, S., Ganisan, P., Arumugam, S., & Kumar, N. (2019). *Acne and one's self confidence: cross-sectional study on Malaysian student population*. *Bangladesh Journal of Medical Science*, 18(1), 83–86.
- Adirinarso, D. (2023). Senyawa metabolit sekunder (tanin) pada tanaman sebagai *antifungi secondary*. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Aditya Yanuarda¹, P. and D. R. 1. (2015). *The effect of aloe barbadensis miller gel concentration as stabilizers on ice cream from viscosity, overrun, melting rate and total solids*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 3(1), 1–15.
- Allyn, O. Q., Kusumawati, E., & Nugroho, R. A. (2018). *Antimicrobial activity of terminalia catappa brown leaf extracts against s. aureus atcc 25923 and pseudomonas aeruginosa atcc 27853*. *F1000Research*, 7(0), 1–9.
- Anggraeni Putri, P., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). *Characteristics of Saponin Secondary Metabolite Compounds in Plants*. *Serambi Biologi*, 8(2), 251–258.
- Annegowda, H. V., Anwar, L. N., Mordi, M. N., Ramanathan, S., & Mansor, S. M. (2010). *Influence of sonication on the phenolic content and antioxidant activity of Terminalia catappa L. leaves*. *Pharmacognosy Research*, 2(6), 368–373.
- Ansong, J. A., Asante, E., Johnson, R., Boakye-Gyasi, M. El, Kuntworbe, N., Owusu, F. W. A., & Ofori-Kwakye, K. (2023). *Formulation and Evaluation of Herbal-Based Antiacne Gel Preparations*. *BioMed Research International*, 2023.
- Ardhany, S. D., Septia, S., & Novaryatiin, S. (2022). *Formulasi dan Aktivitas Antibakteri Krim Anti Acne Ekstrak Etanol Bawang Dayak (Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb.) terhadap S. epidermidis*. *Jurnal Surya Medika*, 7(2), 210–218.
- Ardini, D., & Rahayu, P. (2019). *Studi Variasi Gelling Agent PVA (Propil Vinil Alkohol) pada Formulasi Masker Peel-Off Ekstrak Lidah Buaya sebagai Anti Jerawat*. *Jurnal Kesehatan*, 10(2), 245.
- Bhadra, P., & Parida, S. (2021). *Aromatherapy and Its Benefits*. 1, 1–169.
- Bilal, M., & Sari Lubis, M. (2022). *Formulation Of Anti-Acne Extract Aloe Vera In Hibiting The Activity Of P.acnes*. *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 3(1), 241–248.
- Caron, J., & Markusen, J. R. (2016). *Formulasi gel tabir surya ekstrak daun teh hijau (camelia sinensis) dan penentuan nilai sun protection factor (spf)*. 4(2), 1–23.
- Danimayostu, A. A., Shofiana, N. M., & Permatasari, D. (2017). *Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (Solanum tuberosum) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi sebagai Gelling agent terhadap Stabilitas Gel Natrium Diklofenak*. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 3(1), 25–32.
- Daram, P., Jitta, S. R., Shreedhara, C. S., Misra, C. S., Gourishetti, K., & Lobo, R.

- (2021). *Investigation of anti-inflammatory and anti-arthritis potentials of Terminalia catappa bark using in vitro assays and carrageenan-induced inflammation, complete Freund's adjuvant induced arthritis model in rats. South African Journal of Botany*, 141, 313–321.
- Dewi, A. P., & Mardhiyani, D. (2021). *Formulation and Antibacterial Activity of Liquid Soap Containing Ketapang (Terminalia catappa L.) Leaves Extract. Borneo Journal of Pharmacy*, 4(1), 43–50.
- Dewi, D. W., Khotimah, S., & Liana, D. F. (n.d.). Pemanfaatan Infusa Lidah Buaya (*Aloe vera L*) sebagai Antiseptik. 2, 577–589.
- Dhurhanian, C. E. (2019). Penetapan Kadar Metilparaben dan Propilparaben dalam *Hand and Body Lotion* secara *High Performance Liquid Chromatography*. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy)*, 1(1), 38.
- Falsianingrum, M., Retnaningsih, A., & Feladita, N. (2023). Uji efektivitas antiinflamasi dalam sediaan salep lidah buaya terhadap kelinci jantan (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal Analis Farmasi*, 8(1), 90–102.
- Fatimah-muis, S., Anjani, G., Studi, P., Gizi, I., Kesehatan, F., Muhammdiyah, U., Studi, P., Ilmu, M., Kedokteran, F., & Diponegoro, U. (2020). Aktivitas Antioksidan dan Kadar Aloin Pada Lidah Buaya. 1, 17–24.
- Fatimah Slamet Basuki, S., Prasetyaningsih, Y., & Yostika Baru, H. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Bakteri *P. acnes*. *Forte Journal*, 1(2), 95–102.
- Forestryana, D., Hayati, A., & Putri, A. N. (2022). *Formulation and Evaluation of Natural Gel Containing Ethanolic Extract of Pandanus amaryllifolius R. Using Various Gelling Agents. Borneo Journal of Pharmacy*, 5(4), 345–356.
- Fournière, M., Latire, T., Souak, D., Feuilloley, M. G. J., & Bedoux, G. (2020). *S. epidermidis and cutibacterium acnes: Two major sentinels of skin microbiota and the influence of cosmetics. Microorganisms*, 8(11), 1–31.
- Fujiastuti, T., & Sugihartini, N. (2015). *Physical Properties and Irritation Degree of Etanolic Extract Gel pf Centella asiatica L. With Variation of Type of Gelling Agent. Pharmacy Medical*, 12(01), 11–20.
- Gani, A. A., Mukarlina, & Rusmiyanto, E. (2017). Profil GC-MS dan Potensi Bioherbisida Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa L* .) Terhadap Gulma Maman Ungu (*Cleome rutidosperma D . C* .). *Jurnal Protobiont*, 6(2), 22–28.
- Gunarti, N. S. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guazava*) Sebagai Gel *Facial Wash* Antijerawat. *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(2), 199–205.
- Handayani, D. S., Pranoto, Saputra, D. A., & Marliyana, S. D. (2019). *Antibacterial activity of polyeugenol against s. aureus and escherichia coli. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 578(1), 13–19.
- Handoyo, D. L. Y. (2020). *The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (Piper Betle). Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41.
- Josse, G., Mias, C., Le Digabel, J., Filiol, J., Ipinazar, C., Villaret, A., Gomiero, C., Bevilacqua, M., Redoules, D., Nocera, T., Saurat, J. H., & Gontier, E. (2020). *High bacterial colonization and lipase activity in microcomedones. Experimental Dermatology*, 29(2), 168–176.
- Kamisango, K. I., Saiki, I., Tanio, Y., Okumura, H., Araki, Y., Sekikawa, I.,

- Azuma, I., & Yamamura, Y. (1982). Structures and biological activities of peptidoglycans of *Listeria monocytogenes* and *P. acnes*. *Journal of Biochemistry*, 92(1), 23–33.
- Kawee-ai, A. (2025). *Advancing Gel Systems with Natural Extracts: Antioxidant, Antimicrobial Applications, and Sustainable Innovations*. *Gels*, 11(2).
- Khan, A. W., Kotta, S., Ansari, S. H., Sharma, R. K., Kumar, A., & Ali, J. (2013). Formulation development, optimization and evaluation of aloe vera gel for wound healing. *Pharmacognosy Magazine*, 9(36), S6–S10.
- Kim, H. J., & Kim, Y. H. (2024). Exploring Acne Treatments: From Pathophysiological Mechanisms to Emerging Therapies. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(10).
- Kurnia Dian, & Ratnapuri Prima Happy. (2019). Review: Aktivitas Farmakologi Dan Perkembangan Produk Dari Lidah Buaya (*Aloe vera* L.). *Jurnal Pharmascience*, 6(1), 38–49.
- Lestari, H. D., & Asri, M. T. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap *S. epidermidis*. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 10(3), 302–308.
- Li, X., Zuo, S., Wang, B., Zhang, K., & Wang, Y. (2022). Antimicrobial Mechanisms and Clinical Application Prospects of Antimicrobial Peptides. *Molecules*, 27(9), 1–29.
- Liu, Y., Zhu, J., Liu, Z., Zhi, Y., Mei, C., & Wang, H. (2025). Flavonoids as Promising Natural Compounds for Combating Bacterial Infections. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(6), 1–20.
- Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, 9(2), 42.
- Lutfiah, A., & Habibah, N. A. (2022). Potensi Antidiabetik Ekstrak Kulit Lidah Buaya Pada Tikus Hiperglikemik yang Diinduksi Aloksan. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 45(1), 1–8.
- Maharaj, A., Naidoo, Y., Hassan, Y., & Rihan, H. (2022). *Tamizaje fitoquímico, actividades antibacteriana y antioxidante de hojas de Mangifera indica* L. *Horticulturae*, 8(10), 1–14.
- Mardiana Mulia Ningsih, A., & Ambarwati, N. S. S. (2021). Pemanfaatan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai Bahan Baku Perawatan Kecantikan Kulit. *Jurnal Tata Rias*, 11(1), 91–100.
- María, R., Shirley, M., Xavier, C., Jaime, S., David, V., Rosa, S., & Jodie, D. (2018). Preliminary phytochemical screening, total phenolic content and antibacterial activity of thirteen native species from Guayas province Ecuador. *Journal of King Saud University - Science*, 30(4), 500–505.
- Masyita, A., Mustika Sari, R., Dwi Astuti, A., Yasir, B., Rahma Rumata, N., Emran, T. Bin, Nainu, F., & Simal-Gandara, J. (2022). Terpenes and terpenoids as main bioactive compounds of essential oils, their roles in human health and potential application as natural food preservatives. *Food Chemistry: X*, 13(January), 100217.
- Michael Otto. (2009). *S. epidermidis – the “accidental” pathogen Michael*. *Nat Rev Microbiol*, 7(8), 555–567.
- Nagappa, A. N., Thakurdesai, P. A., Rao, N. V., & Singh, J. (2003). Antidiabetic

- activity of *Terminalia catappa* Linn fruits. *Journal of Ethnopharmacology*, 88(1), 45–50.
- Nam, H. G., Nam, M. G., Yoo, P. J., & Kim, J. H. (2019). *Hydrogen bonding-based strongly adhesive coacervate hydrogels synthesized using poly(N-vinylpyrrolidone) and tannic acid*. *Soft Matter*, 15(4), 785–791.
- Nugraha, A. P., Sibero, M. T., Nugraha, A. P., Puspitaningrum, M. S., Rizqianti, Y., Rahmadhani, D., Kharisma, V. D., Ramadhani, N. F., Ridwan, R. D., Binti Tengku Ahmad Noor, T. N. E., & Ernawati, D. S. (2023). *Anti-Periodontopathogenic Ability of Mangrove Leaves (Aegiceras corniculatum) Ethanol Extract: In silico and in vitro study*. *European Journal of Dentistry*, 17(1), 46–56.
- Nunung Sulistyani, Eni Kurniati, Yakup, dan R. A. C. (2016). Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller). 112, 120–128.
- Nur Zam Zam, A., Ida, N., Alfiah Irfayanti, N., & Radiatunisa. (2023). Pengaruh Variasi Konsentrasi Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn.) dan Ekstrak Etanol Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Terhadap Mutu Fisik Gel. *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 1(3), 62–74.
- Nurfatihayati, N., Heltina, D., Putra, E., Delef, F. F., Alfarisi, C. D., & Drastinawati, D. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang sebagai Antibakteri untuk Produksi Sabun Cair. *Eksergi*, 21(1), 1.
- Nurul, A., Setiawan, I., Yusa, D., Trisna, D., Halisa, N., Putri, O., Ekawati, O., Umi, Y., & Fanya, Z. (2023). Tinjauan Artikel : Uji Mikrobiologi. *Farmasi*, Vol. 12 No(2), 31–36.
- Nuzaini, B., & Sayati, D. (2020). Jurnal masker medika. *Jurnal Masker Medika*, 8(2), 263–267.
- Otto, M. (2018). Staphylococcal Biofilms. *Microbiology Spectrum*, 6(4).
- Pandya, N. B., Tigari, P., Dupadahalli, K., Kamurthy, H., & Nadendla, R. R. (2013). *Antitumor and antioxidant status of Terminalia catappa against Ehrlich ascites carcinoma in Swiss albino mice*. *Indian Journal of Pharmacology*, 45(5), 464–469.
- Parbuntari, H., Prestica, Y., Gunawan, R., Nurman, M. N., & Adella, F. (2018). *Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (Theobroma cacao L.)*. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 19(2), 40–45.
- Purwoko, Y., Kusumaningrum, H. P., Sugiarti, L., & Hapsari, H. A. (2020). Aplikasi Konsorsium Tanaman Herbal untuk Mengatasi Jerawat Akibat Autoimun Suatu Upaya Pengembangan Traditional Biomedicine. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(1), 10–25.
- Putriani, K., Sugara, B., Studi, P., Keberawatan, D., Hang, S., & Tanjung, T. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* L .) Terhadap *S. Aureus*. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(7 mm), 4178–4187.
- Rahardjo, M., Koendhori, E. B., & Setiawati, Y. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Terhadap Bakteri *S. aureus*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 17(2), 65–70.
- Rahman, M. M., Hunter, H. N., Prova, S., Verma, V., Qamar, A., & Golemi-Kotra, D. (2016). *The S. aureus methicillin resistance factor FmtA is a D-*

- amino esterase that acts on teichoic acids. MBio*, 7(1), 1–11.
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *S. aureus* dan *Escherichia coli*. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 79–88.
- Riyanto, R., & Wariyah, C. (2012). Stabilitas Sifat Antioksidatif Lidah Buaya selama Pengolahan Minuman Lidah Buaya. *AgriTECH*, 32(1), 73–78.
- Rowe, D. (2023). *Pharmaceutical excipients. Dosage Forms, Formulation Developments and Regulations: Recent and Future Trends in Pharmaceutics, Volume 1*, 1, 311–348.
- Sánchez, M., González-Burgos, E., Iglesias, I., & Gómez-Serranillos, M. P. (2020). *Pharmacological update properties of aloe vera and its major active constituents. Molecules*, 25(6).
- Sari, D. E. M., Yudanti, G. P., Fitrianingsih, S., Hidayati, R., & Zahro, D. F. (2024). Variasi Guar Gum Dan Karbopol 940 Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Uji Sifat Fisik Dan Kimia Sediaan Gel Ekstrak Etanol 96% Buah Salak (*Salacca Zalacca*). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 8(1), 71–87.
- Sari, D. P., Yuniar, S., Fadillah, S. A. N., Mutiarani, A., & Kusumawaty, D. (2022). *The Effectiveness of Mugwort Leaf Extract and Gotu Kola Leaf Extract against Acne Bacterial Activity. ASEAN Journal of Science and Engineering*, 2(3), 249–256.
- Segaran, G., Sundar, R. D. V., Shankar, S., & Ravi, L. (2019). *Phytochemical Profiles, In Vitro Antioxidant, Anti Inflammatory and Antibacterial Activities of Terminalia catappa. Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, 55(2), 51–59.
- Shanehbandi, D., Zarredar, H., Asadi, M., Zafari, V., Esmaeili, S., Seyedrezazadeh, E., Soleimani, Z., Sabagh Jadid, H., Eyvazi, S., Feyziniya, S., Moghadam, S. B., & Khalili, M. (2021). *Anticancer Impacts of Terminalia catappa Extract on SW480 Colorectal Neoplasm Cell Line. Journal of Gastrointestinal Cancer*, 52(1), 99–105.
- Sofia, R., Sahputri, J., Humairah, H., & Abstrak, I. A. (2023). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *S. epidermidis* Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Diagnosis*, 18, 2302–2531.
- Soraya Tanjung, D., Wijaya, S., Silaen, M., Artikel Abstrak, I., & Author, C. (2022). Efektifitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% terhadap *Streptococcus mutans*. *Prima Journal of Oral and Dental Sciences*, 5(1), 17–22.
- Sugiyono. (2020). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D.
- Sugiyono, Zein, H. S., & Murrukmiyadi, M. (2014). Pengaruh Konsentrasi HPMC sebagai *Gelling Agent* terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Gel Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.). *Media Farmasi Indonesia*, 9(2), 792–799.
- Sukandar, E. Y., Suganda, A. G., & Pertiwi, G. U. (2006). Uji aktivitas antijamur salep dan krim ekstrak daun ketapang *Terminalia catappa* L. pada kulit kelinci. *Majalah Farmasi Indonesia*, 17(3), 123–129.
- Sumule, A., Kuncahyo, I., & Leviana, F. (2020). Optimasi Carbopol 940 dan Gliserin dalam Formula Gel Lendir Bekicot (*Achatina fulica* Ferr) sebagai Antibakteri *S. aureus* dengan Metode Simplex Lattice Design. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 17(1),

108.

- Suzalin, F., Marlina, D., & Agustini, S. (2021). Formulasi dan Evaluasi Gel Antijerawat Ekstrak Daun Jeringau Hijau Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent. *JKPharm Jurnal Kesehatan Farmasi*, 3(1), 7–16.
- Terças, A. G., Monteiro, A. de S., Moffa, E. B., dos Santos, J. R. A., de Sousa, E. M., Pinto, A. R. B., Costa, P. C. d. S., Borges, A. C. R., Torres, L. M. B., Barros Filho, A. K. D., Fernandes, E. S., & Monteiro, C. de A. (2017). *Phytochemical characterization of Terminalia catappa Linn. extracts and their antifungal activities against Candida spp.* *Frontiers in Microbiology*, 8(APR), 1–13.
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Hiola, F., & S. Latif, M. (2023). Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 316–324.
- Tilarso, D. P., Muadifah, A., Handaru, W., Pratiwi, P. I., & Khusna, M. L. (2021). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Dan Belimbing Wuluh Dengan Metode Hidroekstraksi. *Chempublish Journal*, 6(2), 63–74.
- Tsabitah, A. F., Zulkarnain, A. K., Wahyuningsih, M. S. H., & Nugrahaningsih, D. A. A. (2020). Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia*). *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 111.
- Tumiar Pakpahan, D. (2020). *Antibacterial Activity of N-Hexane, Ethyl Acetate, and Butanol Fraction of Lead Tree (Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit) Leaves Against P. acnes and S. epidermidis.* *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 5(2), 12–19.
- Vasam, M., Korutla, S., & Bohara, R. A. (2023). *Acne vulgaris: A review of the pathophysiology, treatment, and recent nanotechnology based advances.* *Biochemistry and Biophysics Reports*, 36(November), 1–8.
- Waluyo, J., & Wahyuni, D. (2017). *The Effect of Ketapang Leaf Extracts (Terminalia catappa L.) on the Cholesterol Levels of Male Mice (Mus musculus L.) Hypercholesterolemia.* *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 4(7), 45–49.
- Wang, M., Zhang, Z., Liu, X., Liu, Z., & Liu, R. (2025). Biosynthesis of Edible Terpenoids: Hosts and Applications. *Foods*, 14(4).
- Warnasih, S., Mulyati, A. H., Widiastuti, D., Zahra, A. C., Sugita, P., Ambarsari, L., Dianhar, H., & Rahayu, D. U. C. (2024). *Anticancer Potency of Methanol Extract from Terminalia catappa Leaves Using In Vitro and In Silico Methods.* *Trends in Sciences*, 21(9), 1–16.
- Warsiti, W., Wardani, S. D., Ramadhan, A. A., & Yuliani, R. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) Terhadap Bakteri *S. aureus*. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 15(2), 75–82.
- Yan, Y., Li, X., Zhang, C., Lv, L., Gao, B., & Li, M. (2021). *The Chemical and Pharmacological Properties of Mitragynine Research Progress on Antibacterial Activities and Mechanisms of Natural Alkaloids: A Review Its Diastereomers: An Insight Review.* *Antibiotics*.
- Yasir, A. S., Marcellia, S., Wijaya, L. B., & Putri, T. R. (2021). Formulasi dan Uji

- Aktivitas Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Daun Kemangi (*Ocinum sanctum* L.) Sebagai Anti Jetawat Terhadap Bakteri *S. epidermidis*. *Pharmacoscript*, 4(1), 70–86.
- Yowandita, R. (2018). Pembuatan jelly drink nanas kajian tingkat kematangan buah nanas dan konsentrasi penambahan karagenan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(2), 63–73.
- Zandavar, H., & Afshari Babazad, M. (2023). *Secondary Metabolites: Alkaloids and Flavonoids in Medicinal Plants. Herbs and Spices - New Advances, March*.
- Zannou, O., Pashazadeh, H., Ibrahim, S. A., Koca, I., & Galanakis, C. M. (2022). *Green and highly extraction of phenolic compounds and antioxidant capacity from kinkeliba by natural deep eutectic solvents (NADESs) using maceration, ultrasound-assisted extraction and homogenate-assisted extraction. Arabian Journal of Chemistry*, 15(5), 103752.