

**UJI AKTIVITAS PENYEMBUHAN LUKA BAKAR
SUBMIKRO EMULSI EKSTRAK DAUN SAMBILOTO
DENGAN KOMBINASI TWEEN 80 DAN ETANOL
TERHADAP TIKUS WISTAR**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi
(S.Farm) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh :

ANANDA PUTRI ABELLIA

08061282126052

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2025

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah : Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Submikro
Emulsi Ekstrak Daun Sambiloto dengan Kombinasi
Tween 80 dan Etanol terhadap Tikus Wistar

Nama Mahasiswa : Ananda Putri Abellia


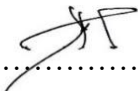
NIM : 08061282126052

Jurusan : Farmasi



Telah dipertahankan di hadapan pembimbing dan pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Januari 2025 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 20 Januari 2025

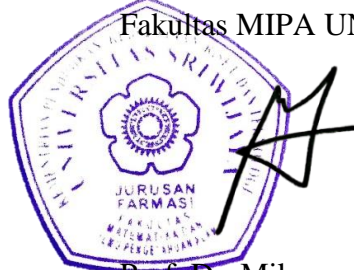
Pembimbing :

1. Apt. Vitri Agustiarini, M. Farm
NIP. 199308162019032025 (.....)
2. Apt. Annisa Amriani S, M. Farm
NIP. 198412292014082201 (.....)

Pembahas :

1. Dr. rer. Nat. Apt. Mardiyanto, M. Si
NIP. 197103101998021002 (.....)
2. Apt. Rennie Puspa N, M. Farm. Klin
NIP. 198711272022032003 (.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI



Prof. Dr. Miksusanti, M. Si
NIP. 196807231994032003

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah : Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Submikro
Emulsi Ekstrak Daun Sambiloto dengan Kombinasi
Tween 80 dan Etanol terhadap Tikus Wistar

Nama Mahasiswa : Ananda Putri Abellia

NIM : 08061282126052

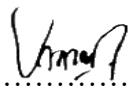
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 24 Februari 2025 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang skripsi.

Inderalaya, 24 Februari 2025

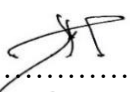
Ketua :

1. Apt. Vitri Agustiarini, M. Farm
NIP. 199308162019032025

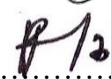
(.....)

Anggota :

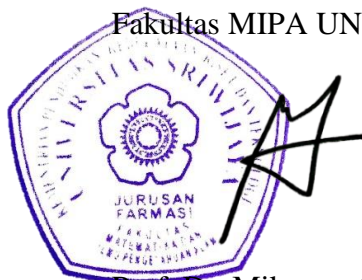
2. Apt. Annisa Amriani S, M. Farm
NIP. 198412292014082201
3. Dr. rer. Nat. Apt. Mardiyanto, M. Si
NIP. 197103101998021002
4. Apt. Rennie Puspa N, M. Farm. Klin
NIP. 198711272022032003

(.....)

(.....)

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA UNSRI



Prof. Dr. Miksusanti, M. Si
NIP. 196807231994032003

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Ananda Putri Abellia
NIM : 08061282126052
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 24 Februari 2025

Penulis,



Ananda Putri Abellia
NIM. 08061282126052

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ananda Putri Abellia
NIM : 08061282126052
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Submikro Emulsi Ekstrak Daun Sambiloto dengan Kombinasi Tween 80 dan Etanol terhadap Tikus Wistar” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 24 Februari 2025

Yang menyatakan,



Ananda Putri Abellia
NIM. 08061282126052

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah subhanahu wa Ta’la, Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi wa Sallam, Ayah, Bunda, Adik, Keluarga, serta Sahabat, almamater, dan orang-orang disekelilingku yang selalu memberikan doa dan semangat.

“Janganlah Kamu (merasa) lemah dan jangan (pula) bersedih hati, padahal kamu paling tinggi (derajatnya) jika kamu orang-orang mukmin”

(Q.S. Ali Imran: 139)

“Ikatlah ilmu dengan menulis”

(Ali bin Abi Thalib)

“Work hard in silence, let success be your noise”

(Frank ocean)

Motto:

“Jika Orang Lain Bisa, Pasti Kita Juga Bisa”

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta alam yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Submikro Emulsi Ekstrak Daun Sambaloto dengan Kombinasi Tween 80 dan Etanol terhadap Tikus Wistar”. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari banyaknya pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan kekasihnya, Nabi Muhammad SAW, karena berkat izin dan kehendak-Nya lah penulis mampu menyelesaikan studi ini.
2. Kedua orang tuaku, yaitu Ayah (Ruslan) dan Bunda (Elmawati) yang selalu mendoakan dan mendukung impian-impian saya, memberikan motivasi, kasih sayang hingga material yang saya butuhkan, terima kasih atas semua cinta yang kalian berikan kepada penulis.
3. Kepada Nenek dan adikku (Hj. Nurhati, Kayla, Afifa) dan juga keluarga besar yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan semangat serta menghibur penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Taufiq Marwa, S.E., M.Si., selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., PhD., selaku Dekan Fakultas MIPA, dan Ibu Prof. Dr. Miksusanti, M. Si., selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
5. Ibu apt. Vitri Agustiarini, M. Farm dan Ibu Apt. Annisa Amriani S, M. Farm, selaku dosen pembimbing yang sangat luar biasa selalu memberikan bimbingan, mendoakan, berbagai masukan serta semangat dan motivasi kepada penulis hingga sangat lancar dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

6. Bapak Dr. rer. Nat. Apt. Mardiyanto, M. Si dan Ibu Apt. Rennie Puspa N, M. Farm. Klin, selaku dosen pembahas yang telah memberikan saran, mendoakan, dan memberikan semangat serta kemudahan dan kelancaran kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kepada semua dosen-dosen Jurusan Farmasi, Ibu Herlina, M. Kes., Apt.; Ibu Dr. Fitriya, M. Si., Apt; Bapak Shaum Shiyon, M. Sc., Apt.; Ibu Laida Neti Mulyani, M. Si.; Ibu Dina Permata Wijaya, M. Si., Apt.; Bapak Adik Ahmadi, S.Farm., M. Si., Apt.; Ibu Vitri Agustriarini, M. Farm., Apt.; Ibu Elsa Fitriya Apriani, M. Farm., Apt.; Ibu Annisa Amriani, S. M. Farm, Apt.; Ibu Prof, Dr. Miksusanti, M.Si.; Ibu Prof. Dr. Elfita, M. Si.; Ibu Viva Starlista, M. Farm., Apt.; Ibu Sternatami Liberitera M. Farm., Apt.; Ibu Rennie Puspa N, M. Farm. Klin., Apt.; Bapak Prof. Dr. rer. nat. Mardiyanto, M. Si., Apt.; dan Ibu Najma Annuria Fithri, M. Sc., Ph.D., Apt. yang telah memberikan ilmu, wawasan yang luas, dan bantuan dalam studi selama perkuliahan.
8. Seluruh staff (Kak ria dan Kak Erwin) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Fit dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan administratif sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
9. TRIO MPR (Dian Arifando Rusyadi dan Mellyani Angelica Susanti) sebagai rekan saya selama penelitian yang selalu bersama dan saling membantu sehingga penelitian ini terasa menyenangkan serta cepat selesai.
10. Sahabat tercintaku (Cumlaude Aamiin) yaitu Lucyana Natasya, Nys. Fatiha Ummil Huda, dan Muhammad Danil yang selalu memberikan dukungan, support, saling membantu, selalu ada di setiap suka duka penulis dan mendengar keluh kesah dan tangisan penulis, selalu ketemu saat ada tugas, dan selalu menghibur untuk mengurangi rasa lelah seperti bepergian ke tempat karaoke, nonton bioskop, dan makan di solaria hehe, serta sangat membimbing penulis dalam menyelesaikan studi ini.
11. Sahabatku (Ipinipi) yaitu Ariqah Naillah Ahsan, Adelia Puspita Sari, Azizah, dan Dura Amira yang sangat lucu-lucu, selalu memberikan motivasi dan semangat, selalu mendengar keluh kesah penulis walaupun jarang ketemu

hehe, serta sangat menghibur dan membantu penulis selama perkuliahan dan pemberkasan dalam menyelesaikan studi ini.

12. Sahabatku SD, SMP, hingga SMA yang selalu ada pada setiap suka dukaku, selalu mendukung dan memberikan semangat serta selalu menghiburku hingga saat ini.
13. Kakak asuhku, Sahrul Kurniawan yang selalu membimbing dan memberikan bantuan adiknya selama masa perkuliahan hingga saat ini.
14. Adik-adik asuhku yaitu aura, Danish, dan Zaki yang selalu memberi doa dan semangat, sangat memberikan dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi hingga sidang dengan sangat baik.
15. Teman teman HKMF dan Asisten Laboratorium yang selalu membimbing, membantu, dan memberikan ilmu selama perkuliahan.
16. Seluruh keluarga Farmasi UNSRI 2021 terima kasih atas kebersamaan, solidaritas dan pelajaran hidup yang diberikan selama perkuliahan online maupun offline hampir 4 tahun ini. Semoga dapat ketemu lagi dilain kesempatan dengan versi terbaik yaaaa
17. Seluruh mahasiswa farmasi Angkatan 2018, 2019, 2020, 2022, 2023, 2024, dan 2025 sebagai kakak tingkat dan adik tingkat yang selalu memberi cerita dan pengalaman selama perkuliahan ini.
18. Dan seluruh pihak yang mendoakan, membantu, serta mendukung penulis dalam menyelesaikan studi di Farmasi UNSRI ini hingga selesai.

Penulis sangat berterima kasih untuk segala doa, dukungan dan bantuan dari semua pihak untuk keberlangsungan studi penulis. Semoga Allah memberkahi dan membalas setiap kebaikan semua pihak yang membantu. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat bagi penulis dan seluruh pembaca

Inderalaya, 24 Februari 2025

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ananda' with a stylized flourish at the end.

Ananda Putri Abellia

NIM. 08061282126052

Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar Submikro Emulsi Ekstrak Daun Sambiloto dengan Kombinasi Tween 80 dan Etanol terhadap Tikus Wistar

Ananda Putri Abellia

08061282126052

ABSTRAK

Daun sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. F) Wall. Ex Ness) mengandung metabolit sekunder andrografolid yang memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan yang berpotensi dalam mempercepat penyembuhan luka bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sediaan submikro emulsi ekstrak daun sambiloto 1% dengan kombinasi tween 80 dan etanol dalam konsentrasi 25% dan uji aktivitas penyembuhan luka bakar pada tikus wistar. Penelitian ini dibagi menjadi 5 kelompok yaitu normal, positif (tekasol), negatif, krim sambiloto 1%, dan submikro emulsi 1%. Pengamatan luka bakar dilihat terbentuk dan lepasnya keropeng serta %*recovery*. Hasil karakteristik submikro emulsi 1% menunjukkan bahwa sediaan memiliki warna hijau tua jernih dengan aroma khas sambiloto dan minyak kemangi, pH sebesar $6,233 \pm 0,057$; viskositas $13,667 \pm 0,122$ cP; bobot jenis $1,034 \pm 0,001$ gr/cm³; kadar andrografolid $19,636 \pm 1,545$ %; efisiensi penjerapan $95,840 \pm 0,057$ %; ukuran droplet $118,5 \pm 8,697$ nm; indeks polidispersitas $0,208 \pm 0,009$; zeta potensial $-24,866 \pm 2,635$ mV dan tidak menunjukkan adanya efek iritasi dengan hasil indeks iritasi primer yang bernilai 0. Hasil uji aktivitas penyembuhan luka bakar waktu terbentuk keropeng pada hari ke-4 kecuali kelompok negatif pada hari ke-10. Berdasarkan analisis data *One way ANOVA*, persentase penyembuhan luka bakar pada submikro emulsi 1% menghasilkan nilai tertinggi yaitu sebesar $94,55 \pm 1,47$ % dan tidak berbeda signifikan dengan kelompok positif $90,60 \pm 3,28$ % tetapi berbeda dengan krim sambiloto 1% $85,05 \pm 1,99$. Histopatologi jaringan kulit yang diberikan submikro emulsi menunjukkan kepadatan jumlah fibroblast, kolagen serta infiltrasi sel inflamasi normal yang tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif. Submikro emulsi 1% berdasarkan penelitian ini lebih efektif dalam penyembuhan luka bakar.

Kata kunci: keropeng, luka bakar, sambiloto, submikro emulsi

**Burn Wound Healing Activity Test of Submico Emulsion Containing
Sambiloto Leaf Extract Combined with Tween 80 dan Ethanol on Wistar
Rats**

Ananda Putri Abellia

08061282126052

ABSTRACT

Sambiloto leaves (*Andrographis paniculata* (Burm. F) Wall. Ex Ness) contain secondary metabolites with antibacterial, anti-inflammatory, and antioxidant activities, making them a potential agent for burn wound healing. This study evaluated a 1% submicron emulsion of sambiloto leaf extract prepared with a combination of Tween 80 and ethanol at a 25% concentration, testing its burn wound healing activity in Wistar rats. The study included five groups normal, positive control (tekasol), negative control, 1% sambiloto cream, and 1% submicron emulsion. Observations focused on scab formation and wound recovery. The evaluation of the 1% submicron emulsion showed a clear dark green appearance with the characteristic aroma of sambiloto and basil oil, a pH of 6.233 ± 0.057 , viscosity of $13.667 \pm 0,122 \text{cP}$, specific gravity of $1.034 \pm 0.001 \text{g/cm}^3$, andrographolide content of $19.636 \pm 1.545\%$, entrapment efficiency of $95.840 \pm 0.057\%$, droplet size of $118.5 \pm 8.697 \text{nm}$, polydispersity index of 0.208 ± 0.009 , and zeta potential of $-24.866 \pm 2.635 \text{mV}$ with no irritation detected. Scab formation occurred by day 4, except in the negative control (day 10). Based on One Way ANOVA analysis, the submicron emulsion achieved the highest healing value of $94.55 \pm 1.47\%$ which was not significantly different from the positive control ($90.60 \pm 3.28\%$) but significantly different from the 1% sambiloto cream group ($85.05 \pm 1.99\%$). The histopathological analysis of skin tissue treated with submicron emulsions showed increased fibroblasts density, collagen, and normal inflammation, similar to the positive control. Based on this study, the 1% submicron emulsion was more effective in promoting burn wound healing.

Keywords: scab, burn wounds, sambiloto, submicro emulsion

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT.....	xi
ABSTRAK.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tanaman Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i>).....	Error! Bookmark not defined.
defined.	
2.2 Ekstraksi	Error! Bookmark not defined.
2.3 Submikro Emulsi.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Komponen Submikro Emulsi	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Hydrophilic-lipophilic Balance</i> (HLB).....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Metode Pembuatan Submikro Emulsi.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Iritasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Luka bakar.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Proses Penyembuhan Luka.....	Error! Bookmark not defined.
2.10 Hewan Uji	Error! Bookmark not defined.
2.11 Uji Histopatologi Kulit.....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Alat dan Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Hewan Uji	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Kadar Total Andrografolid dalam Ekstrak Daun Sambiloto.....	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	

4.2 Hasil Karakteristik Sediaan Submikro Emulsi Ekstrak Sambiloto	
Error! Bookmark not defined.	
4.3 Uji Iritasi Sediaan Submikro Emulsi Ekstrak Daun Sambiloto ...	Error!
Bookmark not defined.	
4.4 Pengamatan Penyembuhan Luka Bakar terhadap Tikus Wistar ..	Error!
Bookmark not defined.	
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	5
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bagian-bagian sambiloto.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. Struktur kimia andrografolid.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. Struktur tween 80	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. Struktur etanol.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. Luka bakar berdasarkan derajat kedalaman	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5. Fase hemostatis	Error! Bookmark not defined.
Gambar 7. Fase inflamasi.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 8. Fase proliferasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 9. Fase <i>remodelling</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 10. Histologi lapisan kulit tikus	Error! Bookmark not defined.
Gambar 11. Sediaan submikro emulsi ekstrak daun sambiloto ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 12. Grafik persentase penyembuhan luka bakar tiap kelompok.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 13. Hasil preparat histopatologi kulit perbesaran 40x ...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 14. Hasil preparat histopatologi kulit perbesaran 400x .	Error! Bookmark not defined.
Gambar 15. Perbandingan preparat histopatologi kulit perbesaran 400x	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Formula optimum submikro emulsi ekstrak daun sambiloto.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. Skoring eritema pada kulit	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. Skoring edema pada Kulit.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. Kategori respon iritasi pada kulit	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. Rancangan kelompok hewan uji luka bakar.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. Hasil karakteristik sediaan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7. Hasil indeks iritasi primer sediaan submikro emulsi daun sambiloto	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8. Hasil pengamatan keropeng	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9. Rata-rata penurunan luas luka bakar	Error! Bookmark not defined.
Tabel 10. Rata-rata % <i>recovery</i> luka bakar	Error! Bookmark not defined.
Tabel 11. Lama waktu penyembuhan luka	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Skema Kerja Pembuatan Submikro Emulsi Ekstrak Sambiloto	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 3. Skema Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Bakar	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 4. Perhitungan Persiapan Hewan Uji	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 5. <i>Certificate of Analysis</i> Andrografolid	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 6. <i>Certificate of Analysis</i> Minyak Kemangi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 7. <i>Certificate of Analysis</i> Tween 80.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 8. Sertifikat Persetujuan Etik	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 9. Sertifikat Hewan Uji	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 10. Penentuan Kurva Kalibrasi Andrografolid	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 11. Penentuan Kadar Andrografolid Total	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 12. Hasil Pengujian Viskositas	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 13. Perhitungan Kadar Andrografolid ...	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 14. Perhitungan Efisiensi Penjerapan Submikro Emulsi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 15. Hasil Pengujian PSA Sediaan Submikro Emulsi	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 16. Gambar Uji Iritasi pada Kulit Tikus	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 17. Perhitungan Dosis Anastesi Lidokain 2%	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 18. Perhitungan Lama Penyembuhan Luka Bakar	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 19. Luas Luka Bakar dan % <i>Recovery</i> Tiap Kelompok Uji	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 20. Grafik Luas Luka Bakar dan % <i>Recovery</i> Tiap Kelompok Uji	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 21. Gambar Luas Luka Bakar Tiap Kelompok Uji	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 22. Hasil Analisa Statistik Sediaan.....	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 23. Hasil Analisa Statistik Luas Luka dan % <i>Recovery</i> Luka Bakar	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR SINGKATAN

ANOVA	: Analysis of Variance
DAMPs	: Damage-Associated Molecular Patterns
IL-1	: Interleukin-1
IL-6	: Interleukin-6
INF	: Interferon
INOS	: Inducible Nitric Oxide Synthase
NF- κ B	: Nuclear Factor kappa B cells
PPM	: Parts Per Million
TNF- α	: Tumor Necrosis Factor-alpha
VEGF	: Vascular Endothelial Growth Factor

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Luka bakar menempati posisi keenam jenis cedera kulit yang sering terjadi di Indonesia dengan angka mortalitas 34% dan posisi keempat di dunia (Buchner *et al.*, 2023). Luka bakar adalah cedera pada tubuh yang dapat merusak jaringan kulit dan disertai rasa sakit serta peradangan (Correa *et al.*, 2023). Luka bakar terdiri dari beberapa jenis berdasarkan tingkat kedalaman luka, mulai dari derajat kesatu hingga keempat (Statha *et al.*, 2024). Luka bakar dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti terpapar suhu tinggi, radiasi, bahan kimia, gesekan dan listrik secara tidak sengaja. Namun, penyebab yang paling umum terjadi yaitu karena terkena suhu tinggi yang berasal dari benda padat yang dipanaskan (Dewangan *et al.*, 2024).

Luka bakar derajat dua sering terjadi dengan prevalensi 89% dari semua kasus luka bakar (Nassar *et al.*, 2023). Luka bakar derajat dua mampu menembus dan merusak lapisan dermis hingga menyebabkan eksudasi jaringan yang parah serta peningkatan permeabilitas vaskular. Jenis luka bakar dengan derajat ini memerlukan waktu penyembuhan sekitar 7-21 hari (Cook *et al.*, 2022). Luka bakar derajat dua dapat membentuk bekas luka yang berpengaruh terhadap estetika kulit hingga kesehatan mental. Proses penyembuhan luka bakar ini dapat mempengaruhi estetika kulit (penampilan) serta fungsi kulit (Edwards, 2023; Yakupu *et al.*, 2022).

Tanaman herbal yang memiliki efektivitas dalam penyembuhan luka bakar adalah sambiloto (*Andrographis paniculata*). Sambiloto memiliki efek farmakologi seperti antiinflamasi, antimikroba dan antioksidan yang dapat membantu proses

penyembuhan luka bakar (Herman dan Herman, 2020). Daun sambiloto mengandung metabolit sekunder dengan komponen utama berupa andrografolid (Gani *et al.*, 2018). Daun sambiloto berperan sebagai antiinflamasi dengan mengurangi sekresi sitokin pro-inflamasi (TNF- α dan IL-6) (Okhuarobo *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian Kornelia (2023), ekstrak daun sambiloto 10% yang diformulasikan dalam bentuk gel menunjukkan adanya efektivitas dalam penyembuhan luka bakar dengan persentase penyembuhan sebesar 99,72% setelah pengujian 20 hari.

Pengaplikasian obat untuk luka bakar yang umum digunakan masyarakat saat ini berupa sediaan topikal konvensional seperti krim dan gel (Hekmatpou *et al.*, 2019). Ukuran partikel yang besar dari bentuk sediaan ini menyebabkan keterbatasan penetrasi ke dalam kulit pada bagian dermis. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan sediaan submikro emulsi yang mampu menghantarkan bahan aktif ke lokasi target (Talianu *et al.*, 2020). Submikro emulsi merupakan bentuk sediaan emulsi yang stabil secara termokinetik dengan diameter droplet terdispersi antara 100-500 nm (Kumar *et al.*, 2023).

Pemilihan surfaktan berdasarkan nilai *hydrophilic-lipophilic balance* (HLB) merupakan indikator dalam kemampuan pembentukan sistem submikro emulsi. Nilai HLB >10 merupakan tipe emulsi M/A (Pavoni *et al.*, 2020). Tween 80 termasuk surfaktan non ionik yang memiliki nilai HLB 15. Etanol sebagai kosurfaktan berperan dalam membantu menurunkan tegangan antarmuka dan meningkatkan kelarutan. Minyak kemangi digunakan sebagai fase minyak karena memiliki aktivitas antibakteri dari senyawa flavonoid dan fenolik serta nilai HLB

yang mendekati HLB campuran tween 80 dan etanol yaitu 13,36 (Kristiani *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian diatas, maka penelitian kali ini fokus pada uji efektivitas submikro emulsi ekstrak daun sambiloto dengan kombinasi tween 80 dan etanol dalam penyembuhan luka bakar pada kulit punggung tikus putih galur wistar. Parameter keberhasilan dapat dilihat dari berkurang atau hilangnya luka bakar pada kulit punggung tikus dan morfologi jaringannya dengan histopatologi. Pembuatan sediaan yang lebih efisien seperti submikro emulsi dilakukan untuk meningkatkan penetrasi bahan aktif ke lapisan dermis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dibuat rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana karakteristik sediaan submikro emulsi ekstrak daun sambiloto dengan kombinasi dari tween 80 sebagai surfaktan dan etanol sebagai kosurfaktan?
2. Bagaimana efektivitas sediaan submikro emulsi ekstrak daun sambiloto dengan kombinasi tween 80 dan etanol terhadap penyembuhan luka bakar derajat dua pada tikus putih galur wistar?
3. Bagaimana efektivitas sediaan submikro emulsi ekstrak daun sambiloto dengan kombinasi tween 80 dan etanol terhadap histopatologi jaringan kulit tikus putih galur wistar dengan luka bakar derajat dua?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Mengetahui karakteristik sediaan submikro emulsi ekstrak daun sambiloto dengan kombinasi dari tween 80 sebagai surfaktan dan etanol sebagai kosurfaktan.
2. Mengetahui efektivitas sediaan submikro emulsi ekstrak daun sambiloto dengan kombinasi tween 80 dan etanol terhadap penyembuhan luka bakar derajat dua pada tikus putih galur wistar.
3. Mengetahui efektivitas sediaan submikro emulsi ekstrak daun sambiloto dengan kombinasi tween 80 dan etanol terhadap histopatologi jaringan kulit tikus putih galur wistar dengan luka bakar derajat dua.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat serta memberi informasi bagi pembaca mengenai efektivitas submikro emulsi sambiloto dengan kombinasi tween 80 dan etanol terhadap penyembuhan luka bakar dibandingkan bentuk sediaan topikal lain (gel dan krim). Proses penyembuhan submikro emulsi daun sambiloto terhadap perbaikan jaringan luka juga diharapkan dapat memberi informasi baru yang bermanfaat bagi masyarakat dan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiguna, P., Panggabean, J. A., Atikana, A., Untari, F., Izzati, F., Bayu, A., Rosyidah, A., Rahmawati, S. I., & Putra, M. Y. (2021). Antiviral Activities Of Andrographolide And Its Derivatives : Mechanism Of Action And Delivery System. *Pharmaceuticals*, *14*(1), 1–20.
- Affandi, R. I., & Setyono, B. D. H. (2023). Potensi Tanaman Sambiloto (Andrographis Paniculata) Sebagai Imunostimulan Pada Ikan. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (Jvip)*, *4*(1), 131–141.
- Ahmad, S. U., Aladdin, N.-A. B., Jamal, J. A., & Mohamed, I. N. (2021). Evaluation Of Wound-Healing And Antioxidant Effects Of Marantodes Pumilum (Blume) Kuntze In An Excision Wound Model. *Molecules*, *26*(228), 1–21.
- Alam, M. S., Ali, M. S., Zakir, F., Alam, N., Alam, M. I., Ahmad, F., Siddiqui, M. R., Ali, M. D., Ansari, M. S., Ahmad, S., & Ali, M. (2016). Enhancement Of Anti-Dermatitis Potential Of Clobetasol Propionate By Dha [Docosahexaenoic Acid] Rich Algal Oil Nanoemulsion Gel. *Iranian Journal Of Pharmaceutical Research*, *15*(1), 35–52.
- Alverina, C., Parisa, N., Arliansyah, R. D., & Tamzil, N. S. (2024). The Impact Of Sambiloto Extract (Andrographis Paniculata) As A Potential Antidiabetic Treatment. *Biomedical Journal Of Indonesia*, *10*(2), 66–71.
- Anindhita, M. A., & Arsanto, C. J. (2020). Formulasi Krim Ekstrak Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Dengan Variasi Kombinasi Span 60 Dan Tween 80 Sebagai Emulgator. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, *9*(2), 50–60.
- Annisah, R., Batubara, D. E., Roslina, A., & Yenita. (2018). Uji Efektivitas Ekstrak Kencur (Kaempferia Galnga L.) Terhadap Pertumbuhan Candida Albicans Secara In Vitro. *Ibnu Sina Biomedika*, *2*(2), 124–128.
- Apriani, E. F., Kornelia, N., & Amriani, A. (2023). Optimizing Gel Formulations Using Carbopol 940 And Sodium Alginate Containing Andrographis Paniculata Extract For Burn-Wound Healing. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, *10*(3), 300–311.
- Apriani, E. F., Septina, S., & Ahmadi, A. (2023). Effect Of Stirring Speed And Stirring Time On Characterization Of Clindamycin Hcl Ethosomal And Ich Q1a (R2) Stability Test. *Farmacia*, *71*(5), 956–965.
- Apriani, E., Rosana, Y., & Iskandarsyah, I. (2019). Formulation, Characterization, And In Vitro Testing Of Azelaic Acid Ethosome-Based Cream Against Propionibacterium Acnes For The Treatment Of Acne. *Journal Of Advanced Pharmaceutical Technology And Research*, *10*(2), 75–80.
- Ariawan, D., Perwirayudha, M. G., Juniantito, V., Julia, V., & Sulistyani, L. D. (2023). Effects Of Andrographis Paniculata Extract As A Wound Dressing In

- The Proliferation Phase Of Rats Palatal Mucosa Wound Healing Dwi. *Journal Of International Dental And Medical Research*, 16(2), 510–516.
- Arif, Ade Alfarez, D., & Rizky Ramadhan, M. (2023). Anova Dan Tukey Hsd Perbandingan Produksi Padi Antara Tiga Kabupaten Di Provinsi Jambi Anova And Tukey Hsd Comparison Of Rice Production Between Three Regencies In Jambi Province. *Multi Proximity: Jurnal Statistika Universitas Jambi*, 2(1), 23–31.
- Asasutjarit, R., Sooksai, N., Fristiohady, A., Lairungruang, K., Ng, S. F., & Fuongfuchat, A. (2021). Optimization Of Production Parameters For Andrographolide-Loaded Nanoemulsion Preparation By Microfluidization And Evaluations Of Its Bioactivities In Skin Cancer Cells And Uvb Radiation-Exposed Skin. *Pharmaceutics*, 13(8), 1–22.
- Asha. (2019). Acute Dermal Irritation Study Of Vishakallu In Rats. *The Pharma Innovation Journal*, 8(9), 394–396.
- Baehaki, A., Widiastuti, I., Lestari, S., Masruro, M., & Putra, H. (2021). Antidiabetic And Anticancer Activity Of Chinese Water Chestnut (*Eleocharis Dulcis*) Extract With Multistage Extraction. *Journal Of Advanced Pharmaceutical Technology And Research*, 12(1), 40–44.
- Barua, S., Dewan, K., Islam, S., Mojumder, S., Sikder, O., Sarkar, R., Hasegawa, H., & Rahman, I. M. M. (2023). Chemical Composition, Antioxidant, And Antimicrobial Activities Of Bangladesh-Origin Jhum-Cultivar Basil (*Ocimum Basilicum* L.) Essential Oil. *International Journal Of Secondary Metabolite*, 10(4), 511–524.
- Bhatt, P., & Bigoniya, P. (2024). Nanoemulsion Formulation Of Acyclovir: Assessing Dermal Safety Through Irritation And Sensitization Tests. *African Journal Of Biological Sciences*, 6(9), 829–838.
- Bpom. (2022). *Pedoman Uji Toksisitas Prakinik Secara In Vivo*.
- Buchner, E. R., Lopuszynska, I., Flieger, W., Tobiasz, M., Maciejewski, R., & Flieger, J. (2023). An Overview Of Recent Developments In The Management Of Burn Injuries. *International Journal Of Molecular Sciences*, 24(22), 1–59.
- Bunman, S., Dumavibhat, N., Chatthanawaree, W., Ntalapaporn, S., Thuwachaosuan, T., & Thongchuan, C. (2017). Burn Wound Healing: Pathophysiology And Current Management Of Burn Injury. *The Bangkok Medical Journal*, 13(02), 91–98.
- Cacique, A. P., Barbosa, É. S., De Pinho, G. P., & Silvério, F. O. (2020). Maceration Extraction Conditions For Determining The Phenolic Compounds And The Antioxidant Activity Of *Catharanthus Roseus* (L.) G. Don. *Ciencia E Agrotecnologia*, 44(01), 1–12.
- Chauhan, E. S., Sharma, K., & Bist, R. (2019). *Andrographis Paniculata*: A Review Of Its Phytochemistry And Pharmacological Activities. *Research Journal Of*

Pharmacy And Technology, 12(2), 891–900.

- Chhabra, J., Chopra, H., Pahwa, R., Raina, N., Wadhwa, K., Saini, S., Negi, P., Gupta, M., Singh, I., Dureja, H., & Emran, T. Bin. (2023). Potential Of Nanoemulsions For Accelerated Wound Healing: Innovative Strategies. *International Journal Of Surgery*, 110(1), 2365–2377.
- Cinar, K. (2017). Preparation Methods And Stability. *Trakya University Journal Of Engineering Sciences*, 18(1), 73–83.
- Cook, K. A., Martinez-Lozano, E., Sheridan, R., Rodriguez, E. K., Nazarian, A., & Grinstaff, M. W. (2022). Hydrogels For The Management Of Second-Degree Burns: Currently Available Options And Future Promise. *Burns And Trauma*, 10(04), 1–17.
- Correa, C. R. S., Cruz, G. P. R., Peña, A. A. C., La Torre, V. E. V., Villalaz, C. L. A., Carranza, J. A. C., Rosado, D. Y. D., Arce, R. M. G., Silva, C. N. R., Chávarri, J. D. R., & Razco, J. L. C. (2023). Effects Of Solanum Tuberosum L. Ointment On Second-Degree Burns In Mice. *Veterinary World*, 16(12), 2440–2445.
- Daud, N. S., Musdalipah, M., & Lamadari, A. (2017). Formulasi Nanoemulsi Aspirin Menggunakan Etanol 96 % Sebagai Ko-Surfaktan. *Warta Farmasi*, 6(1), 1–11.
- Dewangan, V., Sinha, N., Khan, T., Jain, C., & Kumar, Y. (2024). The Science Behind Burn Injuries And Their Treatment. *International Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 2(4), 417–426.
- Divyasree, K. D. R., Vamsidhar, M., Bhavani, K., Bhanja, S. B., Sudhakar, M., Panda, D. S., & Panigrahi, B. . (2021). Emulsion Micro Emulsion And Nano Emulsion: A Review. *Systematic Reviews In Pharmacy*, 10(4), 641–660.
- Edwards, J. (2023). Hypertrophic Scar Management. *British Journal Of Nursing*, 12(2), 63–69.
- Elfiyani, R., Amalia, A., & Pratama, S. Y. (2017). Effect Of Using The Combination Of Tween 80 And Ethanol On The Forming And Physical Stability Of Microemulsion Of Eucalyptus Oil As Antibacterial. *Journal Of Young Pharmacists*, 9(1), 230–233.
- Endriyatno, N. C., & Aida, F. (2023). Formulasi Krim Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum Basilicum L .) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Dan Asam Stearat. *Forte Journal*, 03(01), 43–49.
- Ermawati, N. (2018). Uji Iritasi Sediaan Gel Antijerawat Fraksi Larut Etil Asetat Ekstrak Etanol Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis) Pada Kelinci. *Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra*, 32(2), 33–37.
- Espinoza, G., Aragon, A., Villalobos, O., Manzano, G., & Antonio. (2017). Burns: Definition, Classification, Pathophysiology And Initial Approach. *General*

Medicine, 5(5), 1–5.

- Farooq, U., Rasul, A., Zafarullah, M., Abbas, G., Rasool, M., Ali, F., Ahmed, S., Javaid, Z., Abid, Z., Riaz, H., Mahmood Arshad, R. K., Maryam, S., Amna, N., & Asif, K. (2021). Nanoemulsions As Novel Nanocarriers For Drug Delivery Across The Skin: In-Vitro, In-Vivo Evaluation Of Miconazole Nanoemulsions For Treatment Of Candidiasis Albicans. *Designed Monomers And Polymers*, 24(1), 240–258.
- Fitrasyah, S. I., Ariani, A., Rahman, N., Nurulfuadi, N., Aiman, U., Nadila, D., Pradana, F., Rakhman, A., & Hartini, D. A. (2021). Analysis Of Chemical Properties And Antioxidant Activity Of Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Nees.) Leaf Tea Formula As A Functional Drink In Preventing Coronavirus Diseases And Degenerative Diseases. *Macedonian Journal Of Medical Sciences*, 9(1), 196–201.
- Gani, A. P., Pramono, S., Martono, S., & Widyarini, S. (2018). Radical Scavenging Activity Combination Of Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Nees.) And Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta* L.) Ethanolic Extracts On 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl (Dpph). *Traditional Medicine Journal*, 23(3), 149–154.
- Gospodarek, A. M., Koziol, M., Tobiasz, M., Baj, J., Buchner, E. R., & Przekora, A. (2022). Burn Wound Healing: Clinical Complications, Medical Care, Treatment, And Dressing Types: The Current State Of Knowledge For Clinical Practice. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 19(3), 1–25.
- Gul, U., Khan, M. I., Madni, A., Sohail, M. F., Rehman, M., Rasul, A., & Peltonen, L. (2022). Olive Oil And Clove Oil-Based Nanoemulsion For Topical Delivery Of Terbinafine Hydrochloride: In Vitro And Ex Vivo Evaluation. *Drug Delivery*, 29(1), 600–612.
- Guo, H.-F., Ali, R. M., Hamid, R. A., Chang, S. K., Zainal, Z., & Khaza'ai, H. (2020). A New Histological Score Grade For Deep Partial-Thickness Burn Wound Healing Process. *International Journal Of Burn And Trauma*, 10(5), 218–224.
- Gurpreet, K., & Singh, S. K. (2018). Nanoemulsion Formulation And Characterization Techniques. *Indiian Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 80(5), 781–789.
- Gurupriya, S., Cathrine, L., Pratheema, P., & Ramesh, J. (2019). Preliminary Phytochemical Screening And Gc-Ms Analysis Of Ethanolic Stem Extract Of *Andrographis Paniculata*. *International Journal Of Recent Scientific Research*, 9(3), 25300–25303.
- Hamza, M. A., Abou-Gamra, Z. M., Ahmed, M. A., & Medien, H. A. A. (2020). The Critical Role Of Tween 80 As A 'Green' Template On The Physical Properties And Photocatalytic Performance Of Tio₂ Nanoparticles For Rhodamine B Photodegradation. *Journal Of Materials Science: Materials In*

Electronics, 31(6), 4650–4661.

- Hekmatpou, D., Mehrabi, F., Rahzani, K., & Aminiyan, A. (2019). The Effect Of Aloe Vera Clinical Trials On Prevention And Healing Of Skin Wound: A Systematic Review. *Iranian Journal Of Medical Sciences*, 44(1), 1–9.
- Herman, A., & Herman, A. P. (2020). Herbal Products For Treatment Of Burn Wounds. *Journal Of Burn Care And Research*, 41(3), 457–465.
- Hidayat, R., & Hayati, L. (2020). The Effects Of Sambiloto Leaf Extract (Andrographis Paniculata) On Blood Sugar Regulation: An In Vivo Study. *Eureka Herba Indonesia*, 1(1), 1–5.
- Hossain, S., Urbi, Z., Karuniawati, H., Mohiuddin, R. B., Qrimida, A. M., Allzrag, A. M. M., Ming, L. C., Pagano, E., & Capasso, R. (2021). Andrographis Paniculata (Burm. F.) Wall. Ex Nees: An Updated Review Of Phytochemistry, Antimicrobial Pharmacology, And Clinical Safety And Efficacy. *Life*, 11(4), 1–39.
- Huang, C., Dong, L., Zhao, B., Huang, S., Lu, Y., Zhang, X., Hu, X., Huang, Y., He, W., Xu, Y., Qian, W., & Luo, G. (2023). Tunable Sulfated Alginate-Based Hydrogel Platform With Enhanced Anti-Inflammatory And Antioxidant Capacity For Promoting Burn Wound Repair. *Journal Of Nanobiotechnology*, 21(1), 1–21.
- Indrati, O., Martien, R., Rohman, A., & Nugroho, A. K. (2018). Employment Of Atr-Ftir And Hplc-Uv Method For Detection And Quantification Of Andrographolide. *International Journal Of Applied Pharmaceutics*, 10(6), 135–138.
- Intharuksa, A., Arunotayanun, W., Yooiin, W., & Sirisa-Ard, P. (2022). A Comprehensive Review Of Andrographis Paniculata (Burm. F.) Nees And Its Constituents As Potential Lead Compounds For Covid-19 Drug Discovery. *Molecules*, 27(14), 1–34.
- Irianti, I. N., Wijayanti, A. D., & Mulyani, G. T. (2022). The Anticoccidial Property Of Sambiloto (Andrographis Paniculata) Leaf Extract. *Indonesian Journal Of Veterinary Sciences*, 3(1), 8–13.
- Ismail, S. (2022). Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Berbasis Proyek “Project Based Learning” Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X Ipa Sma Negeri 35 Halmahera Selatan Pada Konsep Gerak Lurus”. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(5), 256–269.
- Juniatik, M., Hidayati, K., Wulandari, F. P., Pangestuti, N., Munawaroh, N., Martien, R., & Utami, S. (2017). Formulation Of Nanoemulsion Mouthwash Combination Of Lemongrass Oil (Cymbopogon Citratus) And Kaffir Lime Oil (Citrus Hystrix) Against Candida Albicans Atcc 10231. *Traditional Medicine Journal*, 22(1), 7–15.
- Kandanur, S. G. S., Tamang, N., Golakoti, R. N., & Nanduri, S. (2019).

Andrographolide: A Natural Product Template For The Generation Of Structurally And Biologically Diverse Diterpenes. *European Journal Of Medicinal Chemistry*, 176(1), 513–533.

Kankane, M., Nigam, V., Modi, S., Jain, S. K., Shrivastava, H., & Adhikari, P. (2023). Development And In Vitro Characterization Of Submicron Emulsion Gel Of Tenoxicam. *World Journal Of Biology Pharmacy And Health Sciences*, 15(3), 089–101.

Kaur, G., Singh, P., & Sharma, S. (2021). Physical, Morphological, And Storage Studies Of Cinnamon Based Nanoemulsions Developed With Tween 80 And Soy Lecithin: A Comparative Study. *Journal Of Food Measurement And Characterization*, 15(3), 2386–2398.

Khurayzi, T., Alhelali, A., & Alshehri, S. (2017). Topical Antiseptics In Ear Surgeries And Ototoxicity Effect: Review Article. *International Journal Of Advanced Research*, 5(1), 553–558.

Kopanichuk, I. V., Vedenchuk, E. A., Koneva, A. S., & Vanin, A. A. (2018). Structural Properties Of Span 80/Tween 80 Reverse Micelles By Molecular Dynamics Simulations. *Journal Of Physical Chemistry B*, 122(33), 8047–8055.

Krausz, A. E., Adler, B. L., Landriscina, A., Rosen, J. M., Musaev, T., Nosanchuk, J. D., & Friedman, A. J. (2015). Biafine Topical Emulsion Accelerates Excisional And Burn Wound Healing In Mice. *Archives Of Dermatological Research*, 307(7), 583–594.

Kristiani, M., Ramayani, S. L., Yunita, K., & Saputri, M. (2019). Formulasi Dan Uji Aktivitas Nanoemulsi Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L .) Terhadap *Salmonella Typhii* Nanoemulsion Formulation And Activity Test Of Essential Oil Basil Leaves (*Ocimum Basilicum* L .) Against *Salmonella Typhii* Typhoid Fever (*Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 14–23.

Kumar, A., Nirmal, P., Kumar, M., Jose, A., Tomer, V., Oz, E., Proestos, C., Zeng, M., Elobeid, T., Sneha, V., & Oz, F. (2023). Major Phytochemicals: Recent Advances In Health Benefits And Extraction Method. *Molecules*, 28(2), 1–41.

Kumar, N., Sharma, C., & Thakur, H. (2023). Submicron Emulsion And Their Applications. *International Journal Of Pharmacy & Pharmaceutical Research*, 28(1), 570–587.

Lahamendu, B., Bodhi, W., & Siampa, J. P. (2019). Uji Efek Analgetik Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Putih (*Zingiber Officinale* Rosc.Var. *Amarum*) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*). *Pharmakon*, 8(4), 927.

Lim, H. J., Jeon, Y. D., Kang, S. H., Shin, M. K., Lee, K. M., Jung, S. E., Cha, J. Y., Lee, H. Y., Kim, B. R., Hwang, S. W., Lee, J. H., Sugita, T., Cho, O., Myung, H., Jin, J. S., & Lee, Y. M. (2018). Inhibitory Effects Of *Euphorbia Supina* On *Propionibacterium Acnes*-Induced Skin Inflammation In Vitro And

In Vivo. *Bmc Complementary And Alternative Medicine*, 18(1), 1–9.

- Maha, H. L., Sinaga, K. R., & Masfria. (2018). Formulation And Evaluation Of Miconazole Nitrate Nanoemulsion And Cream. *Asian Journal Of Pharmaceutical And Clinical Research*, 11(3), 319–321.
- Mendoza, M. S., Angulo, L. A., Lopez, N., Grijalva, E. P., Ortega, L. A., & Heredia, J. B. (2023). Wound Healing Properties Of Natural Products : Mechanisms Of Action. *Molecules*, 28(598), 1–18.
- Mohan, H. (2015). *Textbook Of Pathology* (H. Mohan (Ed.); Seventh Ed). Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Munthe, I., Suza, D. E. D., & Asrizal, A. (2019). Relationship Between Nutritional Status, Burn Degree, And Treatment With Burn Injury Healing Process In Patients At Hospital In Medan City, Indonesia. *International Journal Of Nursing And Health Services*, 2(4), 389–396.
- Murasiewicz, H., & Illienko, K. (2024). Liquid-Liquid Two Phase-System Stabilized By Tween 40 And 80 Surfactants: Multiparametric Study. *Polish Journal Of Chemical Technology*, 26(1), 51–63.
- Nassar, J. Y., Al Qurashi, A. A., Albalawi, I. A., Nukaly, H. Y., Halawani, I. R., Abumelha, A. F., Osama Al Dwehji, A. M., Alhartani, M. M., Asaad, A., Alnajashi, A., & Khojah, I. M. (2023). Pediatric Burns: A Systematic Review And Meta-Analysis On Epidemiology, Gender Distribution, Risk Factors, Management, And Outcomes In Emergency Departments. *Cureus*, 15(11), 1–18.
- Nastiti, C. M. R. R., Ponto, T., Abd, E., Grice, J. E., Benson, H. A. E., & Roberts, M. S. (2017). Topical Nano And Microemulsions For Skin Delivery. *Pharmaceutics*, 9(4), 1–25.
- Nawaz, A., Farid, A., Safdar, M., Latif, M. S., Ghazanfar, S., Akhtar, N., Al Jaouni, S. K., Selim, S., & Khan, M. W. (2022). Formulation Development And Ex-Vivo Permeability Of Curcumin Hydrogels Under The Influence Of Natural Chemical Enhancers. *Gels*, 8(6), 1–11.
- Niknam, S. M., Kashaninejad, M., Escudero, I., Sanz, M. T., Beltrán, S., & Benito, J. M. (2022). Preparation Of Water-In-Oil Nanoemulsions Loaded With Phenolic-Rich Olive Cake Extract Using Response Surface Methodology Approach. *Foods*, 11(3), 1–12.
- Novosad, Y. A., Shabunin, A. S., Enuakashvily, N. I., Supilnikova, O. V., Konkina, A. I., Semenova, N. Y., Yatsemirsky, G. S., Zinoviev, E. V., Rodionova, K. N., Kryshen, K. L., Borodina, A. Y., Makarov, A. Y., Fedjuk, A. M., Nilov, A. D., Chikulaeva, E. V., Konkova, L. S., Chustrak, I. S., Traxova, V. V., Safonov, P. A., ... Yurkevich, Y. V. (2024). The Wound-Healing Effect Of A Novel Fibroblasts-Impregnated Hydroxyethylcellulose Gel In A Rat Full-Thickness Burn Model: A Preclinical Study. *Biomedicines*, 12(10), 1–27.

- Nugroho, W. (2020). Pemantauan Parameter Fisika Dan Kimia Pada Akuademineral Di Laboratorium Kimia Anorganik, Departemen Kimia, Fakultas Mipa, Ugm. *Indonesian Journal Of Laboratory*, 2(3), 35–40.
- Obeng, S. S., Welson, D., Tih, F., Sanjaya, A., Krisanti, D., Gunadi, J. W., & Yusuf, I. F. (2023). Antiinflammatory Effect Of Andrographolide In Sambiloto Extract (*Andrographis Paniculata*) On Ulcerative Colitis. *Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 4(2), 88–100.
- Okhwarobo, A., Ehizogie Falodun, J., Erharuyi, O., Imieje, V., Falodun, A., & Langer, P. (2014). Harnessing The Medicinal Properties Of *Andrographis Paniculata* For Diseases And Beyond: A Review Of Its Phytochemistry And Pharmacology. *Asian Pacific Journal Of Tropical Disease*, 4(3), 213–222.
- Pasha, S. T., & Roshan, S. (2021). Formulation And Evaluation Of Terbulus Terrestris Topical Gel For Wound Healing Activity. *Annals Of The Romanian Society For Cell Biology*, 25(04), 19213–19224.
- Patel, S., Patel, R., & Shukla, R. (2023). Wound Healing Activity Of *Andrographis Paniculata* Using Experimental Animal Models. *Ymer*, 22(07), 241–260.
- Pavoni, L., Perinelli, D. R., Bonacucina, G., Cespi, M., & Palmieri, G. F. (2020). An Overview Of Micro-And Nanoemulsions As Vehicles For Essential Oils: Formulation, Preparation And Stability. *Nanomaterials*, 10(1), 1–24.
- Percheron, V. E., Ferreira, V., Campos, J. F., Destandau, E., Pichon, C., & Raboin, B. S. (2019). Quantitative Determination Of Andrographolide And Related Compounds In *Andrographis Paniculata* Extracts And Biological Evaluation Of Their Anti-Inflammatory Activity. *Foods*, 8(12), 1–11.
- Pokhrel, D. R., Sah, M. K., Gautam, B., Basak, H. K., Bhattarai, A., & Chatterjee, A. (2023). A Recent Overview Of Surfactant-Drug Interactions And Their Importance. *Rsc Advances*, 13(26), 17685–17704.
- Popova, M., & Bankova, V. (2023). Contemporary Methods For The Extraction And Isolation Of Natural Products. *Bmc Chemistry*, 17(1), 1–2.
- Pornpitchanarong, C., Akkaramongkolporn, P., Nattapulwat, N., Opanasopit, P., & Patrojanasophon, P. (2024). Development And Optimization Of *Andrographis Paniculata* Extract-Loaded Self-Microemulsifying Drug Delivery System Using Experimental Design Model. *Pharmaceutics*, 16(2), 1–17.
- Pradiani, W., Zulhaini, R., & Prianto, A. H. (2022). Pengaruh Tegangan Permukaan Dan Potensial Permukaan Terhadap Kestabilan Emulsi Krim Minyak Biji Mimba Anti Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Farmamedika*, 7(1), 41–47.
- Preeti, Sambhakar, S., Malik, R., Bhatia, S., Al Harrasi, A., Rani, C., Saharan, R., Kumar, S., Geeta, & Sehrawat, R. (2023). Nanoemulsion: An Emerging Novel Technology For Improving The Bioavailability Of Drugs. *Scientifica*, 1(1), 1–25.

- Putri, N. R., Nessa, N., & Ramadhana, Y. (2021). Formulation Of Gel From Corn Silk Extract (Stigma Maydis) And Burns Healing Activity. *Journal Of Agromedicine And Medical Sciences*, 7(2), 72–78.
- Rahmadani, H. F., Pratimasari, D., & Amin, M. S. (2021). Activity Of Ethyl Acetate Fraction In Ethanolic Extract From Sweet Potato Leaves For Burn Treatment. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 143–149.
- Rais, I. Ri. (2014). Ekstraksi Androgafolid Dari Andrographis Paniculata (Burm.F.) Nees Menggunakan Ekstraktor Soxhlet. *Pharmaciana*, 4(1), 85–92.
- Redhita, L. A., Beandrade, M. U., Putri, I. K., & Anindita, R. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum Basilicum L.) Dengan Variasi Konsentrasi Tween 80. *Jurnal Mitra Kesehatan*, 4(2), 80–91.
- Rivai, H., Febrikesa, G., & Fadhilah, H. (2014). Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Herba Sambiloto (Andrographis Paniculata Nees.). *Jurnal Farmasi Higea*, 6(1), 19–28.
- Rosmarwati, E., Ellistasari, E. Y., & Kusumawardani, A. (2022). Gambaran Klinis Dan Histopatologi Kulit Tikus Sprague-Dawley Pada Kelompok Tikus Muda, Tua, Dan Tikus Model Tua Induksi D-Galaktosa. *Herb-Medicine Journal*, 5(3), 1–8.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). Handbook Of Pharmaceutical Excipients. In R. C. Rowe, P. J. Sheskey, & M. E. Quinn (Eds.), *Pharmaceutical Press And American Pharmacists Association (Sixth)*. Pharmaceutical Press And American Pharmacists Association.
- Sadeq, Z. A. (2020). Review On Nanoemulsion: Preparation And Evaluation. *International Journal Of Drug Delivery Technology*, 10(1), 187–189.
- Sadhana, H. M., Joghee, S., & Hamsalakshmi. (2020). Andrographis Paniculata – A Review. *International Journal Of Research In Pharmaceutical Sciences*, 11(4), 5395–5400.
- Salgado, G., Ng, Y. Z., Koh, L. F., Goh, C. S. M., & Common, J. E. (2017). Human Reconstructed Skin Xenografts On Mice To Model Skin Physiology. *Differentiation*, 98(1), 14–24.
- Sari, F., & Sumaiyah. (2018). Formulasi Minyak Sawit Olein Merah Dalam Sediaan Nanoemulsi Gel. *Jurnal Bioleuser*, 2(1), 20–23.
- Sari, P. A. P., Florency, Mayuni, I. G. A. A. M., & Putra, G. R. Y. (2023). Efektivitas Gel Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah Dan Daun Cocor Bebek Terhadap Luka Bakar. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 419–431.
- Selvaraj, K., Devi, R. G., Selvaraj, J., & Priya, A. J. (2022). In Vitro Anti-Inflammatory And Wound Healing Properties Of Andrographis Echioides And Andrographis Paniculata. *Bioinformation*, 18(4), 331–336.

- Shabrina, A., & Khansa, I. S. M. (2022). Physical Stability Of Sea Buckthorn Oil Nanoemulsion With Tween 80 Variations Stabilitas Fisik Nanoemulsi Minyak Sea Buckthorn Dengan Variasi Tween 80 Sebagai Surfaktan. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Science And Technology Journal Homepage*, 1(1), 14–21.
- Shaker, D. S., Ishak, R. A. H., Ghoneim, A., & Elhuoni, M. A. (2019). Nanoemulsion: A Review On Mechanisms For The Transdermal Delivery Of Hydrophobic And Hydrophilic Drugs. *Scientia Pharmaceutica*, 87(17), 1–34.
- Sholihah, N. F., Saula, L. S., & Sholih, M. G. (2022). Comparison Of Antibacterial Of Sambiloto (*Andrographis Paniculata*) Leaf And Kemangi (*Ocimum Sanctum*) Leaf Extract Against *Staphylococcus Aureus*. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 5(2), 279–285.
- Shu, J., Huang, R., Tian, Y., Liu, Y., Zhu, R., & Shi, G. (2020). Andrographolide Protects Against Endothelial Dysfunction And Inflammatory Response In Rats With Coronary Heart Disease By Regulating Ppar And Nf- K B Signaling Pathways. *Ann Palliat Med*, 9(4), 1965–1975.
- Singh, B., Sehgal, T., Kaur, S., & Narang, J. K. (2022). Submicron Emulsion - A Novel And Versatile Paradigm For Delivery Of Therapeutics For Bioavailability Enhancement. In *International Journal Of Pharmaceutical Sciences Review And Research* (Vol. 73, Issue 2).
- Sintia, U., Andayani, R., & Lucida, H. (2023). The Nanotope As A Cosmeceutical Delivery System To Increase The Intensity Of Effects On The Skin. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 6(2), 692–701.
- Souto, E. B., Cano, A., Martins-Gomes, C., Coutinho, T. E., Zielińska, A., & Silva, A. M. (2022). Microemulsions And Nanoemulsions In Skin Drug Delivery. *Bioengineering*, 9(4), 1–22.
- Srinivasan, N. (2024). *Andrographis Paniculata* In The Nanotechnology Era. *International Journal Of Pharmaceutical And Phytopharmacological Research*, 14(2), 12–23.
- Statha, D., Papaioannou, A., Kikionis, S., Kostaki, M., Sfiniadakis, I., Vitsos, A., Anastassopoulou, J., Ioannou, E., Roussis, V., & Rallis, M. C. (2024). Healing Potential Of The Marine Polysaccharides Carrageenan And Ulvan On Second-Degree Burns. *Journal Of Functional Biomaterials*, 15(9), 1–15.
- Stidl, R., Denne, M., Goldstine, J., Kadish, B., Korakas, K. I., & Turecek, P. L. (2018). Polyethylene Glycol Exposure With Antihemophilic Factor (Recombinant), Pegylated (Rurioctocog Alfa Pegol) And Other Therapies Indicated For The Pediatric Population: History And Safety. *Pharmaceuticals*, 11(3), 1–16.
- Suswiantoro, V., Pratiwi, M., Safutri, W., Satriawan, A. B., & Sari, Y. (2023). Anti-Hyperglycemic Effect Of Combination Etanolic Extract Of Sambiloto

- (*Andrographis Paniculata*) And Bitter Melon Fruit (*Momordica Charantia L*) On Alloxan-Induced Wistar White Rats. *Jurnal Kesehatan*, 14(3), 505–509.
- Tahir, I., Millevania, J., Wijaya, K., Mudasir, Wahab, R. A., & Kurniawati, W. (2023). Optimization Of Thiamine Chitosan Nanoemulsion Production Using Sonication Treatment. *Results In Engineering*, 17(1), 1–9.
- Talianu, M. T., Dinu-Pîrvu, C. E., Ghica, M. V., Anuța, V., Jinga, V., & Popa, L. (2020). Foray Into Concepts Of Design And Evaluation Of Microemulsions As A Modern Approach For Topical Applications In Acne Pathology. *Nanomaterials*, 10(11), 1–43.
- Tamuntuan, D. N., Queljoe, E. De, & Datu, O. S. (2021). Wound Healing Effectiveness Test Of Extract *Lantana Camara L* Ointment Against Incision Wound In White Male Rats (*Rattus Norvegicus*). *Pharmacon*, 10(3), 1040–1049.
- Tang, X., Huston, K. J., & Larson, R. G. (2014). Molecular Dynamics Simulations Of Structure-Property Relationships Of Tween 80 Surfactants In Water And At Interfaces. *Journal Of Physical Chemistry B*, 118(45), 12907–12918.
- Tasman, R. S., Arisanty, A., & Stevani, H. (2023). Pengaruh Penggunaan Peningkat Penetrasi Propilen Glikol Terhadap Laju Difusi Polifenol Dalam Gel Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 9(2), 96–105.
- Tribuana, R. G., & Supriyatna, A. (2023). Pemanfaatan Daun Herbal *Sambiloto* (*Andrographis Paniculata*) Untuk Meningkatkan Daya Tahan Tubuh Pasca Covid-19. *Matriks Jurnal Sosial Dan Sains*, 5(1), 121–126.
- Tsai, M. J., Fu, Y. S., Lin, Y. H., Huang, Y. Bin, & Wu, P. C. (2014). The Effect Of Nanoemulsion As A Carrier Of Hydrophilic Compound For Transdermal Delivery. *Plos One*, 9(7), 1–7.
- Tungadi, R., Thomas, N. A., & Gobel, W. G. Van. (2021). Formulasi, Karakterisasi, Dan Evaluasi Drops Liquid Self Nano-Emulsifying Drug Delivery System (Snedds) *Astaxanthin*. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education*, 1(3), 168–178.
- Ukpanukpong, R. U., Basse, S. O., Akindahunsi, D. O., Omang, W. A., & Ugor, J. A. (2018). Antidarrheal And Antihepatic Effect Of *Andrographis Paniculata* Leaf Extract On Castor Oil Induced Diarrhea In Wistar Rats. *The Pharmaceutical And Chemical Journal*, 5(1), 62–76.
- Vangchanachai, P., Tianwattanatada, S., Namviriyachote, N., Thampanya, V., Owattanapanich, N., Chinaroonchai, K., Kittidacha, S., Ketmek, A., & Muangman, P. (2023). Clinical Efficacy Of *Andrographis Paniculata* Extracted Scrub Compared With 4% Chlorhexidine Scrub In Burn Wounds: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Siriraj Medical Journal*, 75(11), 809–816.

- Vigneshwar, R., Arivuchelvan, A., Mekala, P., & Imayarasi, K. (2021). Sex-Specific Reference Intervals For Wistar Albino Rats: Hematology And Clinical Biochemistry. *Indian Journal Of Animal Health*, 60(1), 58–65.
- Walukow, A., Pareta, D. N., Tombuku, J. L., Sambou, N., Farmasi, P. S., Kristen, U., Tomohon, I., Biologi, P. S., Kristen, U., & Tomohon, I. (2023). Test Of The Effectiveness Of Basil Leaf Extract Gel Preparation (*Ocimum Basilicum* L) On Wound Healing Of White Rat Incision (*Rattus Norvegicus*). *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 6(3), 958–964.
- Wang, R. T., & Wang, J. C. (2024). Properties Related To The Hlb Value Of Hybrid Thermoelectric Nanofluids At Different Temperatures. *Polymers*, 16(4), 1–13.
- Wati, D. P., Ilyas, S., & Yurnadi. (2024). *Prinsip Dasar Tikus Sebagai Model Penelitian* (D. P. Wati, S. Ilyas, & Yurnadi (Eds.)). Usu Press.
- Widyaningrum, I., Triyoga, E. F., Wibisono, N., Kusumawati, S., & Widiyana, A. P. (2023). Type Of Cosurfactant Effects On Particle Size In Nanoemulsion Drug Delivery Systems. *East Asian Journal Of Multidisciplinary Research*, 2(9), 3811–3820.
- Widyastuti, A. I., & Saryanti, D. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Umbi Bawang Putih (*Allium Sativum* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(2), 178–185.
- Winarti, L., Safitri, A. A., Az-Zahro, S., & Lusua Oktora, R. K. S. (2023). Formulation And In Vitro Study Of Nanoparticles Loaded Anredera Cordifolia Leaf Extract As Anti-Acne. *Pharmacy Education*, 23(2), 65–70.
- Yakupu, A., Zhang, J., Dong, W., Song, F., Dong, J., & Lu, S. (2022). The Epidemiological Characteristic And Trends Of Burns Globally. *Bmc Public Health*, 22(1), 1–16.
- Yan, Y., Fang, L., & Du, G. (2018). Andrographolide. *Natural Small Molecule Drugs From Plants*, 1(1), 357–362.
- Yulianto, R., Triakoso, N., Saputro, A. L., Setiawan, B., Yudhana, A., & Agustono, B. (2020). Efek Ekstrak Metanol Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* L.) Terhadap Kepadatan Kolagen Dalam Penyembuhan Luka Bakar Derajat Ii Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Medik Veteriner*, 3(1), 82–88.
- Yunita, E. (2021). Senyawa Antioksidan. *Herb-Medicine Journal*, 4(1), 43–56.
- Yuwanda, A., Rahmawati, D., & Anjani, F. S. (2023). Formulasi Dan Evaluasi Aktivitas Antioksidan Pada Sediaan Krim Wajah Dari Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella Asiatica* L.). *Journal Of Pharmacy And Halal Studies*, 1(1), 9–16.
- Zhakupbekov, K., Turgumbayeva, A., Akhelova, S., Bekmuratova, K., Blinova, O., Utegenova, G., Shertaeva, K., Sadykov, N., Tastambek, K., Saginbazarova, A., Urazgaliyev, K., Tulegenova, G., Zhalimova, Z., & Karasova, Z. (2024).

Antimicrobial And Other Pharmacological Properties Of *Ocimum Basilicum*, Lamiaceae. *Molecules*, 29(2), 1–19.

Zhang, L., Hu, Q., Jin, H., Yang, Y., Yang, Y., Yang, R., Shen, Z., & Chen, P. (2021). Effects Of Ginsenoside Rb1 On Second-Degree Burn Wound Healing And Fgf-2/Pdgf-Bb/Pdgfr-B Pathway Modulation. *Chinese Medicine*, 16(1), 1–14.

Zheng, B., Shen, C., Sun, J., Guo, W., Jin, Y., & Niu, Y. (2019). Developing A Simple Burn Model In Rats Of Different Ages. *Journal Of Burn Care And Research*, 40(5), 1–9.

Zubaydah, W. O. S., Indalifiany, A., Yamin, Suryani, Munasari, D., Sahumena, M. H., & Jannah, S. R. N. (2023). Formulasi Dan Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Etanol Buah Wualae (*Etilingera Elatior* (Jack) R.M. Smith). *Lansau: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(1), 22–37.

Zwierelło, W., Piorun, K., Majewicz, M. S., Maruszewska, A., Antoniewski, J., & Gutowska, I. (2023). Burns: Classification, Pathophysiology, And Treatment: A Review. *International Journal Of Molecular Sciences*, 24(4), 1–17.