

EVALUASI FORMULA SEDIAAN GEL FRAKSI N-HEKSAN DAUN JAMBLANG (*Syzygium cumini*)

EVALUATION OF JAMBLANG LEAVES (*Syzygium cumini*) N-HEXANE FRACTION IN GEL FORMULATION

Puspawan Hariadi^{1*}, Kartika Hidayati¹, Baiq Maylinda Gemantari¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Hamzanwadi

*Korespondensi: puspawanhr@hamzanwadi.ac.id

ABSTRAK

Tanaman jamblang merupakan tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi sediaan farmasi. Tanaman ini diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, dan saponin. Dalam beberapa penelitian tanaman ini dilaporkan memiliki aktifitas antibakteri dan antioksidan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat fisik dari formula gel fraksi n-heksan daun jamblang. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% dan difraksinasi menggunakan n-heksan. Sediaan gel fraksi n-heksana diformulasikan menjadi 3 formula, F1 sebagai basis tanpa fraksi n-heksan daun jamblang yang berisi carbomer, propilenglikol, trietanolamin dan metil paraben, F2 dengan konsentrasi fraksi n-heksan daun jamblang 3% dan F3 dengan konsentrasi fraksi n-heksan daun jamblang 5%, sediaan gel fraksi n-heksan diuji organoleptis, pH, daya sebar dan daya lekat.

Hasil penelitian pada formulasi F1 diperoleh pH 6,42 daya sebar 4,46 daya lekat 1,87 pada formulasi F2 diperoleh pH 6,37 daya sebar 5,56 dan daya lekat 2,56 pada formulasi F3 diperoleh pH 6,08 daya sebar 6,33 dan daya lekat 2,71. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa sediaan gel fraksi n-heksan daun jamblang F2, dan F3 memiliki sifat fisik sesuai standar sediaan gel. Pada sediaan gel F3 memiliki sifat fisik terbaik berdasarkan evaluasi sifat fisik sediaan gel.

Kata kunci: Formulasi, sifat fisik, gel, *Syzygium cumini*

ABSTRACT

Jamblang is a plant that has the potential to be developed into pharmaceutical form. This plant was known had secondary metabolites as alkaloids, flavonoids, terpenoids, tannins, and saponins. In several studies, this plant reported has antibacterial and antioxidant properties. This study aims to evaluate the physical properties of the n-hexane fraction gel formulation of jamblang leaves.

Extraction was carried out using 96% ethanol and fractionated using n-hexane. The n-hexane fraction gel was formulated into 3 formulas, F1 as a base consist of carbomer, propylenglycol, trietanolamine and methyl paraben without the n-hexane fraction of jamblang leaves, F2 with a concentration of 3% n-hexane fraction of jamblang leaves, and F3 with a concentration of 5% n-hexane fraction of jamblang leaves, the n-hexane fraction gel was tested for organoleptic, pH, spreadability and adhesive power.

The results of the study on the F1 formulation obtained a pH 6.42 spreadability of 4.46, an adhesive power of 1.87 in the F2 formulation a pH 6.37 spreadability of 5.56, and an adhesive power of 2.56 in the F3 formulation a pH 6.08 spreadability 6.33 and adhesive power 2.71. From the results of the study, it was concluded that the gel preparations of n-hexane fraction of jamblang leaves F2, and F3 obtained physical properties according to the standards. It was showed that F3 gel has the best physical properties among the formulas

Keywords: Formulation, physical properties, gel, *Syzygium cumini*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki spesies tumbuhan yang melimpah, yang tumbuh di seluruh penjuru Nusantara. Data RISTOJA 2017 melaporkan bahwa dari beragamnya tumbuhan di Indonesia diantara terdapat sejumlah 11.216 jenis yang telah digunakan sebagai bahan pengobatan oleh Masyarakat (Wibowo dan Slamet, 2017). Salah satu tanaman yang dimanfaatkan tersebut adalah tanaman Jamblang (*Syzygium cumini* L.). Tanaman ini memiliki pohon dengan tinggi 7 meter dan diameter 27 centimeter, daun berbentuk lonjong dengan panjang 11,5 cm dan lebar 6 cm. Buah berwarna hitam keunguan dengan bentuk tidak beraturan (Zurriyati dan Dahono, 2018)

Jamblang (*Syzygium cumini* L.) adalah salah satu jenis buah tropis yang dapat berfungsi sebagai obat bagi berbagai penyakit dan banyak ditemukan di Australia, Asia Tropis, serta Indonesia. Di Indonesia, pemanfaatan tanaman yang dijadikan obat telah dilakukan selama ribuan tahun, namun catatan dan dokumentasinya masih kurang memadai. Terapi tradisional yang mengandalkan berbagai jenis tanaman biasanya lebih aman dibandingkan penggunaan obat-obatan modern, karena memiliki efek samping yang lebih sedikit. Jamblang atau duwet merupakan tanaman dari keluarga Myrtaceae, di mana buah, biji, dan daunnya dimanfaatkan sebagai obat tradisional (Hidayah *et al.*, 2021).

Daun jamblang memiliki kandungan yang terdiri dari beberapa senyawa bioaktif, termasuk alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, dan saponin, yang berfungsi sebagai zat antibakteri (Aulena *et al.*, 2020). Flavonoid merupakan salah satu bagian senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam daun jamblang memiliki sifat antibakteri yang berfungsi untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme, ekstrak etanol dari daun jamblang memiliki kemampuan antibakteri yang sangat kuat terhadap bakteri gram positif dan gram negatif (Sudarmi *et al.*, 2017). Golongan polifenol yang terkandung dalam tanaman ini juga dapat berfungsi sebagai antioksidan (Abriyani *et al.*, 2023).

Salah satu upaya untuk meningkatkan pemanfaatan tanaman obat adalah dikembangkan dalam bentuk sediaan gel. Gel merupakan sediaan yang paling diminati konsumen hal ini disebabkan oleh kemudahan gel dalam dibersihkan, tidak mengandung minyak, efektif dalam pengobatan jerawat dibandingkan dengan sediaan krim karena sediaan gel dapat dibersihkan menggunakan pelarut polar (Ginting dan Rahmah, 2022; Yusu *et al.*, 2022). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat fisik dari pembuatan gel dari fraksi n-heksan daun jamblang.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan alat-alat gelas, neraca analitik (ohaus), *rotary evaporator* (biobase), pH meter (lutron), *waterbath* (memmert), alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, mortir dan stamper, blender, oven (memmert), cawan porselin, toples.

Bahan yang digunakan adalah daun jamblang yang diperoleh dari Desa Selagik Kecamatan Terara Kabupaten Lombok Timur NTB, n-heksan (Merck KgaA), etil asetat (Merck KgaA), etanol 95% (Merck KgaA), aquades metil paraben, trietanolamin, gliserin, karbopol, propilenglikol.

Prosedur Kerja

Determinasi Tanaman

Sampel tanaman dari akar, batang, buah dan daun jamblang diidentifikasi di Laboratorium Biologi Lanjutan Fakultas MIPA, Universitas Mataram.

Ekstraksi

Sejumlah 400 gram serbuk daun jamblang dimaserasi dalam 2000 mL etanol 96% dengan perbandingan serbuk : pelarut (1:5). Maserasi dilakukan selama 3 × 24 jam di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung, sambil diaduk sesekali. Sesudah itu disaring diperoleh maserat. Filtrat kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50 °C (Faqih dan Mulangsri, 2023)

Fraksinasi

Sebanyak 1 gram ekstrak kental terlebih dahulu dilarutkan dalam 10 mL etanol dalam gelas Beaker. Ditambahkan sejumlah 90 mL aquadest dan dihomogenkan. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam corong pisah. Partisi dilakukan dengan menambahkan sejumlah 100 mL N-heksan dan dilakukan fraksinasi hingga diperoleh pemisahan fraksi N-heksan. Pelarut dari fraksi yang diperoleh diuapkan menggunakan *waterbath* untuk memperoleh fraksi kental.

Pembuatan Sediaan Gel Formulasi

Tabel 1. Formulasi sediaan gel fraksi kental n-heksan daun jamblang (*Syzygium cumini*)

Bahan	Jumlah (% b/b)		
	F1	F2	F3
Fraksi n-heksan daun jamblang	0	3	5
Carbomer	0,5	0,5	0,5
Propilenglikol	10	10	10
Trietanolamin	0,5	0,5	0,5
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2
Aquades	ad 20	ad 20	ad 20

Formula dirancang sesuai dengan Tabel 1. Dilakukan penimbangan pada semua bahan untuk pembuatan sediaan gel. Karbopol dicampurkan ke dalam aquades panas dan dibiarkan mengembang selama beberapa menit, kemudian diaduk hingga homogen menggunakan mortar. Trietanolamin (TEA) ditambahkan secara bertahap sambil terus diaduk hingga terbentuk basis gel (fase I). Metilparaben dilarutkan dengan propilenglikol dan dicampurkan ke dalam fase I. Selanjutnya, sejumlah 1 g fraksi n-Heksan daun jamblang yang dilarutkan dalam 1mL etanol masing-masing ditambahkan pada F2 dan F3.

Evaluasi Sediaan Gel

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara langsung dengan mengamati bentuk, warna dan aroma sediaan gel (Dellima dan Putri, 2022)

Uji pH

Pengujian dilakukan dengan melarutkan 1 gram sediaan gel dalam aquades hingga volume mencapai 10 mL dan pH meter dimasukkan. Persyaratan pH untuk sediaan gel yang aman dan tidak mengiritasi kulit adalah antara 4,5 hingga 6,5 (Edy, 2016).

Uji Daya Sebar

Sebanyak 500 mg gel diletakkan di atas kaca bulat dan ditimpa kaca lain. Beban seberat 150 gram ditambahkan pada kaca bulat selama 1 menit. Daya sebar yang mencapai 5-7 cm menunjukkan bahwa konsistensi gel tersebut semisolid dan nyaman saat digunakan (Gurning *et al.*, 2016).

Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,5 gram gel ditempatkan pada objek gelas. Kemudian, objek gelas lainnya diletakkan di atasnya dan diberi beban seberat 250 gram selama 5 menit. Setelah beban dilepaskan, waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan kedua objek gelas dicatat (Zaky *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman untuk dapat menghindari terjadinya pencampuran bahan dengan bahan lainnya dan mengidentifikasi terkait kebenaran pada tanaman yang akan dijadikan sampel penelitian. Determinasi sampel daun jamblang di Laboratorium Biologi Lanjutan, FMIPA Universitas Mataram. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari proses determinasi dengan nomor: 25/UN18.F7/LBL/2024 menunjukkan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini merupakan *Syzygium cumini* (Gambar 1).

Hasil ekstraksi daun jamblang menghasilkan ekstrak kental dengan rendemen lebih dari 10%, hasil ini menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder cukup banyak yang tersari dari simplisia, Nilai rendemen dianggap baik jika nilainya lebih dari 10% (Novitarini *et al.*, 2024). Nilai rendemen juga menunjukkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan efektif dalam mengekstraksi senyawa-senyawa yang diinginkan. Pada penelitian ini menggunakan teknik maserasi. Teknik maserasi digunakan untuk mengekstrak senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan. Karena tidak melibatkan proses pemanasan, teknik ini dapat mencegah penguraian akibat panas dari senyawa yang terkandung (Pawarti *et al.*, 2023). Hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% daun jamblang menghasilkan ekstrak kental dengan nilai rendemen sebesar 18,63%. Hasil ini menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang tersari dari simplisia oleh pelarut etanol 96% tergolong cukup banyak. Hal tersebut salah satunya dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan merupakan jenis pelarut universal yang memiliki afinitas dengan senyawa pada rentang polaritas yang luas. Hal ini memungkinkan untuk menyari sebanyak-banyaknya ragam dan jenis metabolit sekunder yang terkandung pada suatu bahan pada proses ekstraksi. Pada proses penyarian, terjadi interaksi antara simplisia dengan pelarut,

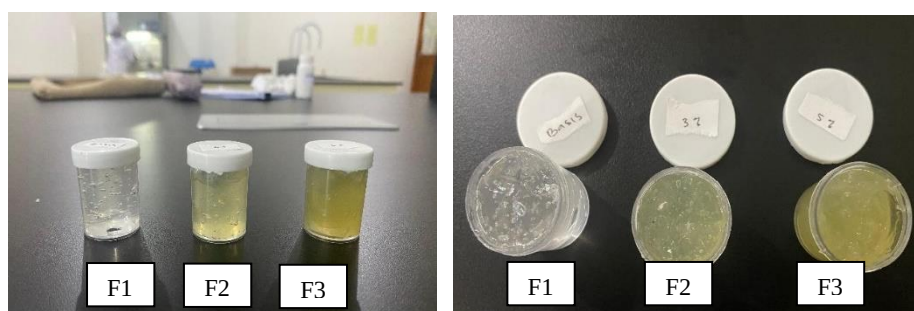
yang akan menyebabkan terakumulasi senyawa metabolit sekunder dalam jumlah yang lebih besar. Semakin lama proses tersebut berlangsung, semakin banyak senyawa metabolit sekunder yang akan terlarut. Selain pengaruh lama waktu yang digunakan, jumlah pelarut juga berpengaruh pada hasil rendemen semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan maka senyawa metabolit sekunder semakin banyak yang akan tersari (Ningsih *et al.*, 2020).

Fraaksinasi dilakukan untuk memisahkan senyawa yang terkandung pada daun jambang berdasarkan tingkat kepolarannya. Pada penelitian ini rendemen fraksi n-heksan yang dihasilkan dibawah 10%, yakni sebesar 0,56%. Hal ini dikarenakan pelarut yang digunakan bersifat non polar sehingga senyawa yang terlarut sebagian besar senyawa non polar berdasarkan prinsip *like dissolves like*, senyawa non polar cenderung larut dalam pelarut non polar, sedangkan senyawa polar lebih mudah larut dalam pelarut polar (Besan *et al.*, 2023).



Gambar 1. Pohon Jamblang (*Syzygium cumini*)

Sediaan gel yang diperoleh dari hasil formula ditunjukkan oleh Gambar 2. Masing-masing sediaan memiliki sifat organoleptis yang berbeda (Tabel 2). Hasil pengamatan pengujian organoleptis menunjukkan semua formula memenuhi standar organoleptis. Formulasi 1 menunjukkan warna bening jernih, tidak ada aroma dan konsistensi semi padat. Formulasi 2 menunjukkan warna kuning jernih, aroma khas daun jambang dan konsistensi sediaan semi padat. Formulasi 3 menunjukkan warna kuning kehijauan, aroma khas daun jambang dan konsistensi sediaan semi padat. Aroma dan warna sediaan dapat dipengaruhi oleh konsentrasi senyawa aktif yang digunakan. Aroma dan warna yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik alami bahan aktif. Dibandingkan dengan formulasi basis tanpa bahan aktif, sediaan dengan fraksi daun jambang sedikit lebih berwarna kuning/hijau. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi fraksi n-heksan yang mempengaruhi intensitas warna gel (Rohmani dan Dian, 2018).



Gambar 2. Sediaan Gel gel fraksi n-heksan daun jambang
FI (Formula 1); **FII** (Formula 2); **FIII** (Formula 3)

Tabel 2. Hasil uji organoleptis sediaan gel fraksi n-heksan daun jamblang

Evaluasi	Formulasi		
	F1	F2	F3
Aroma	Tidak berbau	Bau khas daun jamblang	Bau khas daun jamblang
Warna	Bening jernih	Kuning jernih	Kuning kehijauan
Konsistensi	Semi padat	Semi padat	Semi padat

Hasil evaluasi organoleptik sediaan gel dapat dilihat pada tabel 2, terdapat perbedaan organoleptik disetiap formula sediaan gel. Carbomer digunakan sebagai *gelling agent* utama yang berfungsi membentuk struktur gel yang stabil dan jernih. Jumlah carbomer yang digunakan berpengaruh langsung terhadap viskositas sediaan gel, peningkatan konsentrasi carbomer akan menghasilkan viskositas yang lebih tinggi, sedangkan penurunan jumlahnya cenderung menyebabkan penurunan viskositas. Agen pengalkali yang akan digunakan adalah trietanolamin. Trietanolamin berfungsi menetralkan keasaman *carbomer* sehingga sediaan gel yang dibuat akan jernih Triethanolamin adalah cairan kental, berwarna bening hingga kuning pucat, memiliki bau lebah mirip amoniak, dan bersifat higroskopis (Tsabitah *et al.*, 2020). Propilen glikol berperan sebagai *humektan* sekaligus pelarut tambahan yang membantu mempertahankan kelembaban gel serta meningkatkan kelarutan dan penetrasi zat aktif ke dalam kulit. Selain itu, propilen glikol juga memberikan kontribusi terhadap stabilitas fisik dan kejernihan gel (Allen dan Ansel, 2013).

Tabel 3. Hasil uji pH sediaan gel fraksi n-heksan daun jamblang

Formulasi	Nilai pH			Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	
F1	6,40	6,41	6,45	6,42 $\pm$ 0,02
F2	6,34	6,40	6,38	6,37 $\pm$ 0,03
F3	6,11	6,09	6,06	6,08 $\pm$ 0,02

Hasil pengamatan uji pH sediaan gel fraksi n-heksan daun jamblang pada formulasi 1 diperoleh rata-rata 6,42; formulasi 2 diperoleh rata-rata 6,37; dan formulasi 3 dengan rata-rata 6,08, sehingga hasil uji pH pada semua formulasi memenuhi standar pH yang baik. Menurut (Ulandari dan Sugihartini, 2020) nilai pH sediaan gel dipengaruhi oleh konsentrasi bahan aktif yang digunakan, khususnya fraksi daun jamblang. Konsentrasi yang tinggi dari fraksi dapat menyebabkan penurunan pH. Penggunaan bahan tambahan seperti triethanolamine juga berperan dalam menjaga kestabilan pH, agar pH yang diperoleh tidak terlalu rendah atau tinggi.

Tabel 4. Hasil uji daya sebar sediaan gel fraksi n-heksan daun jamblang

Formulasi	Daya sebar (cm)			Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	
F1	4	4,1	5,3	4,46 $\pm$ 0,72
F2	5,1	5,6	6	5,56 $\pm$ 0,45
F3	6,1	6,4	6,5	6,33 $\pm$ 0,20

Hasil pengamatan uji daya sebar gel fraksi n-heksan daun jamblang memperoleh rata-rata F1=4,46; F2=5,56; dan F3=6,33, dengan F1 memiliki penyebaran yang kurang baik. Sediaan gel dengan daya sebar di bawah 5 cm tidak efektif dalam menutupi area kulit secara merata, sehingga dapat menyebabkan kulit tidak terlindungi dengan baik. Sediaan gel dengan daya sebar di atas 5 dan 6 cm sangat efektif dalam menutupi area kulit secara merata, sehingga dapat memberikan perlindungan yang optimal bagi kulit. Menurut (Rahayu *et al*), 2016, semakin tinggi konsentrasi fraksi, kemampuan tercampur antara fraksi dan basis gel akan meningkat, sehingga meningkatkan daya sebar gel.

Tabel 5. Hasil uji daya lekat sediaan gel fraksi n-heksan daun jamblang

Formulasi	Daya lekat (detik)			Rata-rata± SD
	I	II	III	
F1	1,56	2,16	1,90	1,87 ± 0,30
F2	2,45	2,20	3,05	2,56 ± 0,43
F3	3,07	2,97	2,10	2,71 ± 0,53

Hasil uji daya lekat dari formula masing-masing yaitu F1=1,87; F2=2,56; dan F3=2,71 menunjukkan kemampuan gel melekat pada kulit, dimana semua formula memenuhi standar daya lekat sediaan gel yaitu lebih dari 1 detik (Thomas *et al.*, 2023). Hasil daya lekat yang baik dapat disebabkan oleh peningkatan konsentrasi yang ditambahkan pada sediaan gel dan penggunaan gelling agent berupa carbomer dalam rentang 0,5%–2%, yang membuat konsistensi gel menjadi semi-solid (Rahayu *et al.*, 2016). Menurut Tsabitah *et al.*, (2020) penggunaan *gelling agent* dalam sediaan gel mempengaruhi uji daya lekat yang dihasilkan semakin baik dalam menempel dan mengikat pada kulit. Daya lekat pada formulasi 3 memiliki daya lekat yang lebih baik dibandingkan dengan formulasi 2. Sehingga formulasi 3 yang paling efektif karena memiliki pH, daya sebar yang paling baik, dan daya lekat yang paling baik.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa daun jamblang dapat dikembangkan menjadi sediaan gel. Ketiga formula yang diuji, yaitu F1, F2, dan F3, menunjukkan karakteristik fisik yang memenuhi standar mutu sediaan gel. Di antara ketiganya, formula F3 menunjukkan sifat fisik paling optimal berdasarkan hasil evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Amirulloh, N., Ulfiani, L., Fathurrohman, A., Rismawati, A. 2023. Literatur Riview Jurnal Uji Antioksidan Tanaman Jambang (*Syzygium Cumini* L.) Menggunakan Metode Dpph Dengan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*. 2023(5): 8–19.
- Allen, L. dan Ansel, H.C. 2013. *Ansel's pharmaceutical dosage forms and drug delivery systems*. Lippincott Williams & Wilkins. USA : Wolters kluwer
- Aulena, D.N., Tambunan, R.M. dan Desya, P. 2020. Aktivitas Antioksidan, Penghambatan ACE (Angiotensin-Converting Enzyme), dan Toksisitas dari Ekstrak Etanol 70% Daun Jambang (*Syzygium cumini* L.). *Sainstech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 13(2): 99–106.
- Besan, E.J., Rahmawati, I. dan Saptarini, O. 2023. Aktivitas Antibiofilm Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia* (Pharmaceutical Journal of Indonesia). 20(1):1. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v0i0.14437>.
- Dellima, B.R.E.M. dan Putri, M.K. 2022. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*. 7(1): 14–19.
- Edy, H.J. 2016. Formulasi dan Uji Seterilitas Hidrogel Herbal Ekstrak Etanol Daun *Tagetes erecta* L. *Pharmacon*. 5(2): 9–16.
- Faqih, M. and Mulangsri, D.A.K. (2023) 'Aktivitas Antibakteri Fraksi-Fraksi Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) Harum Manis Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*', *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, (1), pp. 11–18.
- Gurning, H.E.T., Wullur, A.C. dan Lolo, W.A. 2016. Formulasi Sediaan Losio Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* L. (Merr)) Sebagai Tabir Surya. *Pharmacon*. 5(3):110–115.
- Ginting, O.S.B. dan Rahmah, P. 2022. Evaluasi Sediaan Gel Antijerawat Kombinasi Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* (L) Brum F.) Dan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle* L). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 5(1):12–20.
- Hidayah, H., Ridwanuloh, D., Fatia, Z., Amal, S. 2021. Aktivitas Farmakologi Tumbuhan Jambang (*Syzygium Cumini* L.): Literature Review Article. *Cerdika: Jurnal Ilmiah Indonesia*. 1(5):530–536. Available at: <http://cerdika.publikasiindonesia.id/index.php/cerdika/index10.36418/cerdika.v1i5.86>.
- Ningsih, A.W., Hanifa, I. dan Hisbiyah, A. 2020. Pengaruh Perbedaan Metode Ekstraksi Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Terhadap Rendemen dan Skrining Fitokimia. *Journal of Pharmaceutical-care Anwar Medika*. 2(2):49–57. <https://doi.org/10.36932/jpcam.v2i2.27>.

- Novitarini, Ramandha, M. eka P. dan Pratiwi, B.Y.H. 2024. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) terhadap *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Jerawat. *Jurnal Kolaboratif Sains*. 7(5):1556–1561. Available at: <https://doi.org/10.56338/jks.v7i5.5075>.
- Pawarti, N., Iqbal, M., Ramdini, D.A., Yuliyanda, C. 2023. Antioxidant production in *Dunaliella*, *Applied Sciences (Switzerland)*. 11(9):590–593. <https://doi.org/10.3390/app11093959>.
- Rahayu, T., Fudholi, A. dan Fitria, A. 2016. Optimasi formulasi gel ekstrak daun tembakau (*Nicotiana tabacum*) dengan variasi kadar karbopol940 dan tea menggunakan metode simplex lattice design (SLD). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 12(1):16–24. <https://journal.uui.ac.id/JIF/article/view/12476> (Accessed: 14 March 2025).
- Rohmani, S. dan Dian, P.A. 2018. Formulasi Masker Alami Berbahan Dasar Daun Kemangi', In: *Prosiding APC (Annual Pharmacy Conference*. 3: 78–88.
- Samsuar, S. dan Hanifa, D. 2020. Gel Formulation of Jamblang Leaf Extract (*Syzygium cumini* L) Skeel and Antioxidant Activity. *Oriental Journal of Chemistry*. 36(05): 946–953. <https://doi.org/10.13005/ojc/360521>.
- Sudarmi, K., Darmayasa, I.B.G. dan Muksin, I.K. 2017. Uji Fitokimia dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *Jurnal Simbiosis*. 5(2):47. <https://doi.org/10.24843/jsimbiosis.2017.v05.i02.p03>.
- Thomas, N.A., Taupik, M., Djuwarno, E.N., Papeo, D.R., Djunaidi, N.N. 2023. Uji penyembuhan luka bakar gel enzim bromelin menggunakan carbopol 940 secara in vivo. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i2.20364>.
- 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. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i2.45666>.
- Ulandari, A.S. dan Sugihartini, N. 2020. Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Lotion Dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Tabir Surya. *Jurnal Farmasi Udayana*:45. <https://doi.org/10.24843/jfu.2020.v09.i01.p07>.
- Yusu, A.L., Nugraha, D., Wahlanto, P., Indirastuti, M., Ismail, R., Himah, F.A 2022. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *Pharmacy Genius*, 1(1), pp. 50–61. Available at: <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v1i01.149>.
- Wibowo, A., dan Slamet, W. 2017. *Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia*. Jakarta : Lembaga Penerbitan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI
- Zaky, M., Rusdiana, N. dan Darmawati, A. 2021. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Etanol 70 % Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Farmagazine*. VIII (2): 26–36.
- Zurriyati, Y. dan Dahono. 2018. Keragaman Sumberdaya Genetik Tanaman Buah-Buahan Ekstotik Di Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Buletin Plasma Nutfah*. 22(1):11. <https://doi.org/10.21082/blpn.v22n1.2016.p11-20>.