

**FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN KRIM KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT
(*Curcuma domestica*) DAN EKSTRAK BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.)**

Wiska Mailisa^{*}, Laiyana Miska, Munira

Department of Pharmacy, Politeknik Kesehatan Aceh, Aceh, Indonesia

^{*}Corresponding author's email: wiskamailisa@poltekkesaceh.ac.id

DOI: 10.33088/jp.v4i1.979

Abstract

*Turmeric (*Curcuma domestica*) contained curcumin, a polyphenol with antioxidant and anti-inflammatory activities, but its solubility was low and its topical bioavailability was limited. As a strategy, a cream formulation was chosen to improve the solubility, stability, and penetration of curcumin into the skin layers. The addition of bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L.) extract, which was rich in quercetin, flavonoids, and phenolic compounds, was expected to enhance antioxidant and antibacterial effects through phytochemical synergy. This study aimed to determine whether turmeric and bilimbi extracts could be formulated into a cream that met the required evaluation criteria. Three cream formulas were prepared with varying concentrations of the extracts, namely F1 (2% bilimbi and 0% turmeric), F2 (1% bilimbi and 1% turmeric), and F3 (0% bilimbi and 2% turmeric). The formulations were evaluated through organoleptic testing, homogeneity, pH measurement, spreadability, cream type identification, and viscosity assessment. The results showed that all three formulas met the physical criteria for topical preparations, with a semi-solid consistency, a distinctive turmeric aroma, and varying colors—bone white for F1, bright yellow for F2, and dark yellow for F3. The creams demonstrated good homogeneity, pH values ranging from 5.1 to 5.8, spreadability of 4–5 cm, a water-in-oil emulsion type, and viscosities between 6,000 and 8,000 cps. In conclusion, the combination of turmeric and bilimbi extracts could be formulated into a cream preparation and demonstrated good physical stability.*

Keywords: *Turmeric, Bilimbi, Cream*

Abstrak

Kunyit (*Curcuma domestica*) mengandung kurkumin, polifenol dengan aktivitas antioksidan dan antiinflamasi, namun kelarutannya rendah dan bioavailabilitas topikalnya terbatas. Sebagai strategi, formulasi dalam bentuk krim dipilih untuk meningkatkan kelarutan, stabilitas, dan penetrasi kurkumin ke lapisan kulit. Penambahan ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), kaya akan quercetin, flavonoid, dan fenol, diharapkan memperkuat efek antioksidan dan antibakteri melalui sinergisme fitokimia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak kunyit dan belimbing wuluh dapat diformulasikan sebagai sediaan krim yang memenuhi persyaratan evaluasi. Tiga formula krim dikembangkan dengan variasi konsentrasi ekstrak, yaitu F1 (2% belimbing wuluh dan 0% kunyit), F2 (1% belimbing wuluh dan 1% kunyit), dan F3 (0% belimbing wuluh dan 2% kunyit). Evaluasi sediaan dilakukan melalui uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, tipe krim, dan viskositas. Hasil menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi persyaratan fisik sediaan topikal, dengan bentuk krim, beraroma khas kunyit, warna yang bervariasi yaitu putih tulang (F1), kuning cerah (F2), hingga kuning agak gelap (F3), homogenitas baik, pH dalam rentang 5,1–5,8, daya sebar 4–5 cm, tipe emulsi air dalam minyak, dan viskositas antara 6.000–8.000 cps. Dengan demikian, kombinasi ekstrak kunyit dan belimbing wuluh dapat diformulasikan menjadi sediaan krim dan menunjukkan kestabilan fisik yang baik.

Kata Kunci: Kunyit, Belimbing Wuluh, Krim

PENDAHULUAN

Permintaan terhadap produk farmasi berbasis bahan alam terus meningkat seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap efek samping sediaan sintesis. Kunyit (*Curcuma longa L.*) merupakan tanaman obat yang telah dikenal luas memiliki aktivitas antiinflamasi dan antioksidan, terutama berkat kandungan kurkumin, senyawa polifenol yang bekerja melalui penghambatan jalur NF- κ B dan penurunan ekspresi sitokin proinflamasi (Hafez Ghoran et al., 2022). Selain itu, kurkumin juga menunjukkan potensi sebagai antimikroba dan agen penyembuh luka. Namun, sifat lipofilik kurkumin menyebabkan rendahnya kelarutan dalam air dan bioavailabilitas topikal yang terbatas, sehingga diperlukan pendekatan formulasi yang tepat untuk meningkatkan stabilitas dan penetrasinya (Quispe et al., 2021).

Oleh karena itu, formulasi dalam bentuk krim dapat dipilih sebagai strategi penghantaran topikal yang praktis dan efektif untuk meningkatkan kelarutan, stabilitas, serta penetrasi kurkumin ke lapisan kulit. Pemilihan bentuk sediaan topikal berupa krim bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan penggunaan. Krim juga memperluas permukaan kontak dan mendukung penetrasi zat aktif ke dalam kulit. Keberhasilan formulasi sangat dipengaruhi oleh tipe emulsi yang digunakan. Sistem minyak dalam air (M/A) menghasilkan krim yang ringan dan mudah tersebar, sementara sistem air dalam minyak (A/M) memberikan efek oklusif namun cenderung meningkatkan viskositas (Kang et al., 2022).

Selanjutnya, kurkumin dapat dikombinasikan dengan senyawa antioksidan lain seperti quercetin yang terkandung dalam buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Kombinasi ini berpotensi menghasilkan efek sinergis dalam meningkatkan aktivitas

antioksidan. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi kurkuminoid-quercetin memiliki nilai IC_{50} DPPH yang lebih rendah dibandingkan kurkuminoid tunggal (Chittasupho et al., 2021). Hal ini membuka peluang pengembangan sediaan topikal kombinasi sebagai alternatif alami dengan potensi farmakologis yang lebih kuat.

Buah belimbing wuluh mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, tanin, dan fenol. Senyawa-senyawa tersebut diketahui memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi, dengan nilai IC_{50} sebesar 108,10 μ g/mL. Selain itu, ekstrak belimbing wuluh menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Klebsiella pneumoniae* (Mohammed Atiyah et al., 2022; Suluvoy & Berlin Grace, 2017). Berbagai studi lainnya juga mendukung aktivitas farmakologisnya sebagai antidiabetik, antiinflamasi, dan antimikroba (Alhassan & Ahmed, 2016).

Meskipun formulasi sediaan topikal berbasis ekstrak kunyit dan belimbing wuluh secara terpisah telah dilaporkan, belum terdapat kajian yang memformulasikan keduanya secara kombinatif dalam satu sistem emulsi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memformulasi sediaan krim kombinasi ekstrak etanol kunyit dan belimbing wuluh dengan variasi konsentrasi, serta mengevaluasi parameter fisik sediaan krim seperti organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, tipe emulsi, dan viskositas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental yang bertujuan untuk memformulasikan sediaan krim dari kombinasi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dan ekstrak kunyit (*Curcuma domestica*) yang memenuhi persyaratan evaluasi fisik. Determinasi sampel tanaman yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biosistemika FMIPA Universitas Syiah Kuala, preparasi ekstrak belimbing wuluh dan ekstrak kunyit dilakukan di Laboratorium Farmakognosi Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Aceh, dan proses pembuatan serta evaluasi sediaan dilakukan di Laboratorium Farmasetika Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Aceh.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan analitik (Sartorius), *vaccum rotary evaporator* (Buchi), dan *viscometer Brookfield* (NDJ-8S). Bahan utama yang digunakan adalah rimpang kunyit dan buah belimbing wuluh, serta pelarut etanol. Komponen tambahan dalam formulasi krim mencakup cera alba, setil alkohol, propilenglikol, natrium lauril sulfat, nipagin, dan nipasol.

Persiapan Bahan Aktif Sediaan Krim Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*)

Rimpang kunyit dan belimbing wuluh diambil dari Kawasan Meureudu, Pidie Jaya yang dibuktikan kebenaran identitasnya dengan hasil determinasi tanaman. Rimpang kunyit dan belimbing wuluh dibuat menjadi simplisia dengan cara dikeringkan, selanjutnya diserbukkan dengan menggunakan blender.

Ekstraksi serbuk simplisia dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dan perbandingan 1:10 selama 3x24 jam. Maserat yang diperoleh dipisahkan dengan *vaccum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental yang siap digunakan (Kemenkes RI, 2022).

Formulasi Krim Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Ekstrak Belimbing Wuluh

Berikut formula yang digunakan dalam formulasi formulasi krim kombinasi ekstrak kunyit dan ekstrak belimbing wuluh yang merupakan modifikasi dari formula dalam penelitian formulasi krim yang dilakukan oleh Arisanty & Anita (2018).

Tabel 1. Rancangan Formula Krim Kombinasi Ekstrak Kunyit Dan Ekstrak Belimbing Wuluh

Bahan	Konsentrasi (%b/b)			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak Kunyit	-	0	1	2
Ekstrak Buah Belimbing Wuluh	-	2	1	0
Cera Alba	20	20	20	20
Setil Alkohol	4	4	4	4
Propilenglikol	5	5	5	5
Na. lauril sulfat	1	1	1	1
Nipagin	0,2	0,2	0,2	0,2
Nipasol	0,5	0,5	0,5	0,5
Aquadest ad	100	100	100	100

Basis krim dibuat dengan cara meleburkan fase minyak (*cera alba*, setil alkohol dan nipasol) di penangas air dan melarutkan fase air (propilenglikol, natrium lauril sulfat, nipagin, dan aquades) di dalam mortar. Setelah melebur, fase minyak dimasukkan ke dalam mortar berisi campuran fase air dan digerus hingga homogen. Selanjutnya, ekstrak kunyit dan belimbing wuluh ditambahkan ke mortar tersebut secara perlahan, dan digerus hingga membentuk krim yang homogen (Arisanty & Anita, 2018).

Evaluasi Krim Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Ekstrak Belimbing Wuluh

Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik sediaan krim dilakukan untuk mengevaluasi karakteristik fisik berupa bentuk, aroma, dan warna. Observasi dilakukan secara visual terhadap setiap formula krim yang telah dibuat. Sediaan yang baik seharusnya memiliki bentuk semi padat dan aroma yang tidak tengik. Warna sediaan dapat bervariasi tergantung pada komposisi ekstrak yang digunakan (Arisanty & Anita, 2018).

Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan 1 gram sediaan krim pada kaca objek. Tujuan pemeriksaan ini adalah untuk menilai keseragaman tampilan sediaan. Sediaan yang homogen tidak menunjukkan adanya butiran kasar atau gumpalan. Hasil pengamatan dicatat untuk memastikan kualitas distribusi bahan dalam sediaan. (Kumalasari et al., 2020).

Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk memastikan bahwa sediaan krim aman digunakan dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Sebanyak 1 gram krim dilarutkan dalam 10 mL aquadest untuk membentuk larutan uji. Pengukuran dilakukan menggunakan pH meter hingga didapatkan nilai pH yang stabil. Rentang pH yang sesuai untuk sediaan topikal adalah antara 4,5 hingga 6,5 (Pratasik dkk., 2019).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan krim menyebar di permukaan kulit. Pengujian dilakukan dengan menempatkan 0,5 gram sampel di atas kaca objek, kemudian diberi beban 200 gram dan diukur diameter penyebarannya. Daya sebar yang baik berada dalam kisaran 5–7 cm (Tari et al., 2023).

Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan sediaan krim yang memengaruhi stabilitas dan kenyamanan saat penggunaan. Pengujian viskositas menggunakan viskometer Brookfield dengan sampel sediaan yang diuji sebanyak 100 gram. Persyaratan viskositas sediaan krim yang baik adalah 2.000-50.000 cp (Lanas et al., 2024; Pratasik et al., 2019).

Uji Tipe Krim

Penentuan tipe emulsi bertujuan untuk mengetahui jenis emulsi yang terbentuk dalam sediaan krim. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengencerkan krim dalam air. Jika krim larut atau tercampur dengan air, maka menunjukkan tipe emulsi minyak dalam air (M/A), sedangkan jika tidak tercampur, menandakan tipe emulsi air dalam minyak (A/M). (Pratasik dkk., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biosistematika FMIPA Universitas Syiah Kuala. Berdasarkan hasil tersebut, dipastikan bahwa sampel yang digunakan adalah rimpang kunyit (*Curcuma domestica*) dan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Identifikasi belimbing wuluh tercatat dengan nomor 227/UNI11.1.8.4/TA.00.03/2024. Sementara itu, tumbuhan kunyit teridentifikasi dengan nomor 228a/UN11.1.8.4/TA.00.03/2024.

Ekstrak kunyit yang diperoleh berwarna kuning, berbau khas kunyit dengan bentuk cair dan kental, sedangkan ekstrak belimbing wuluh berwarna kecoklatan, berbau khas belimbing dan berbentuk kental. Rendemen ekstrak kunyit yang diperoleh adalah 10,63% yang hampir memenuhi persyaratan rendemen ekstrak kunyit yaitu tidak kurang dari 11% (Kemenkes RI, 2008) dan rendemen ekstrak belimbing wuluh adalah 6,23% yang memenuhi persyaratan rendemen ekstrak belimbing wuluh yaitu tidak kurang dari 3,3% (Kemenkes RI, 2022).

Ekstrak yang diperoleh diformulasikan dalam bentuk krim dengan tiga variasi formula untuk menentukan konsentrasi ekstrak yang optimal dalam menghasilkan sediaan yang memenuhi kriteria evaluasi fisik. Krim dibuat menggunakan basis *vanishing cream* yang terdiri dari dua fase, yaitu fase minyak (cera alba, setil alkohol, dan nipasol) dan fase air (propilen glikol, natrium lauril sulfat, nipagin, dan aquades). Penggunaan basis ini bertujuan untuk memberikan efek melembapkan serta memfasilitasi penetrasi krim ke dalam kulit (Tambe, 2021).

Tabel 2. Hasil Evaluasi Krim Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Ekstrak Belimbing Wuluh

Evaluasi	Formula			
	F0	F1	F2	F3
Bentuk	Krim	Krim	Krim	Krim
Warna	Putih	Putih kekuningan	Kuning	Kuning pekat
Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Bau khas kunyit	Bau khas kunyit
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
pH	5,7	5,8	5,1	5,6
Daya Sebar (cm)	4,2	4,7	4,3	4,7
Viskositas (cp)	7,436	7,689	7,033	6,426
Tipe krim	A/M	A/M	A/M	A/M

Keterangan :

F0 : Formula basis krim

F1 : Formula Krim Kombinasi dari Ekstrak Kunyit (0%) dan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (2%)

F2 : Formula Krim Kombinasi dari Ekstrak Kunyit (1%) dan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (1%)

F3 : Formula Krim Kombinasi dari Ekstrak Kunyit (2%) dan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (0%)

Sediaan krim yang mengandung kombinasi ekstrak kunyit dan ekstrak buah belimbing wuluh selanjutnya dievaluasi melalui serangkaian uji, meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, dan viskositas. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa sediaan krim yang dihasilkan memenuhi standar mutu dan persyaratan fisik yang sesuai untuk sediaan topikal. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 1. Sediaan krim kombinasi ekstrak kunyit dan ekstrak belimbing wuluh

Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan pada Gambar 1 menunjukkan seluruh sediaan berhasil diformulasikan menjadi krim yang berbentuk semi-padat, tidak berbau tengik dan memiliki variasi warna yang dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak kunyit yang digunakan. Selain itu, hasil pengujian homogenitas menunjukkan bahwa seluruh sediaan krim yang

diformulasikan memenuhi kriteria homogenitas, ditandai dengan tidak ditemukannya gumpalan atau partikel kasar dalam sediaan. Hasil pengujian homogenitas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengujian homogenitas krim kombinasi ekstrak kunyit dan ekstrak belimbing wuluh

Hasil pengukuran pH pada ketiga formula sediaan krim menunjukkan bahwa nilai pH rata-rata berada dalam rentang yang sesuai dengan pH fisiologis kulit, yaitu antara 4,5 hingga 6,5. Formula F1 menunjukkan pH rata-rata sebesar 5,8; F2 sebesar 5,1; dan F3 sebesar 5,6. Nilai-nilai tersebut mengindikasikan bahwa seluruh sediaan krim bersifat cukup netral dan diperkirakan tidak menimbulkan iritasi saat diaplikasikan pada kulit. Perbedaan nilai pH antar formula kemungkinan disebabkan oleh variasi konsentrasi ekstrak kunyit dan belimbing wuluh, mengingat kedua ekstrak tersebut memiliki komponen kimia aktif yang dapat memengaruhi derajat keasaman sistem. Ekstrak buah belimbing wuluh diketahui memiliki sifat asam (Wardanisa et al., 2024), sedangkan kurkumin dalam

ekstrak kunyit cenderung netral hingga sedikit basa (Sri Harjanti et al., 2008), yang dapat menjelaskan nilai pH yang lebih rendah pada F2 yang mengandung konsentrasi seimbang antara kedua ekstrak. Secara keseluruhan, hasil uji menunjukkan bahwa seluruh formula telah memenuhi persyaratan pH untuk sediaan topikal, sehingga aman untuk digunakan pada kulit.

Uji daya sebar bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan krim dalam menyebar pada permukaan kulit, yang berkaitan erat dengan kenyamanan pemakaian serta efisiensi penyerapan zat aktif. Berdasarkan hasil yang diperoleh, seluruh formula menunjukkan rata-rata daya sebar yang berada di bawah kisaran yang disyaratkan untuk sediaan topikal, yaitu 5–7 cm. Formula F0 menunjukkan daya sebar rata-rata sebesar 4,2 cm, F1 dan F3 sebesar 4,7 cm, serta F2 sebesar 4,3 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa semua formula tidak memenuhi kriteria ideal daya sebar, meskipun F1 dan F3 mendekati batas bawah.

Rendahnya daya sebar ini mengindikasikan bahwa krim memiliki kekentalan atau viskositas yang cukup tinggi, sehingga tidak mudah menyebar saat diaplikasikan. Temuan ini diperkuat oleh data hasil uji viskositas, di mana seluruh formula menunjukkan nilai viskositas dalam kisaran 6.426–7.689 cp. Formula F1 menunjukkan viskositas tertinggi (7.689 cp), diikuti oleh F0 (7.436 cp), F2 (7.033 cp), dan F3 (6.426 cp). Meskipun seluruh formula masih berada dalam batas yang diperbolehkan untuk sediaan topikal (2.000–50.000 cp), nilai viskositas yang cukup tinggi ini berkorelasi dengan rendahnya nilai daya sebar.

Selain itu, tipe emulsi yang terbentuk dalam semua formula adalah tipe air dalam minyak (A/M), sebagaimana dibuktikan melalui uji pengenceran. Tipe A/M cenderung menghasilkan krim dengan fase luar berupa minyak, yang secara alami lebih kental dan lambat menyebar dibandingkan tipe minyak dalam air (M/A). Emulsi M/A umumnya memiliki daya sebar lebih baik

karena fase luarnya air yang memberikan konsistensi lebih ringan.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi terhadap sediaan krim kombinasi ekstrak etanol buah belimbing wuluh dan kunyit menunjukkan bahwa formula yang dikembangkan telah memenuhi sebagian besar parameter uji fisik yang ditetapkan, seperti homogenitas, pH, viskositas, dan tipe emulsi. Meskipun demikian, daya sebar krim masih berada di bawah kriteria ideal, yang diduga dipengaruhi oleh tingginya viskositas dan karakteristik tipe emulsi air dalam minyak (A/M). Temuan ini menjadi dasar penting untuk optimalisasi formulasi lebih lanjut, guna memperoleh sediaan krim yang stabil, nyaman digunakan, dan sesuai dengan standar mutu sediaan topikal.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa krim topikal kombinasi ekstrak kunyit dan belimbing wuluh berhasil diformulasikan. Sediaan krim memiliki karakteristik fisik yang memenuhi sebagian besar parameter mutu, seperti homogenitas, pH, viskositas, dan stabilitas tipe emulsi. Namun, daya sebar masih berada di bawah standar ideal yang ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhassan, A., & Ahmed, Q. (2016). *Averrhoa bilimbi* Linn.: A review of its ethnomedicinal uses, phytochemistry, and pharmacology. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 8(4), 265. <https://doi.org/10.4103/0975-7406.199342>
- Arisanty, A., & Anita, A. (2018). Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Na. Lauril Sulfat. *Media Farmasi*, 14(1), 22–27. <https://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediafarmasi/article/view/80>

- Chittasupho, C., Manthaisong, A., Okonogi, S., Tadtong, S., & Samee, W. (2021). Effects of Quercetin and Curcumin Combination on Antibacterial, Antioxidant, In Vitro Wound Healing and Migration of Human Dermal Fibroblast Cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(1). <https://doi.org/10.3390/IJMS23010142>
- Hafez Ghoran, S., Calcaterra, A., Abbasi, M., Taktaz, F., Nieselt, K., & Babaei, E. (2022). Curcumin-Based Nanoformulations: A Promising Adjuvant towards Cancer Treatment. *Molecules*, 27(16), 5236. <https://doi.org/10.3390/MOLECULES27165236>
- Kang, S. Y., Um, J. Y., Chung, B. Y., Lee, S. Y., Park, J. S., Kim, J. C., Park, C. W., & Kim, H. O. (2022). Moisturizer in Patients with Inflammatory Skin Diseases. *Medicina*, 58(7), 888. <https://doi.org/10.3390/MEDICINA58070888>
- Kemenkes RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi I | Direktorat Jenderal Farmasi dan Alat Kesehatan*. <https://farmalkes.kemkes.go.id/unduh/farmakope-herbal-indonesia-edisi-i/>
- Kemenkes RI. (2022). *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. Jakarta: Departement Kesehatan Republik Indonesia*, 1–236.
- Kumalasari, E., Mardiah, A., & Sari, A. K. (2020). Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Daun Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) dengan Basis Krim Tipe A/M Dan Basis Krim Tipe M/A. *AFAMEDIS*, 1(1), 23–33. <https://doi.org/10.61609/AFAMEDIS.V111.2>
- Lanas, A. F., Baharyati, D., Meinisasti, R., Diploma, P., Farmasi, T., & Bengkulu, K. (2024). Formulasi Hand Body Lotion Tabir Surya Dari Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Var *Rubrum* Rhizoma) DAN UJI NILAI SPF. *Jurnal Pharmacopoeia*, 3(1), 55–67. <https://doi.org/10.33088/JP.V3I1.480>
- Mohammed Atiyah, M., Shnawa Jasim, H., & Mohammed Atiyah, H. (2022). Phytochemical Screening and Antibacterial Activities of Aqueous and Alcoholic Extracts of *Averrhoa bilimbi* Leaf against Bacteria Isolated from Oral Cavity. *Archives of Razi Institute*, 77(2), 923. <https://doi.org/10.22092/ARI.2022.357207.1996>
- Pratasik, M. C. M., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. I. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *PHARMACON*, 8(2), 261–267. <https://doi.org/10.35799/PHA.8.2019.29289>
- Quispe, C., Cruz-Martins, N., Manca, M. L., Manconi, M., Sytar, O., Hudz, N., Shanaida, M., Kumar, M., Taheri, Y., Martorell, M., Sharifi-Rad, J., Pintus, G., & Cho, W. C. (2021). Nano-Derived Therapeutic Formulations with Curcumin in Inflammation-Related Diseases. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021, 3149223. <https://doi.org/10.1155/2021/3149223>
- Sri Harjanti, R., Lpp, P., Urip Sumoharjo, J., & Yogyakarta, B. (2008). Pemungutan kurkumin dari kunyit (*Curcuma domestica* val.) dan pemakaiannya sebagai indikator analisis volumetri. *Jurnal Rekayasa Proses*, 2(2), 49–54. <https://doi.org/10.22146/JREKPRO.S.557>
- Suluvoy, J. K., & Berlin Grace, V. M. (2017). Phytochemical profile and free radical nitric oxide (NO) scavenging activity of *Averrhoa bilimbi* L. fruit extract. *3 Biotech*, 7(1), 85. <https://doi.org/10.1007/S13205-017-0678-9>
- Tambe, B. D. (2021). *Formulation And Evaluation Of Vanishing Herbal*

Cream Of Crude Drugs.

<http://www.ijirr.com/sites/default/files/issues-pdf/3738.pdf>

Tari, M., Indriani, O., Studi, P. S., Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan, F., & Palembang, A. (2023). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Sembung Rambut (*Mikania micrantha* Kunth). *Babul Ilmi Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan*, 15(1), 126.

[https://doi.org/10.36729/BI.V15I1.107](https://doi.org/10.36729/BI.V15I1.1074)

[4](https://doi.org/10.36729/BI.V15I1.1074)

Wardanisa, A. J., Handajani, J., & Jonarta, A. L. (2024). *Pengaruh Air Perasan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap Derajat Keasaman (pH) dan Laju Alir Saliva (Kajian pada Subjek dengan Kategori OHI-S Baik)*. <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/239598>