

FORMULASI SEDIAAN GEL EKSTRAK KULIT BATANG ASAM KANDIS (*Garcinia xanthochymus* Hook.f. ex. Anderson) DAN UJI ANTIINFLAMASI TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN

Lilik Septiana^{1}, Hanafis Sastra Winata², Fauziah Erna Witular Panggabean³, Zulmai Rani⁴, Robiatun Rambe⁵*

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Institut Kesehatan Helvetia, Medan, Indonesia

⁴ Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah, Medan, Indonesia

⁵Fakultas Farmasi, Universitas Haji Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: lilikseptiana16@gmail.com

**corresponding author*

ABSTRAK

Penggunaan ekstrak kulit buah asam kandis sebagai antiinflamasi belum maksimal karena harus disiapkan dan dioleskan langsung dalam bentuk utuh membuatnya kurang praktis. Oleh karena itu, harus dikembangkan menjadi sediaan farmasi untuk membuatnya lebih mudah digunakan dan praktis. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana membuat gel ekstrak kulit batang asam kandis (*Garcinia Xanthochymus* Hook.F. Ex. Anderson) dan melakukan uji antiinflamasi pada tikus putih jantan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk mengidentifikasi dan menggambarkan tanaman, membuat ekstrak kulit batang asam kandis secara maserasi, membuat sediaan gel, dan menguji efek antiinflamasi ekstrak kulit batang asam kandis pada tikus putih jantan. Analisis data berdasarkan hasil observasi dilanjutkan dengan analisis dan statistik menggunakan Anova. Hasil penelitian yaitu ekstrak kulit batang asam kandis dengan konsentrasi 5, 10, dan 15% dengan gelling agent carbopol 940 dapat dibuat sediaan gel antiinflamasi. Sediaan gel antiinflamasi yang terbuat dari ekstrak kulit batang asam kandis telah memenuhi persyaratan yang baik dan stabil selama proses uji coba roda gigi pada organoleptis, homogenitas, pH, dan viskositas. Konsentrasi terbaik gel ekstrak kulit batang asam kandis yang memberikan efek antiinflamasi yaitu konsentrasi 15%. Diharapkan kepada peneliti selanjutnya agar melakukan penelitian ekstrak kulit batang asam kandis dengan jenis sediaan yang berbeda.

Kata kunci: Asam Kandis, Gel, Uji Antiinflamasi, Tikus Putih Jantan

ABSTRACT

The use of Kandis acid fruit peel extract as an anti-inflammatory is not optimal because its use is not practical if it has to be prepared and applied directly in the form of whole simplicia. So it needs to be developed into a pharmaceutical preparation so that its use is easier and more practical. The objective of this study was to determine the formulation of Kandis acid bark extract gel preparation. The method used in this research is an experimental method that includes plant identification and characterization of simplicia, making kandis tamarind bark extract by maceration, making kandis tamarind bark extract gel preparations, as well as anti-inflammatory testing of kandis tamarind bark extract on male white rats. Data analysis based on observation results was continued with analysis and statistics using Anova. The results of the research show that kandis acid stem bark extract with concentrations of 5, 10, and 15% with the gelling agent carbopol 940 can be made into an anti-inflammatory gel preparation. The anti-inflammatory gel preparation of Kandis acid bark extract has met the good criteria and is stable during the cycling test process on organoleptic parameters such as homogeneity, pH, and viscosity. The best concentration of Kandis acid bark extract gel, which provides anti-inflammatory effects, is 15%. Future researchers are hoped to perform research on Kandis acid bark extract with different types of preparations.

Keywords: Kandis Acid, Gel, Anti-inflammatory Test, Male White Rat

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki banyak sumber bahan obat alam dan tradisional yang telah digunakan secara turun temurun sebagai ramuan obat. Pengobatan tradisional yang menggunakan tanaman obat diharapkan dapat membantu meningkatkan kesehatan masyarakat (Syahputra et al., 2021). Obat tradisional biasanya digunakan untuk menjaga kesehatan, mencegah penyakit, mengobati penyakit, dan memulihkan kondisi (Adiyasa & Meiyanti, 2021).

Aktivitas biologis dan farmakologis buah asam kandis meliputi sitotoksik, antiinflamasi, antimikroba, antifungi, dan antioksidan (Lailiyah, 2019). Dilaporkan bahwa tumbuhan ini mengandung antioksidan aktif seperti xanton dan flavonoid. Asam kandis, juga dikenal sebagai *Garcinia parvifolia*, adalah bahan alam lain yang mengandung xanton (Isma, 2017). Tanaman ini adalah kerabat dari buah manggis dan berasal dari Pulau Kalimantan, tetapi juga tumbuh di daerah lain di Indonesia seperti Sumatera, Jawa, dan Bali. Buahnya berwarna orange dan sangat asam, dan orang makan daun mudanya sebagai sayuran (Ramadhani et al., 2015). Senyawa ini dikenal memiliki sifat antimikroba, antimalaria, antiinflamasi, dan antikanker (Komguem et al., 2005). Beberapa spesies dalam genus ini sangat baik dalam menangkal radikal bebas dengan metode DPPH; salah satunya adalah *Garcinia parvifolia* (Kumala & Sutaryo, 2007).

Menurut Winata, dkk bahwa ekstrak N-Heksan buah asam kandis menunjukkan aktivitas anti-inflamasi. Formula ekstrak buah asam kandis yang diuji memiliki dosis 200, 400, dan 800 mg/kg bb, dengan suspensi CMC Na 1% sebagai kontrol negatif dan Na diklofenak 2,25 mg/kg bb sebagai kontrol positif. Pada dosis 800 mg / kg bb menimbulkan persentase yang lebih besar penghambatan peradangan setelah 60-180 menit. Hasil ini menunjukkan bahwa etanol ekstrak buah asam kandis (dosis 800 mg/kg bb) memiliki aktivitas anti inflamasi yang lebih kuat dibandingkan dengan dosis lainnya (200 dan 400 mg/kg BB) selama periode pengamatan (Winata et al., 2021).

Garcinia xanthochymus ini dikenal sebagai sumber kaya xanthone teroksigenasi dan terprenilasi. Xanthone adalah kelas polifenol yang menunjukkan sifat farmakologis yang terdokumentasi dengan baik, seperti antioksidan, antileukemia, antitumor, antiulcer, antimikroba, antimikotoksik, dan aktivitas depresan SSP, terutama karena sifat heterosikliknya yang teroksigenasi dan keanekaragaman kelompok fungsional (Chen et al., 2010). Studi fitokimia sebelumnya dari daun, biji, buah-buahan, kulit ranting, dan kayu telah menunjukkan adanya benzofenon, flavonoid, triterpen dan xanthone. *Garcinia xanthochymus* tumbuh sangat dinamis dan dapat beradaptasi dengan berbagai jenis tanah (Hassan et al., 2018). Jenis obat antiinflamasi utama adalah glukokortikoid dan non steroid antiinflammatory drugs (NSAIDs). Obat antiinflamasi ini dapat diberikan baik secara oral maupun topikal pada area yang sakit. Penggunaan topikal biasanya lebih disukai karena efek samping NSAID yang mengiritasi lambung dikurangi oleh fakta bahwa obat ini tidak melewati efek pertama dan tidak melewati saluran pencernaan (Pribadi, 2022). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan efek antiinflamasi ekstrak kulit batang asam kandis pada tikus putih jantan dan untuk mengetahui pada konsentrasi berapakah gel ekstrak kulit batang asam kandis yang paling efektif sebagai antiinflamasi.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Sampel

Asam kandis diperoleh di Padang, Sumatera Barat. Kulit batang tumbuhan asam kandis adalah bagian yang diambil dari tumbuhan tanpa membandingkannya dengan tanaman yang sama dari tempat lain.

Pembuatan Simplisia

Kulit batang asam kandis kulit batang asam kandis yang telah dikumpulkan dicuci bersih dengan air mengalir, lalu dipotong kecil-kecil dan dikeringkan di dalam lemari pengering pada suhu 40°C selama 5 hari sehingga diperoleh simplisia kering, Kemudian simplisia yang kering ditimbang dan diblender menjadi serbuk, lalu disimpan dalam wadah plastik untuk mencegah pengaruh lembab dan pengotor lainnya. Simplisia kulit buah asam kandis yang terkumpul dimaserasi (Ningtias & Rani, 2023).

Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

Pemeriksaan karakteristik simplisia termasuk pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik; penetapan kadar air; penetapan kadar sari yang larut dalam air; penetapan kadar sari yang larut dalam etanol; penetapan kadar abu total; dan penetapan kadar abu yang tidak larut dalam asam. (Pulungan et al., 2022).

Pembuatan Ekstrak

Kulit batang asam kandis 500 gram serbuk kulit buah asam kandis dimasukkan ke dalam bejana gelap, lalu ditambahkan 3750 ml etanol 70% (perbandingan simplisia dan pelarut (1:10) hingga seluruh simplisia terendam, tutup, biarkan selama 5 hari terlindung dari cahaya sambil sering diaduk. Setelah sudah 5 hari saring menggunakan kertas saring, kumpulkan maserat (maserat I), lalu residu direndam kembali dengan 1250 ml etanol 70% selama 2 hari (Nurmazela et al., 2022). Lakukan penyaringan (maserat II), maserat I dan II kemudian di uapkan menggunakan *rotary evaporator*, sampai di peroleh ekstrak yang kental (Rani et al., 2022).

Pembuatan Sediaan Gel Rancangan Formula Gel

Formula sediaan Gel Ekstrak Kulit Batang Asam Kandis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Gel

No	Nama Bahan	Formula (% b/b)			
		F0	F1	F2	F3
1	Ekstrak kulit batang asam kandis	0	5	10	15
2	Karbomer	1	1	1	1
3	Trietanolamin	3	3	3	3
4	Propilenglikol	15	15	15	15
5	Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
6	Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	0,02
7	Aquadest ad	75	75	75	75

Karbomer, air suling dipanaskan hingga 70°C. Karbomer harus dibiarkan mengembang dan digerus sampai homogen, kemudian ditambahkan trietanolamin dan digerus sampai terbentuk masa gel yang jernih. Selanjutnya, ekstrak, termasuk metil paraben dan propil paraben, telah dilarutkan dengan propilenglikol, dan aquadest sisa ditambahkan. Blanko, yang tidak mengandung ekstrak kulit buah asam kandis, digunakan sebagai contoh.

Evaluasi Sediaan Gel Pengamatan organoleptik

Pengamatan organoleptik sediaan gel meliputi perubahan warna, bau dan pertumbuhan jamur selama penyimpanan (Fitri et al., 2022; Chandra, et al., 2023).

Pengukuran pH sediaan gel

Alat dikalibrasi dengan menggunakan larutan dapar standar pH netral (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (4,01) hingga alat menunjukkan harga pH tersebut. Kemudian elektroda dicuci dengan air suling, lalu dikeringkan atau di lap dengan kertas tisu. Sampel dibuat dalam konsentrasi 1% yaitu ditimbang 1 gram sediaan dan dilarutkan dalam 100 ml air suling, kemudian elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut, sampai alat menunjukkan harga pH yang konstan. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan harga pH sediaan (Kaban et al., 2022).

Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan viskometer Brookfield. Gel dituang ke dalam wadah beaker glass, selanjutnya dipasang spindel. Kemudian spindel diturunkan ke dalam sediaan hingga batas yang ditentukan. Pengukuran dilakukan dengan kecepatan tertentu. Pengukuran dengan perbedaan rpm dibaca skalanya ketika jarum penunjuk skala telah stabil (Rani et al., 2023).

Pengujian Homogenitas

Sejumlah tertentu sediaan dioleskan pada dua keping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dengan tidak terlihatnya butiran kasar. Pengujian dilakukan selama penyimpanan.

Uji Stabilitas Fisik (*Cycling Test*)

Pengujian ini dilakukan setiap penggantian siklus dilakukan pengamatan fisik (uji pH, warna, bau dan homogenitas) terhadap sediaan gel. Sediaan gel disimpan dikulkas pada suhu 40°C selama 24 jam. Lalu dipindahkan kedalam oven yang bersuhu 40°C selama 24 jam (1 siklus) (Rani, 2021).

Uji Aktivitas Antiinflamasi

Tikus dikelompokkan ke dalam 5 kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif (Gel tanpa zat aktif), kontrol positif (Gel Na.diklofenak 0,1%) dan kelompok ekstrak etanol kulit batang asam kandis (dosis 5, 10, dan 15%). Pada hari pengujian, masing-masing hewan ditimbang dan diberi tanda pada kaki kirinya, kemudian volume dan diameter kaki kiri tikus diukur menggunakan *plestimometer* dan jangka sorong digital, kemudian dicatat angka sebagai volume dan diameter awal (V_0 dan D_0) yaitu volume dan diameter kaki sebelum diberi perlakuan. Satu jam kemudian masing-masing telapak kaki tikus disuntik secara intraplantar dengan 0,1 ml suspensi karagenan 1% menggunakan spuit 1 ml. Perubahan tingkat kebengkakan yang terjadi dicatat sebagai volume dan diameter telapak kaki tikus (V_t dan D_t). Pengukuran dilakukan setiap 30 menit selama 360 menit.

Analisis Data

Analisis data berdasarkan hasil observasi dilanjutkan dengan analisis dan statistik menggunakan Anova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Gel Ekstrak Kulit Batang Asam Kandis

Hasil Uji Organoleptik Sediaan Gel

Hasil uji organoleptik sediaan gel ekstrak kulit batang asam kandis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik

No	Formula	Bentuk	Warna	Bau
1	F0	Semi solid	Bening	Tidak berbau
2	F1	Semi solid	Cokelat kehitaman	Khas
3	F2	Semi solid	Cokelat sedikit gelap	Khas
4	F3	Semi solid	Cokelat	Khas

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa gel ekstrak kulit batang asam kandis memiliki bentuk setengah padat, dengan warna coklat kehitaman, coklat sedikit gelap, dan coklat. Sedangkan blanko (F0) memiliki bentuk setengah padat dengan warna bening, dan tidak berbau. Uji organoleptik adalah untuk mengetahui bentuk tampilan gel yang berupa wujud, warna maupun bau dari hasil sediaan gel. Sediaan ini dilakukan dengan memperhatikan suhu dan lama pengadukan pada saat pengerjaan sediaan. Ditunjukkan pada hasil F1, F2, F3 diperoleh aroma bau khas dari asam kandis. Dikarenakan pada penelitian 4 ini peneliti tidak menambahkan aroma pada sediaan gel sehingga menghasilkan bau khas dari ekstrak kulit batang asam kandis. Hasil organoleptik gel memiliki bentuk semi solid, hal ini menguntungkan karena memungkinkan pemakaian secara merata dan melekar dengan baik, mudah digunakan maupun meresap dengan baik. Organoleptik dari sediaan merupakan hal penting dikarenakan menjadi kesan yang nantinya akan menjadi penilaian terhadap produk yang di uji sesuai dengan sensor atau rangsangan yang diterima oleh indera (Ningias et al., 2022). Sediaan gel ini memenuhi persyaratan dari warna yang dimiliki dari ekstrak kulit batang asam kandis yaitu diperoleh warna coklat kehitaman pada F1, coklat sedikit gelap pada F2, dan coklat F3. Dari ketiga warna ini dapat disimpulkan bahwa warna dari sediaan gel ekstrak kulit batang asam kandis ini menyerupai warna ekstrak kulit batang asam kandis.

Hasil pengujian Homogenitas Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Asam Kandis

Dari hasil homogenitas gel ekstrak kulit batang asam kandis menunjukkan hasil yang homogen dengan dinyatakan bahwa semua zat telah terbagi dengan baik dalam bentuk sediaan semi solid, dan dilihat dari tersebarnya persamaan warna, tidak didapatkan gumpalan-gumpalan pada objek gelas, dan tidak terjadi pemisahan antara gelling agent dengan larutan pembawa maupun ekstrak yang digunakan. Pengamatan homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah semua zat sudah tercampur merata atau terdistribusi secara merata, sehingga apabila diaplikasikan kebagian kulit yang membutuhkan, zat aktif dari ekstrak yang terdispersi pada gel dapat memberikan efek terapi, melembabkan, tidak mengotori kulit, dan tidak lengket pada kulit (Zatalini, 2017). Pembuatan gel ini semua bahannya tercampur rata dan tidak ada butiran. Jika gel homogen maka akan mudah menyerap ke dalam kulit dan lebih cepat memberikan efek antiinflamasi dan lebih mudah terpenetrasi ke dalam lapisan kulit.

Hasil Pengukuran pH Sediaan Gel Ekstrak Kulit Batang Asam Kandis

Hasil pengukuran pH sediaan gel ekstrak kulit batang asam kandis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran pH Sediaan Gel Ekstrak Kulit Batang Asam Kandis

Siklus	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
0	6,59	5,71	5,61	5,43
1	6,22	5,78	5,57	5,48
2	6,67	5,82	5,54	5,42
3	6,51	5,70	5,51	5,42
4	6,68	5,76	5,65	5,45
5	6,68	5,77	5,60	5,45
6	6,62	5,70	5,60	5,44

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa hasil pengukuran pH dilakukan sebanyak 3 kali replikasi menunjukkan bahwa sediaan gel ekstrak kulit batang asam kandis mengalami penurunan selama 6 siklus. Penurunan terjadi pada F0 di siklus pertama, kemudian F1 terjadi kenaikan nilai pH pada siklus ke-2, dan F3 terjadi penurunan pada siklus ke-3. ke-4 formulasi relatif stabil dan nilai pH yang diperoleh masih masuk ke dalam rentang standar pH kulit. Hasil pengukuran nilai pH sediaan gel ekstrak kulit batang asam kandis.

Hasil pengamatan pH sediaan gel ekstrak kulit batang asam kandis pada Formulasi 0 mengalami sedikit perubahan pH pada saat pengujian stabilitas fisik pada siklus kedua yaitu pH 6,22, dan pada siklus 3 sampai dengan 5, pH dinyatakan stabil yaitu pada 6,6. Untuk Formulasi I dengan konsentrasi 5%

mengalami kenaikan pH pada pengujian stabilitas fisik di siklus kedua yaitu dari pH 5,78 menjadi pH 5,82, kemudian pada siklus ke-3 sampai dengan 5 PH sediaan dinyatakan stabil yaitu pada pH 6,6. Untuk Formula II yaitu gel dengan konsentrasi 10% PH sediaan mengalami penurunan pada saat pengujian stabilitas fisik sediaan gel pada siklus kedua yaitu dari pH 5,57 menjadi pH 5,54, pada siklus ke-3 sampai dengan 5, pH sediaan gel dinyatakan stabil yaitu pada pH 5,6. Untuk formula III yaitu gel dengan konsentrasi 15%, pH sediaan gel dinyatakan stabil sebelum dan sudah pengujian stabilitas fisik yaitu pada pH 5,4. Perubahan pH dapat disebabkan karena kondisi lingkungan seperti cahaya, suhu dan kelembaban udara. Artinya bahwa gel ekstrak kulit buah asam kandis dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% pH gel yang baik adalah pH yang hampir sama atau mendekati pH kulit yang berkisar antara 4,5– 6,5. Apabila sediaan gel terlalu asam dari pH kulit dikhawatirkan akan mengiritasi kulit tetapi apabila terlalu basa maka kulit dikhawatirkan akan kering (Robiatun et al., 2022).

Hasil Pengujian Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Kulit Buah Asam Kandis

Hasil pengujian viskositas sediaan gel ekstrak kulit buah asam kandis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Viskositas Sediaan Gel Ekstrak Kulit Batang Asam Kandis

Siklus	Formula Sediaan			
	F0	F1	F2	F3
Awal	21213	16328	15017	14626
Akhir	18336	17653	18234	16356

Berdasarkan tabel 4, menunjukkan bahwa pada siklus awal nilai viskositas yang didapatkan dari pengukuran viskositas dengan menggunakan *viscometer Brookfield* adalah F0 yaitu 21213, F1 yaitu 16328, F2 yaitu 15017, dan F3 14626, Kemudian pada siklus akhir didapatkan nilai viskositas adalah F0 yaitu 18336, F1 yaitu 17653, F2 yaitu 18234, dan F3 yaitu 16356. Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui besarnya suatu viskositas dari sediaan, dimana viskositas menyatakan besarnya tahanan suatu cairan untuk mengalir. Pengukuran viskositas gel menggunakan *Viscometer Brokfield* spindel diatur dengan kecepatan 60 rpm selama 10 detik. Hasil pengamatan uji viskositas formulasi pertama dengan konsentersasi 5% mengalami penurunan dari 16328 cps menjadi 17653cps. Untuk formulasi kedua dengan konsentersasi 10% mengalami penurunan dari 15017cps menjadi 18234 cps. Dan untuk formulasi ketiga dengan konsentersasi 15% mengalami kenaikan dari 14626 cps menjadi 16356 cps. Hal ini menunjukkan semakin besar konsentersasi ekstrak kulit batang asam kandis, maka semakin kecil viskositas yang didapat sehingga daya sebar semakin besar. Hasil pengamatan diperoleh sediaan memenuhi rentang persyaratan gel yang telah ditentukan yaitu 3.000-50.000 cps (SNI 16-4380- 1996). Menurut Badan Standar Nasional Indonesia (BSNI/BSN/SNI) yaitu pada SNI 16-4380- 1996 nilai viskositas sediaan gel pembersih kulit yaitu 3.000-50.000 cps maka dari itu ke tiga gel tersebut memiliki nilai viskositas yang memenuhi syarat.

Uji paw edema

Uji antiinflamasi yang dilakukan dalam penelitian ini mencakup dua parameter yaitu mengukur volume radang dan inhibisi radang yang terjadi pada telapak kaki kiri hewan percobaan yang diinduksi λ karagenan. Pengukuran volume udem telapak kaki tikus dilakukan setiap selang waktu 1 jam selama 6 jam setelah penginduksian λ karagenan.

KESIMPULAN

Sediaan gel ekstrak kulit batang asam kandis (*Garcinia xanthochymus*) mampu menurunkan volume edema kaki tikus putih jantan. Konsentersasi terbaik gel ekstrak kulit batang asam kandis (*Garcinia xanthochymus* Hook.f. ex. Anderson) yang memberikan efek antiinflamasi yaitu konsentersasi 15%.

REFERENSI

- Adiyasa, M. R., & Meiyanti, M. (2021). Pemanfaatan obat tradisional di Indonesia: Distribusi dan faktor demografis yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 4(3), 130–138.
- Chandra, P., Shufyani, F., Athaillah, Ginting, O.S., Nasution, M. 2023. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Dari Serai (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*. *Forte Journal*, Vol 3, No. 2, 158-166.
- Chen, Y., Fan, H., Yang, G., Jiang, Y., Zhong, F., & He, H. (2010). Prenylated xanthenes from the bark of *Garcinia xanthochymus* and their 1, 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activities. *Molecules*, 15(10), 7438–7449.
- Fitri, R., Syahputra, H. D., Nasri, N., Kaban, V. E., & Rani, Z. (2022). Formulation of a biocellulose mask containing the essence of Aloe vera (L.) Burm. F combination with vitamin E as anti-aging. *ScienceRise: Pharmaceutical Science*, 6 (40), 36–42.
- Hassan, N. K. N. C., Taher, M., & Susanti, D. (2018). Phytochemical constituents and pharmacological properties of *Garcinia xanthochymus*-a review. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 106, 1378–1389.
- Isma, M. L. (2017). Uji aktivitas fraksi aktif ekstrak kulit batang *Garcinia dioica* blume terhadap enzim *malate: Quinone Oxidoreductase* dari *Plasmodium Falciparum* (PfMQO). UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, 2017.
- Kaban, V. E., Nasri, N., Syahputra, H. D., Fitri, R., Rani, Z., & Lubis, M. F. (2022). Formulasi Sediaan Gel dari Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.) Sebagai Penyembuh Luka Sayat Pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*). *Herbal Medicine Journal*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.58996/hmj.v5i2.50>
- Komguem, J., Meli, A. L., Manfouo, R. N., Lontsi, D., Ngounou, F. N., Kuete, V., Kamdem, H. W., Tane, P., Ngadjui, B. T., & Sondengam, B. L. (2005). Xanthenes from *Garcinia smeathmannii* (Oliver) and their antimicrobial activity. *Phytochemistry*, 66(14), 1713–1717.
- Kumala, S., & Sutaryo, B. (2007). Screening of some extracts from *Garcinia parvifolia* miq.(Guttiferae) for antiplasmodial, antioxidant, cytotoxic and antibacterial activities. *Asian Journal of Plant Sciences*.
- Lailiyah, S. (2019). Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Asam Kandis (*Garcinia Cowa*) Sebagai Imbuhan Pakan Terhadap Kecernaan Protein Dan Energi Metabolis Ayam Pedaging. Universitas Brawijaya.
- Ningtias, A., & Rani, Z. (2023). Simplicia Characteristics and Phytochemical Screening of Buni Fruit (*Antidesma bunius* L. Spreng). *Indonesian Journal of Science and Pharmacy*, 1(1), 1–7.
- Ningtias, A., Rani, Z., & Ridwanto. (2022). Formulasi Sediaan Pewarna Pipi dalam Bentuk Padat dengan Menggunakan Ekstrak Buah Buni (*Antidesma bunius* (L.) Spreng). *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(4), Article 4. <https://doi.org/10.55123/insologi.v1i4.811>
- Nurmazela, V., Ridwanto, R., & Rani, Z. (2022). Antioxidant Activity Test of Barangan Banana Hump's Ethanol Extract (*Musa Paradisiaca* (L.)) with DPPH (1, 1 Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) Method. *International Journal of Science, Technology & Management*, 3(5), 1478–1483.
- Pribadi, F. (2022). *Farmakologi Obat-Obat Penting dalam pembelajaran ilmu farmasi dan dunia kesehatan*. Media Nusa Creative.
- Pulungan, A. F., Ridwanto, R., Dalimunthe, G. I., Rani, Z., Dona, R., Syahputra, R. A., & Rambe, R. (2022). Phytochemical Screening And Antioxidant Activity Testing Of Porang (*Amorphophallus Muelleri* Blume) Leaf Ethanol Extract From Kuta Buluh Region, North Sumatera. *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 3(1), 1–7.
- Ramadhani, I. M., Lestari, F., & Yuniarni, U. (2015). Pengaruh Ekstrak Etanol Kulit Buah Asam Kandis (*Garcinia Parvifolia* (Miq.) Miq.) sebagai Hepatoprotektor pada Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Isoniazid dan Rifampisin. *Prosiding Farmasi*, 274–279.
- Rani, Z. (2021). *Evaluasi Sediaan Nanokrim Anti-Aging dari Vco (Virgin Coconut Oil) dengan Menggunakan Gliserol Produk Samping Transesterifikasi Minyak Goreng Bekas Sebagai Kosurfaktan*. Universitas Sumatera Utara.

- Rani, Z., Nasution, H. M., Kaban, V. E., Nasri, N., & Karo, N. B. (2023). Antibacterial activity of freshwater lobster (*Cherax quadricarinatus*) shell chitosan gel preparation against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 13(2), 146–153.
- Rani, Z., Ridwanto, R., Miswanda, D., Yuniarti, R., Sutiani, A., Syahputra, R. A., & Irma, R. (2022). Cytotoxicity Test of Cocoa Leaf Ethanol Extract (*Theobroma Cacao L.*) With Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) Method. *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*, 5(2), 80–87.
- Robiatun, R. R., Pangondian, A., Paramitha, R., Rani, Z., & Gultom, E. D. (2022). Formulation And Evaluation Of Hand Sanitizer Gel From Clove Flower Extract (*Eugenia aromatica L.*). *International Journal of Science, Technology & Management*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.46729/ijstm.v3i2.472>
- Syahputra, R. A., Sutiani, A., Silitonga, P. M., Rani, Z., & Kudadiri, A. (2021). Extraction and phytochemical screening of ethanol extract and simplicia of moringa leaf (*Moringa oleifera Lam.*) from sidikalang, north sumatera. *International Journal of Science, Technology & Management*, 2(6), 2072–2076.
- Winata, H. S., Hafiz, I., Kartika, Y., & Sihombing, D. (2021). Inflammatory Activity Test of N-Hexant Extract of Kandis Acid (*Garcinia Xanthochymus*) Against Male White Mice (*Rattus norvegicus*). *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 4(3), 5034–5042.
- Zatalini, D. F. (2017). *Formulasi dan aktivitas gel HPMC-Kitosan terhadap proses penyembuhan luka bakar derajat IIa pada tikus putih (Rattus norvegicus) Galur Wistar*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.