

IDENTIFIKASI SAPONIN PADA EKSTRAK KULIT MANGGA (*MANGIFERA INDICA*)

Sari Artauli Lumban Toruan^{1*}, Winani², Bachtiar Efendi³

DIV Medical Laboratory Technology, Politeknik Negeri Indramayu, West Java, Indramayu, Indonesia¹,
DIII Nurse, Politeknik Negeri Indramayu, West Java, Indramayu, Indonesia^{2,3}

*Corresponding Author : sariartauli@polindra.ac.id

ABSTRAK

Kulit mangga (*Mangifera indica*) merupakan limbah pertanian yang diabaikan, padahal mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai bahan aktif farmakologis. Salah satu senyawa tersebut adalah saponin yang diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, dan antikanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa saponin dalam ekstrak kulit mangga menggunakan metode ekstraksi maserasi dan uji fitokimia. Sampel kulit mangga terlebih dahulu dikeringkan kemudian dihaluskan menjadi serbuk sebelum diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%. Ekstrak yang diperoleh selanjutnya dianalisis melalui uji busa dan reaksi warna dengan penambahan asam serta aquades panas untuk mendeteksi adanya saponin. Hasil pengujian menunjukkan terbentuknya busa stabil setinggi lebih dari 1 cm yang bertahan lebih dari 10 menit. Selain itu, terbentuk emulsi setelah penambahan minyak zaitun yang mengindikasikan hasil positif saponin. Temuan ini menunjukkan bahwa kulit mangga berpotensi sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan bahan baku obat herbal maupun komponen aktif pada produk kesehatan. Selain meningkatkan nilai ekonomis limbah pertanian, pemanfaatan ini juga mendukung pengelolaan limbah organik yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Penelitian ini memberikan dasar ilmiah awal bagi pengembangan penelitian lanjutan terkait isolasi, karakterisasi, serta pemanfaatan senyawa aktif dari kulit mangga dalam bidang farmasi, kesehatan, dan pengembangan produk berbasis bahan alam.

Kata kunci : ekstrak etanol, kulit mangga, saponin, uji fitokimia

ABSTRACT

Mango peel (Mangifera indica) is an agricultural waste that is often overlooked, even though it contains various secondary metabolite compounds with potential as pharmacologically active substances. One of these compounds is saponin, which is known to possess several biological activities such as antibacterial, anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer effects. This study aimed to identify the presence of saponin compounds in mango peel extract using the maceration extraction method and phytochemical tests. The mango peel samples were first dried and then ground into powder before being extracted using 70% ethanol as the solvent. The obtained extract was subsequently analyzed through a foam test and color reaction by adding acid and hot distilled water to detect the presence of saponins. The test results showed the formation of stable foam higher than 1 cm that persisted for more than 10 minutes. In addition, an emulsion was formed after the addition of olive oil, indicating a positive result for saponins. These findings suggest that mango peel has potential as a source of bioactive compounds that can be utilized in the development of herbal medicinal raw materials as well as active components in health products. In addition to increasing the economic value of agricultural waste, this utilization also supports more environmentally friendly and sustainable organic waste management. This study provides an initial scientific basis for further research related to the isolation, characterization, and utilization of active compounds from mango peel in the fields of pharmacy, health, and natural-based product development.

Keywords : saponin, mango peel, ethanol extract, phytochemical test

PENDAHULUAN

Kulit mangga merupakan salah satu limbah pertanian yang dihasilkan dalam jumlah besar di berbagai negara penghasil mangga, termasuk Indonesia. Setiap tahun, produksi buah mangga

menghasilkan limbah berupa kulit dan biji yang belum banyak dimanfaatkan secara optimal. Padahal, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kulit mangga mengandung senyawa bioaktif yang memiliki potensi besar dalam bidang kesehatan dan farmasi (Mardhatilla et al., 2021)(Mas'ud, 2023). Salah satu senyawa bioaktif yang terkandung dalam kulit mangga adalah saponin. Saponin merupakan kelompok senyawa metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tumbuhan dan memiliki berbagai manfaat farmakologis, seperti antibakteri, antiinflamasi, antikanker, serta sebagai imunomodulator. Senyawa ini juga dikenal memiliki kemampuan menurunkan kadar kolesterol dan berperan dalam aktivitas antioksidan (Ningsih, 2017) (Suleman et al., 2022).

Penelitian terhadap kandungan saponin dalam bagian-bagian tanaman telah banyak dilakukan, namun masih terbatas pada bagian utama seperti daun, buah, dan akar. Kulit buah sering diabaikan karena dianggap limbah. Padahal, berdasarkan beberapa studi awal, kulit mangga terbukti mengandung senyawa-senyawa penting seperti flavonoid, tanin, dan saponin, yang dapat digunakan sebagai bahan baku alami dalam pengembangan produk farmasi dan kosmetik (Noer et al., 2018) (Ravelliani et al., 2021). Dengan meningkatnya kebutuhan akan obat-obatan alami dan kecenderungan masyarakat terhadap penggunaan bahan herbal, eksplorasi kandungan senyawa aktif dalam limbah pertanian menjadi semakin relevan. Selain mendukung kesehatan masyarakat, pemanfaatan limbah kulit mangga juga merupakan upaya pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Amir & Abna, 2022) (Noer et al., 2018).

Metode yang digunakan dalam identifikasi senyawa saponin umumnya adalah uji fitokimia sederhana yang melibatkan pengamatan terhadap busa yang stabil dan reaksi warna tertentu. Meskipun bersifat kualitatif, metode ini cukup efektif untuk memberikan indikasi awal keberadaan senyawa saponin dalam suatu bahan ekstrak tumbuhan (Rizkita & Dewi, 2021). Dalam penelitian ini, digunakan metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol 70%. Etanol dipilih karena memiliki kemampuan melarutkan senyawa polar dan semi-polar seperti saponin, serta relatif aman dan efisien dalam proses ekstraksi senyawa bioaktif dari bahan alam. Maserasi juga merupakan metode sederhana dan ekonomis yang banyak digunakan dalam penelitian skala laboratorium. Langkah-langkah identifikasi saponin dilakukan dengan uji busa dan pengamatan terhadap pembentukan emulsi setelah penambahan minyak. Uji ini memberikan gambaran visual yang jelas mengenai adanya saponin, karena saponin memiliki sifat sebagai surfaktan alami yang mampu menurunkan tegangan permukaan dan membentuk busa atau emulsi (Yulianti et al., 2021) (Putri et al., 2023).

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkuat data ilmiah tentang kandungan senyawa aktif dalam kulit mangga, serta memberikan dasar ilmiah bagi pemanfaatan kulit mangga sebagai bahan baku alternatif dalam industri obat herbal dan produk kesehatan lainnya. Pemanfaatan kulit mangga yang sebelumnya hanya dianggap limbah dapat meningkatkan nilai ekonomi dan mengurangi dampak lingkungan dari limbah organik (Surahmaida et al., 2019) (Kumontoy et al., 2023). Selain itu, penelitian ini dapat menjadi rujukan awal bagi penelitian lanjutan yang berfokus pada isolasi dan karakterisasi senyawa saponin secara lebih spesifik menggunakan teknik kromatografi atau spektroskopi. Dengan demikian, manfaat senyawa saponin dari kulit mangga dapat dimaksimalkan secara ilmiah dan aplikatif. Secara keseluruhan, penelitian identifikasi saponin pada ekstrak kulit mangga tidak hanya penting dari sisi ilmiah, tetapi juga memiliki nilai ekonomi, sosial, dan lingkungan yang tinggi. Tujuan penelitian untuk mengembangkan pemanfaatan limbah kulit mangga sebagai sumber bahan aktif alami untuk mendukung pembangunan berkelanjutan di bidang kesehatan dan pertanian.

METODE

Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa saponin pada ekstrak kulit mangga (*Mangifera indica*), mengingat potensi kulit mangga sebagai sumber metabolit

sekunder yang masih jarang dimanfaatkan. Kulit mangga dipilih karena tersedia melimpah sebagai limbah pasca panen, terutama di industri olahan buah. Senyawa saponin diketahui memiliki aktivitas biologis yang luas, sehingga identifikasi awal kehadirannya sangat penting dalam proses eksplorasi senyawa bioaktif. Proses awal dimulai dengan pengumpulan kulit mangga dari varietas lokal yang banyak ditemukan di pasar tradisional. Kulit mangga kemudian dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan dengan oven bersuhu rendah ($\pm 50^{\circ}\text{C}$) selama beberapa hari hingga kadar air menurun. Setelah kering, kulit mangga digiling menjadi serbuk halus untuk memudahkan proses ekstraksi. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Proses ini dipilih karena etanol 70% merupakan pelarut yang efektif untuk mengekstraksi senyawa polar seperti saponin, sekaligus aman dan mudah diperoleh. Serbuk kulit mangga dimaserasi selama 3x24 jam dengan pengadukan berkala, kemudian disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

Setelah diperoleh ekstrak, dilakukan uji fitokimia untuk mengidentifikasi keberadaan saponin. Dua metode utama yang digunakan adalah uji busa (froth test) dan uji emulsi. Uji busa dilakukan dengan mengocok larutan ekstrak dalam tabung reaksi bersama aquades panas, kemudian diamati apakah terbentuk busa yang stabil dengan tinggi minimal 1 cm dan bertahan lebih dari 10 menit. Hasil uji busa menunjukkan terbentuknya busa setinggi lebih dari 1,5 cm yang stabil hingga 15 menit, mengindikasikan hasil positif terhadap keberadaan saponin dalam ekstrak. Selain itu, dilakukan uji lanjutan berupa penambahan beberapa tetes minyak zaitun ke dalam larutan ekstrak yang telah dikocok. Hasilnya menunjukkan terbentuknya emulsi yang stabil, yang juga menjadi indikator keberadaan senyawa saponin. Temuan ini memperkuat dugaan bahwa kulit mangga mengandung senyawa saponin dalam jumlah yang cukup signifikan. Hasil positif dari kedua jenis uji fitokimia memberikan landasan awal bahwa kulit mangga dapat menjadi sumber alternatif saponin alami yang potensial. Meskipun bersifat kualitatif, pengujian ini penting sebagai langkah awal eksplorasi senyawa aktif dari sumber tumbuhan lokal. Penelitian ini sejalan dengan beberapa literatur terdahulu yang menyebutkan bahwa bagian-bagian dari tanaman mangga, seperti daun dan kulit buah, mengandung senyawa bioaktif. Namun, data mengenai saponin secara khusus dalam kulit mangga masih terbatas, sehingga penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan data fitokimia tanaman tropis.

Identifikasi saponin dalam kulit mangga juga membuka peluang pengembangan produk turunannya, baik sebagai bahan baku fitofarmaka, suplemen herbal, maupun sebagai bahan aktif dalam industri kosmetik dan pangan. Saponin diketahui memiliki sifat sebagai surfaktan alami yang dapat dimanfaatkan dalam formulasi sabun, sampo, dan produk personal care lainnya. Keterbatasan dari penelitian ini adalah belum dilakukannya analisis kuantitatif atau isolasi senyawa saponin secara murni. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan pendekatan kromatografi dan spektroskopi sangat disarankan untuk mengidentifikasi struktur dan konsentrasi saponin secara lebih akurat. Studi toksisitas dan aktivitas farmakologis juga diperlukan sebelum dapat diaplikasikan secara luas. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kulit mangga merupakan sumber saponin yang potensial. Selain memberikan manfaat dalam aspek ilmiah, pemanfaatan limbah kulit mangga juga memberikan nilai tambah secara ekonomi dan mendukung pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang farmasi, nutrisi, dan industri berbasis bahan alam.

HASIL

Proses pengeringan kulit mangga merupakan tahap awal yang penting sebelum dilakukan ekstraksi senyawa aktif. Dalam penelitian ini, kulit mangga yang telah dipisahkan dari daging

buah dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran dan sisa-sisa bahan organik yang dapat mengganggu proses ekstraksi. Setelah itu, kulit dipotong kecil-kecil agar proses pengeringan berlangsung lebih merata dan efisien. Kulit mangga dikeringkan menggunakan oven bersuhu rendah sekitar 50–60°C selama 2–3 hari hingga teksturnya menjadi kering, renyah, dan kadar airnya menurun secara signifikan. Suhu rendah dipilih untuk menghindari kerusakan senyawa aktif seperti saponin yang dapat terdegradasi jika terkena panas berlebih. Pengeringan yang optimal menghasilkan kulit mangga kering berwarna coklat keemasan dengan aroma khas buah mangga yang masih terasa.

Hasil pengeringan menunjukkan bahwa kulit mangga kehilangan sekitar 70–80% berat basahnya setelah proses pengeringan. Kulit mangga kering yang dihasilkan memiliki tekstur yang mudah dihancurkan menjadi serbuk, sehingga memudahkan proses penepungan dan pencampuran dengan pelarut pada tahap ekstraksi. Rendemen pengeringan bergantung pada ketebalan kulit dan kadar air awal dari buah mangga yang digunakan. Kondisi fisik hasil pengeringan sangat menentukan kualitas ekstrak yang diperoleh. Kulit yang terlalu lembab atau tidak kering sempurna dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan, sementara pengeringan yang terlalu cepat pada suhu tinggi berpotensi merusak senyawa metabolit sekunder. Oleh karena itu, kontrol suhu dan waktu selama proses pengeringan menjadi aspek krusial untuk menjaga kandungan bioaktif. Secara keseluruhan, hasil pengeringan kulit mangga dalam penelitian ini menunjukkan kualitas yang baik dan sesuai untuk tahap ekstraksi selanjutnya. Kulit mangga kering yang dihasilkan tidak hanya stabil secara fisik, tetapi juga mempertahankan kandungan senyawa aktif, termasuk saponin, yang menjadi fokus utama penelitian.



Gambar 1. Kulit Mangga yang Dikeringkan

Tabel 1. Hasil Ekstraksi Kulit Mangga

No	Parameter	Hasil
1	Proses	
	a. Metode	Maserasi
	b. Jumlah Perlakuan	2 Kali
	c. Pelarut	Etanol 96%
	d. Jumlah Pelarut2	360 mL
	e. Waktu Evaporasi	30 Menit
2	Hasil	
	f. Berat	29,4 gram
	g. Rendemen	24,5%

Hasil ekstraksi maserasi kulit mangga menggunakan pelarut etanol 70% menghasilkan ekstrak cair berwarna coklat tua dengan aroma khas tanaman. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam pada suhu ruang dengan pengadukan berkala untuk memaksimalkan

pelepasan senyawa aktif dari serbuk kulit mangga. Setelah proses perendaman selesai, campuran disaring, dan filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga didapatkan ekstrak kental yang siap diuji kandungan senyawanya. Ekstrak kental yang dihasilkan memiliki konsistensi sedang dan tampak homogen. Rendemen ekstrak yang diperoleh dari 29,4 gram serbuk kulit mangga kering berkisar antara 7,203 gram, tergantung pada kadar air awal bahan dan efisiensi proses penyaringan. Warna pekat dan kekentalan ekstrak menunjukkan keberhasilan pelarut etanol 70% dalam melarutkan senyawa polar dan semi-polar seperti saponin, flavonoid, serta senyawa fenolik lainnya. Secara umum, hasil ekstraksi menunjukkan bahwa metode maserasi cukup efektif dan sederhana untuk mendapatkan senyawa aktif dari kulit mangga. Ekstrak yang diperoleh kemudian digunakan dalam uji fitokimia dan memberikan hasil positif terhadap keberadaan saponin. Hal ini menunjukkan bahwa kulit mangga, yang selama ini dianggap sebagai limbah, memiliki potensi sebagai sumber bahan aktif alami yang bernilai guna tinggi.



Gambar 2. Uji Saponin

Hasil uji saponin terhadap ekstrak kulit mangga menunjukkan reaksi positif, yang ditandai dengan terbentuknya busa stabil setinggi lebih dari 1 cm setelah dikocok dengan aquades panas, dan bertahan lebih dari 10 menit. Selain itu, pada uji emulsi, penambahan beberapa tetes minyak zaitun ke dalam larutan ekstrak menghasilkan emulsi yang stabil, yang juga merupakan indikator keberadaan saponin. Kedua hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak kulit mangga mengandung senyawa saponin.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit mangga yang diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% menghasilkan senyawa yang bereaksi positif terhadap uji fitokimia saponin. Indikasi ini terlihat dari terbentuknya busa stabil yang melebihi tinggi 1 cm dan bertahan lebih dari 10 menit, serta terbentuknya emulsi setelah penambahan minyak zaitun ke dalam larutan ekstrak. Kedua indikator tersebut secara umum digunakan sebagai metode kualitatif awal dalam mengidentifikasi keberadaan saponin dalam bahan tumbuhan. Uji busa merupakan metode yang paling umum digunakan untuk mendeteksi saponin karena sifat surfaktan alaminya yang mampu membentuk busa stabil. Saponin memiliki gugus glikosida yang memungkinkan interaksi dengan air dan minyak, menghasilkan busa yang bertahan dalam waktu tertentu. Dalam penelitian ini, busa terbentuk secara konsisten dalam beberapa ulangan percobaan, menunjukkan bahwa ekstrak kulit mangga memang mengandung senyawa saponin. Selain itu, terbentuknya emulsi setelah penambahan minyak zaitun juga memperkuat temuan adanya saponin. Saponin memiliki sifat amfipatik yang memungkinkan terbentuknya emulsi antara fase minyak dan air. Emulsi yang stabil menunjukkan interaksi antara senyawa aktif dalam ekstrak dengan minyak, yang merupakan indikator khas dari keberadaan saponin (Minarno, 2016) (Bintoro et al., 2017).

Penggunaan pelarut etanol 70% terbukti efektif dalam mengekstrak saponin dari kulit mangga. Etanol merupakan pelarut semi-polar yang mampu melarutkan senyawa-senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, dan tanin. Pemilihan etanol 70% juga mempertimbangkan keamanan, ketersediaan, dan efektivitasnya dalam ekstraksi bahan alam. Ini menjadi salah satu alasan keberhasilan proses ekstraksi pada penelitian ini. Keberadaan saponin dalam kulit mangga menunjukkan potensi besar pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber bahan aktif. Limbah kulit mangga yang selama ini hanya dibuang dapat diolah menjadi bahan baku bernilai ekonomi, terutama di bidang farmasi, kosmetik, dan produk herbal. Selain itu, pemanfaatan limbah ini juga mendukung prinsip ekonomi sirkular dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan (Putri et al., 2023) (Kurniawati, 2017). Senyawa saponin diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, di antaranya sebagai antibakteri, antiinflamasi, antikanker, dan imunostimulan. Oleh karena itu, identifikasi saponin dalam kulit mangga membuka peluang untuk dilakukan penelitian lanjutan mengenai aktivitas farmakologisnya, baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Penelitian ini menjadi dasar penting bagi pengembangan produk alami berbasis tanaman lokal. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya menggunakan metode kualitatif. Identifikasi senyawa saponin sebaiknya dilanjutkan dengan metode kuantitatif menggunakan spektrofotometri atau kromatografi untuk mengetahui kadar dan jenis saponin yang terkandung. Hal ini penting untuk memastikan keamanan dan efektivitas penggunaan saponin dari kulit mangga dalam formulasi produk (Ngginak et al., 2021).

Perbandingan dengan studi terdahulu menunjukkan hasil yang sejalan. Beberapa penelitian lain juga telah melaporkan keberadaan saponin dalam bagian lain dari tanaman mangga seperti daun dan biji. Namun, penelitian yang secara khusus meneliti kandungan saponin dalam kulit mangga masih terbatas, sehingga penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah baru dalam konteks pemanfaatan kulit buah tropis. Dari sisi metodologi, penggunaan maserasi sebagai teknik ekstraksi sederhana terbukti cukup efektif untuk tujuan identifikasi awal. Metode ini cocok digunakan di laboratorium skala kecil atau pendidikan karena tidak memerlukan alat yang kompleks. Namun, untuk pengembangan skala industri, diperlukan optimasi lebih lanjut terhadap metode ekstraksi, pelarut, serta standarisasi proses (Badaring et al., 2020). Secara keseluruhan, hasil pembahasan ini menunjukkan bahwa kulit mangga memiliki potensi besar sebagai sumber senyawa saponin alami. Langkah identifikasi ini merupakan tahap awal yang penting dalam proses eksplorasi bahan alam. Pemanfaatan limbah pertanian seperti kulit mangga sebagai sumber bahan aktif tidak hanya memberikan manfaat ekonomi, tetapi juga menjadi solusi inovatif dalam pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit mangga (*Mangifera indica*) mengandung senyawa saponin. Hal ini dibuktikan melalui uji fitokimia berupa uji busa dan uji emulsi yang menunjukkan hasil positif. Busa stabil setinggi lebih dari 1 cm yang bertahan lebih dari 10 menit, serta terbentuknya emulsi saat ditambahkan minyak zaitun, menjadi indikator keberadaan senyawa saponin dalam ekstrak tersebut. Proses ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% terbukti efektif dalam mengekstraksi senyawa saponin dari kulit mangga. Metode ini sederhana dan efisien, sehingga cocok digunakan dalam skala laboratorium sebagai tahap awal identifikasi senyawa metabolit sekunder. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kulit mangga, yang selama ini dianggap sebagai limbah, memiliki potensi besar sebagai sumber bahan aktif alami. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku potensial dalam bidang farmasi, kosmetik, dan kesehatan. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan dilakukan isolasi, karakterisasi senyawa saponin secara spesifik, serta uji aktivitas

farmakologis guna memastikan manfaat dan keamanannya sebagai bahan bioaktif. Dengan demikian, kulit mangga dapat dioptimalkan sebagai sumber saponin alami yang bernilai guna tinggi dan ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Hibah SIPASTI Politeknik Negeri Indramayu 2025 yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M., & Abna, I. M. (2022). Tanaman Herbal Menjadi Pilihan Sebagai Obat Tradisional, Pangan Fungsional Dan Nutrasetikal. *Jurnal Abdimas*, 9(1), 79–83.
- Andini, A., & Putri, C. F. (2021). Standardization of Mango (*Mangifera Indica L.*) Peel Simplisia of Gadung Variety. *PHARMADEMICA : Jurnal Kefarmasian Dan Gizi*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.54445/pharmademica.v1i1.2>
- Badaring, D. R., Sari, S. P. M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S. A. R. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v6i1.13941>
- Bintoro, A., Ibrahim, A. M., & Situmeang, B. (2017). Analisis Dan Identifikasi Senyawa Saponin Dari Daun Bidara (*Zhizipus mauritania L.*). *Jurnal Itekima*, 2(1), 84–94.
- Kumontoy, G. D., Deeng, D., & Mulianti, T. (2023). Pemanfaatan Tanaman Herbal Sebagai Obat Tradisional Untuk Kesehatan Masyarakat Di Desa Guaan Kecamatan Mootat Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal Holistik*, 16(3), 1–16.
- Kurniawati, A. (2017). Pengaruh Jenis Pelarut Pada Proses Ekstraksi Bunga Mawar Dengan Metode Maserasi Sebagai Aroma Parfum. *Journal of Creativity Student*, 2(2), 74–83. <https://doi.org/10.15294/jcs.v2i2.14587>
- Labagu, R., Naini, A. S., & Yusuf, N. (2022). Kadar Saponin Ekstrak Buah Mangrove (*Sonneratia alba*) Dan Daya Hambatnya Terhadap Radikal Bebas DPPH. *Jambura Fish Processing Journal*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v4i1.9344>
- Mardhatilla, F., Hartono, E., & Hidayat, F. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Mangga di Kota Cirebon. *ABDIMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 446–450. <https://doi.org/10.35568/abdimas.v4i1.1056>
- Mas'ud, F. (2023). Study of The Potential Mango Peel as a Food. *Jurnal Agritechno*, 16(01), 13–18. <https://doi.org/10.70124/at.v16i1.1008>
- Masfria, H. S., Lubis, M. F., Ginting, M. O., Pramesti, N., & Nasution, P. A. (2024). *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Phytochemical Screening and Determination of Phenolic and Flavonoid Contents in Ethanol Extract of Phyllanthus emblica L. Fruit*. 07(02), 70–77.
- Minarno, E. B. (2016). ANALISIS KANDUNGAN SAPONIN PADA DAUN DAN TANGKAI DAUN *Carica pubescens* Lenne & K. Koch. *El-Hayah*, 5(4), 143. <https://doi.org/10.18860/elha.v5i4.3470>
- Ngginak, J., Apu, M. T., & Sampe, R. (2021). ANALISIS KANDUNGAN SAPONIN PADA EKSTRAK SERATMATANG BUAH LONTAR (*Borassus flabellifer Linn.*). *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 12(2), 221. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v12i2.4451>
- Ningsih, D. R. (2017). EKSTRAK DAUN MANGGA (*Mangifera indica L.*) SEBAGAI ANTIJAMUR TERHADAP JAMUR *Candida albicans* DAN IDENTIFIKASI GOLONGAN SENYAWANYA. *Jurnal Kimia Riset*, 2(1), 61.

<https://doi.org/10.20473/jkr.v2i1.3690>

- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19–29. <https://doi.org/10.20885/eksakta.vol18.iss1.art3>
- Putri, J. Y., Nastiti, K., & Hidayah, N. (2023). Pengaruh Pelarut Etanol 70% Dan Metanol Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 3(2), 20–29. <https://doi.org/10.33859/jpcs.v3i2.235>
- Ravelliani, A., Nisrina, H., Komala Sari, L., Marisah, M., & Riani, R. (2021). Identifikasi dan Isolasi Senyawa Glikosida Saponin dari Beberapa Tanaman di Indonesia. *Jurnal Sosial Sains*, 1(8), 786–799. <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v1i8.176>
- Rizkita, A. D., & Dewi, S. A. (2021). Isolasi dan Identifikasi Saponin dari Ekstrak Leunca (*Solanum ningrum* L) Secara Spektrofotometri Infra Merah Isolation and Identification of Saponin from Leunca (*Solanum ningrum* L) Extract by Infrared Spectrophotometry. *Jurnal Ilmiah Sains*, 21(2), 166–169.
- Suleman, I. F., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento, W. R. (2022). Identifikasi Senyawa Saponin Dan Antioksidan Ekstrak Daun Lamun (*Thalassia hemprichii*). *Jambura Fish Processing Journal*, 4(2), 94–102. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v4i2.15213>
- Surahmida, S., Sudarwati, T. P. L., & Junairiah, J. (2019). Analisis GCMS terhadap Senyawa Fitokimia Ekstrak Metanol *Ganoderma lucidum*. *Jurnal Kimia Riset*, 3(2), 147. <https://doi.org/10.20473/jkr.v3i2.12060>
- Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Anisa, P., Fitriana, N., & Rostiana, H. R. (2025). Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). 8(1), 71–78.
- Yulianti, W., Ayuningtyas, G., Martini, R., & Resmeiliana, I. (2021). PENGARUH METODE EKSTRAKSI DAN POLARITAS PELARUT TERHADAP KADAR FENOLIK TOTAL DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L). *Jurnal Sains Terapan*, 10(2), 41–49. <https://doi.org/10.29244/jstsv.10.2.41-49>