

IDENTIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA DALAM MINYAK PALA FAKFAK (*Myristica argentea* Warb) SECARA KUALITATIF

Andi Fitra Suloi¹, Nurmiati², Ayu Kalista³, Khairunnisa Noervaqriani Djurumudi⁴

¹Prodi D3-Agroindustri Politeknik Negeri Fakfak

²Prodi D3-Agroindustri Politeknik Negeri Fakfak

³Prodi D4-Agribisnis Pangan Politeknik Negeri Sriwijaya

⁴Prodi D3-Agroindustri Politeknik Negeri Fakfak

Jalan TPA Imam Bonjol Atas, TPA Air Merah Kel. Wagom Fakfak, Papua Barat

*Corresponding author: fitra@polinef.id

ABSTRAK

Pala Papua tersebar dari Semenanjung Papua hingga sampai dengan Papua New Guinea. Spesies ini dikenal sebagai tanaman asli endemik Papua dimana banyak tersebar di Papua Barat khususnya Kabupaten Fakfak. Minyak pala Papua lebih banyak mengandung terpineol dan safrol dibanding minyak pala Banda, sehingga menjadikannya sangat potensial untuk dimaksimalkan. Identifikasi senyawa fitokimia ini dilakukan untuk menginformasikan kepada pembaca mengenai pemanfaatan kandungan fitokimia pada biji pala sehingga dapat lebih ditingkatkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui senyawa fitokimia yang terdapat pada minyak pala Fakfak, dan untuk mengetahui rendemen minyak pala Fakfak. Identifikasi senyawa fitokimia minyak pala Fakfak dilakukan secara kualitatif dengan mereaksikan minyak pala dengan reagen kimia yang sesuai dengan senyawa yang akan diidentifikasi. Proses destilasi minyak pala menggunakan metode destilasi uap dengan pelarut air. Hasil yang diperoleh dengan metode destilasi rendemen dari minyak pala sebesar 2%. Uji senyawa fitokimia yang dilakukan menunjukkan bahwa minyak pala positif mengandung flavonoid yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga, saponin yang ditunjukkan adanya buih, dan polifenol yang ditunjukkan perubahan warna menjadi hijau sedangkan senyawa tanin menunjukkan hasil negatif.

Kata kunci: Biji Pala, Fitokimia, Minyak pala, Skrining

ABSTRACT

Papuan nutmeg (Myristica argentea Warb.) is distributed from the Papua Peninsula to Papua New Guinea. This species is a native and endemic plant of Papua, with a wide distribution in West Papua, particularly in Fakfak Regency. Compared to Banda nutmeg oil, Papuan nutmeg oil contains higher levels of terpineol and safrole, indicating its high potential for further development. Phytochemical compound identification is conducted to provide insight into the potential uses of the bioactive components found in nutmeg seeds, with the aim of optimizing their applications. This study aims to identify the phytochemical compounds present in Fakfak nutmeg oil and to determine its yield. The identification process was carried out qualitatively by reacting the nutmeg oil with specific chemical reagents that correspond to the target compounds. The oil was extracted using the steam distillation method with water as the solvent. The resulting oil yield was 2%, calculated using the decimalization method. Phytochemical screening revealed that the nutmeg oil tested positive for flavonoids, indicated by an



orange color change; saponins, indicated by foam formation; and polyphenols, indicated by a green color change. In contrast, tannins were not detected in the sample.

Keywords: *Nutmeg seeds, phytochemical, nutmeg oil, screening*

PENDAHULUAN

Pala adalah salah satu tanaman perkebunan yang banyak ditemukan di Kabupaten Fakfak, Provinsi Papua Barat (ILO-PcdP2 UNDP, 2013). Pala dikenal sebagai tanaman multiguna karena memiliki banyak kegunaan dimana setiap bagiannya dapat digunakan dalam berbagai bidang, seperti industri pangan, obat-obatan, parfum, kosmetik dan rempah-rempah (Periasamy *et al.*, 2016). Salah satu bagian buah pala yang dapat dimanfaatkan adalah bijinya. Biji pala dimanfaatkan sebagai bahan utama ekstraksi minyak pala. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan tentang senyawa bioaktif minyak pala dan aktivitas farmakologisnya (Kuete, 2017).

Minyak pala merupakan cairan tidak berwarna hingga kuning muda yang memiliki bau pedas yang khas (Nicolic *et al.*, 2021). Ekstraksi minyak biji pala umumnya menggunakan metode destilasi uap atau menggunakan bantuan *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) (Ashokkumar *et al.*, 2022). Minyak pala mengandung lebih dari 80% senyawa terpen (Abourashed dan El-Alfy, 2016). Selain itu, minyak pala juga mengandung fenol, flavonoid dan senyawa turunannya seperti sabinene, α -pinene, β -pinene, D-limonene, β -myrcene (Ashokkumar *et al.*, 2022). Senyawa tersebut berperan penting terhadap sifat farmakologis minyak pala. Komponen tersebut merupakan senyawa yang dapat bertindak sebagai antioksidan, antibakteri, dan antiinflamasi (Suloi, 2021).

Skrining fitokimia merupakan langkah awal dalam suatu penelitian untuk mengetahui gambaran umum jenis senyawa yang terkandung dalam suatu tanaman. Metode skrining fitokimia dilakukan dengan mengamati perubahan warna yang terjadi akibat reaksi antara senyawa dan pereaksi tertentu dalam suatu bahan (Rubianti *et al.*, 2022). Skrining fitokimia dilakukan sebagai tahap awal untuk mengetahui komponen senyawa dalam minyak pala Fakfak seperti flavonoid, saponin, tannin dan polifenol yang berperan penting dalam aktivitas biologis. Penelitian tentang senyawa fitokimia minyak atsiri pala banda (*Myristica fragrans*) sudah ada sebelumnya. Nasir dan Marwati (2023) melaporkan bahwa kandungan fitokimia dalam minyak pala banda

(antara lain alkaloid, flavonoid, dan steroid tetapi tidak mengandung polifenol maupun saponin. Namun, penelitian tentang senyawa fitokimia pala minyak pala Fakfak masih sangat terbatas. Melihat minimnya data terkait komponen kimia minyak pala Fakfak menjadi alasan penting dilakukannya penelitian ini.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan berupa air mineral, biji pala Fakfak yang diperoleh dari pengepul, aluminium foil, aquadest, etanol, H_2SO_4 , dan $FeCl_3$ sedangkan, peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rangkaian alat destilasi, grinder, corong pemisah, tabung reaksi, rak tabung, gelas kimia, pipet ukur 5 ml, mikro pipet 1 ml, lemari asam, pipet tetes, dan timbangan analitik.

Setiap pengujian dilakukan sebanyak 3 kali ulangan (triplo) untuk memastikan konsistensi dan reliabilitas hasil yang diperoleh. Hasil positif ditentukan berdasarkan kesamaan respon warna atau reaksi yang muncul secara konsisten pada sampel. Untuk meningkatkan validitas pengujian maka digunakan kontrol positif (+) dan kontrol negatif (-) pada pengujian ini. Kontrol positif (+) dan kontrol negatif (-) yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kontrol Positif (+) dan Kontrol Negatif (-) Pengujian Senyawa Fitokimia

No	Jenis Senyawa	Reagen Uji	Kontrol Positif (+)	Kontrol Negatif (-)
1	Flavonoid	H_2SO_4	Merah tua	Tidak ada perubahan
2	Tannin	etanol	Putih keruh	Tidak ada perubahan
3	Saponin	aquadest	Busa stabil	Tidak ada perubahan
4	Polifenol	$FeCl_3$	Hitam kehijauan	Tidak ada perubahan

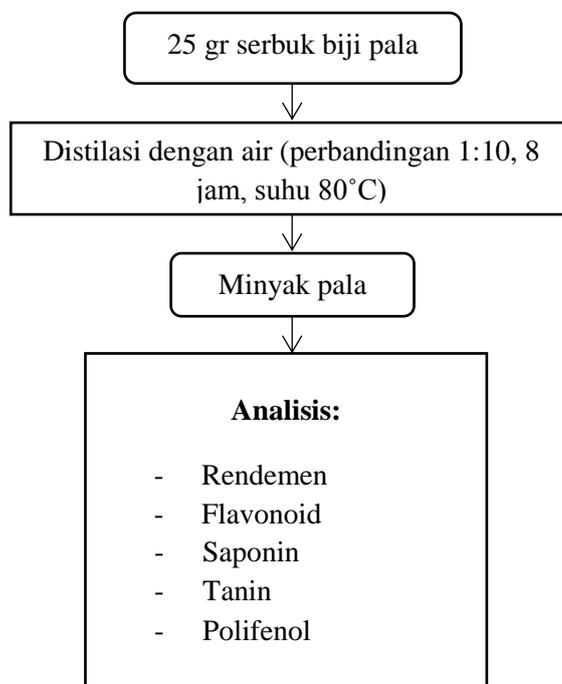
Prosedur Penelitian

Persiapan Sampel

Bahan utama dalam penelitian ini berupa biji pala ketuk yang didapatkan dari pengepul pala di Kabupaten Fakfak, Papua Barat. Biji pala di ketuk untuk mengeluarkan cangkangnya dan kemudian isi biji pala dikeluarkan lalu di tumbuk dan di haluskan menggunakan mesin yang menggiling sampel hingga menjadi halus, sampel yang telah dihaluskan kemudian di destilasi dengan perbandingan 1 : 10, yaitu 25 gram sampel dan 250 ml air, kemudian di destilasi selama kurang lebih 8 jam untuk mendapatkan campuran air dan minyak, campuran air dan minyak di pisahkan

menggunakan alat labu destilat atau corong pemisah, yang dapat memisahkan endapan minyak pala.

Prosedur kerja pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Kerja

Penentuan Rendemen

Perhitungan dendemen minyak pala dilakukan dengan membandingkan berat akhir terhadap berat awal sampel (Piaru *et al.*, 2012), kemudian dikalikan 100%, rumus rendemen sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat Hasil Akhir (ml)}}{\text{Berat Awal Sampel (g)}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Flavonoid

1 ml minyak pala dimasukkan sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi, lalu 1 ml H₂SO₄ ditambahkan. Jika larutan berubah warna menjadi merah tua atau kuning, itu menunjukkan bahwa ada senyawa flavonoid (Widuri *et al.*, 2018).

Tanin

Minyak pala dimasukkan sebanyak 0,05 ml, ditambahkan 5 ml etanol. Adnya tannin menunjukkan perubahan warna menjadi putih keruh (Assa *et al.*, 2014).

Saponin

0,5 ml minyak pala dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ml aquadest. Larutan dikocok selama 30 detik, dan busa yang terbentuk menandakan adanya saponin (Nasir dan Marwati, 2022).

Polifenol

Dalam tabung reaksi 0,05 ml minyak pala dimasukkan dan ditambahkan beberapa tetes larutan FeCl_3 1%. Warna biru tua, biru kehitaman, atau hitam kehijauan menandakan terdapat senyawa polifenol (Tiwari *et al.*, 2011).

HASIL

Rendemen merupakan parameter untuk mengukur seberapa banyak hasil yang diperoleh dari proses destilasi yang telah dilakukan. Rendemen minyak pala dihitung dalam satuan persen dengan membandingkan berat minyak yang dihasilkan (berat akhir) terhadap berat bubuk biji pala (berat awal) kemudian dikalikan 100 %. Rendemen minyak pala Fakfak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen Minyak Pala

Berat Hasil Akhir (g)	Berat Sampel Awal (g)	Rendemen %
0,5	25	2

Sumber : Data Primer Rendemen Minyak Pala, 2024

Salah satu cara untuk menengetahui metabolit sekunder pada tanaman adalah dengan menggunakan analisis fitokimia. Senyawa-senyawa seperti alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, dan tannin adalah senyawa hasil metabolit sekunder tanaman (Simorangkir *et al.*, 2017). Hasil analisis fitokimia pada minyak pala Fakfak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Fitokimia Minyak Pala

Senyawa Bioaktif	Metode Pengujian	Hasil Pengujian
Flavonoid	H_2SO_4	+++
Tanin	Ethanol	---
Saponin	H_2O	+++
Polifenol	FeCl_3	+++

Ket : (+) = terdeteksi, (-) = tidak terdeteksi

Sumber : Data primer askrinning fitokimia minyak pala Fakfak, 2024

PEMBAHASAN

Rendemen

Tabel 1 menunjukkan bahwa rendemen minyak pala dalam penelitian sebesar 2%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dari penelitian yang dilakukan Ma'mun (2013), sebesar 3,11%. Banyak faktor, termasuk lokasi tumbuh, jenis tanah, metode ekstraksi, dan kondisi lingkungan berkontribusi pada rendahnya kandungan minyak (Ashokkumar *et al.*, 2020). Selain itu, hasil rendemen yang diperoleh juga dipengaruhi oleh rasio padatan-pelarut (Golmakani & Rezaei, 2008).

Analisis Fitokimia

Flavonoid

Flavonoid adalah kelompok polifenol yang dikategorikan berdasarkan struktur kimia dan proses biosintesisnya (Selemet *et al.*, 2017). Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa minyak pala Fakfak mengandung senyawa flavonoid yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kemerahan setelah ditambahkan pereaksi H₂SO₄. Penambahan asam sulfat bertujuan untuk membentuk senyawa flavonoid (flavilium gram), yang ditandai dengan munculnya warna merah atau jingga pada larutan dengan ditunjukkan nya warna jingga pada larutan (Suloi *et al.*, 2023).

Senyawa flavonoid yang terkandung dalam minyak pala fakfak berpotensi sebagai antioksidan yang kuat. Senyawa ini berperan dalam mencegah adanya radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Potensi ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengembangan produk dalam industri kosmetik atau sebagai suplemen alami (Yadav *et al.*, 2014). Selain itu flavonoid juga diketahui memiliki efek antimikroba sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sediaan antimikroba alami (Suloi & Faida, 2023).

Tanin

Tanin adalah senyawa fenolik dengan rasa pahit, sepat atau kelat yang dapat mengubah protein atau senyawa organik lain yang mengandung asam amino dan alkaloid (Malangngi *et al.*, 2012). Tabel 3 menunjukkan bahwa minyak pala Fakfak tidak mengandung tannin. Tanin dikenal memiliki sifat astringen yang kurang diinginkan dalam beberapa formulasi produk tropikal seperti krim anti jerawat (Rudiyat *et al.*, 2020). Senyawa tanin umumnya memiliki sifat yang mudah terhidrolisis seperti

senyawa amorf, higroskopis, larut dalam air, dapat diekstrak dengan campuran etanol-air atau air panas, serta memiliki warna coklat kekuningan (Ningtyas, 2020).

Saponin

Berdasarkan hasil pengujian fitokimia menunjukkan bahwa minyak pala Fakfak positif mengandung saponin yang ditunjukkan dengan adanya busa pada sampel. Pengujian dilakukan dengan mencampurkan sampel minyak biji pala dengan aquadest sehingga terjadi perubahan atau hasil seperti munculnya buih atau busa. Keberadaan busa pada uji saponin menunjukkan bahwa ada glikosida yang memiliki kemampuan untuk membentuk buih dalam air. Glikosida ini terhidrolisis menjadi glukosa dan bahan lain (Puspa *et al.*, 2017).

Metode *Forth* memungkinkan dilakukan untuk pengujian senyawa saponin karena menghasilkan buih yang stabil setelah beberapa detik dikocok. Menurut penelitian Miryanti *et al.*, (2011), sampel yang mengandung saponin menghasilkan buih dalam air pada kondisi asam setelah dikocok lebih dari sepuluh menit, yang menunjukkan bahwa glikosida terhidrolisis menjadi glukosa. Saponin yang terdeteksi melalui pembentukan busa berpotensi dapat digunakan sebagai imunostimulan serta anti kanker (Rahmawati *et al.*, 2023). Saponin juga memiliki kemampuan sebagai surfaktan alami yang berpotensi untuk digunakan dalam industri pangan sebagai emulgator alami yang aman dan fungsional (Nurzaman *et al.*, 2018).

Polifenol

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa minyak pala Fakfak mengandung polifenol yang ditandai dengan perubahan warna menjadi kehijauan. Senyawa fenolik adalah senyawa yang memiliki satu gugus fenol, sedangkan polifenol memiliki banyak gugus fenol. Senyawa ini biasanya terikat dengan gula sebagai glikosida, senyawa ini cenderung mudah larut dalam air. Polifenol memiliki kemampuan untuk melepaskan ion H^+ dan menghasilkan ion fenoksi sehingga membentuk senyawa kompleks besi (III) heksafenolat (Suloi, 2021). Ion Fe^{3+} akan mengalami hibridisasi orbital d^2sp^3 sehingga ion Fe^{3+} ($4s^03d^5$) memiliki 6 orbital kosong yang diisi oleh pendonor pasangan elektron, yaitu atom oksigen pada senyawa fenolik yang memiliki pasangan elektron bebas (Affandy *et al.*, 2021). Senyawa polifenol juga berpotensi sebagai anti kanker melalui beberapa mekanisme diantaranya eliminasi agen karsinogen dan menginduksi program apoptosis sel (Imaniar *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa minyak pala Fakfak (*Myristica argentea* Warb) memiliki rendemen sebesar 2%. Uji fitokimia yang dilakukan menunjukkan bahwa minyak pala fakfak memiliki kandungan flavonoid, saponin, dan polifenol sedangkan senyawa tanin tidak terdapat dalam minyak pala fakfak. Keberadaan senyawa ini menjadi dasar kuat untuk pengembangan penelitian lanjutan yang lebih mendalam seperti melakukan analisis kuantitatif dengan instrument GC-MS serta melakukan uji bioaktivitas seperti antioksidan dan antiinflamasi serta aplikasi pada pengembangan produk kemasan film.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Fakfak yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- A'mun, M. (2013). Karakteristik minyak dan isolasi trimiristin biji pala papua (*Myristica argentea*). *Industrial Crops Research Journal*, 19(2), 72-77.
- Abourashed, E. A., & El-Alfy, A. T. (2016). Chemical diversity and pharmacological significance of the secondary metabolites of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.). *Phytochemistry Reviews*, 15, 1035-1056.
- Affandy, F., Wirasisya, D. G., & Hanifa, N. I. (2021). Skrining fitokimia pada tanaman penyembuh luka di Lombok Timur. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 1-6.
- Ashokkumar, K., Murugan, M., Dhanya, M. K., & Warkentin, T. D. (2020). Botany, traditional uses, phytochemistry and biological activities of cardamom [*Elettaria cardamomum* (L.) Maton]—A critical review. *Journal of ethnopharmacology*, 246, 112244.
- Ashokkumar, K., Simal- Gandara, J., Murugan, M., Dhanya, M. K., & Pandian, A. (2022). Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) essential oil: A review on its composition, biological, and pharmacological activities. *Phytotherapy Research*, 36(7), 2839-2851.
- Assa, J. R., Widjanarko, S. B., Kusnadi, J., & Berhimpon, S. (2014). Antioxidant potential of flesh, seed and mace of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt). *Int J Chem Tech Res*, 6(4), 2460-8.
- Golmakani, M. T., & Rezaei, K. (2008). Comparison of microwave-assisted hydrodistillation with the traditional hydrodistillation method in the extraction of essential oils from *Thymus vulgaris* L. *Food chemistry*, 109(4), 925-930.

- Imaniar, N., Nurafni, S., Pitaloka, D. A., & Salman, I. (2022). Sarang semut (*Myrmecodia pendans*) sebagai bahan baku teh herbal antikanker. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 7(2), 143-149.
- Kuete, V. (2017). *Myristica fragrans*: A review. *Medicinal spices and vegetables from Africa*, 497-512.
- Malangngi, L., Sangi, M., & Paendong, J. (2012). Penentuan kandungan tanin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Mipa*, 1(1), 5-10.
- Miryanti, Y. I. P., Sapei, L., Budiono, K., & Indra, S. (2011). Ekstraksi antioksidan dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.).
- Nasir, M., & Marwati, E. (2022). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daging Buah Dan Daun Pala (*Myristica Fragrans*): Antimicrobial Activity Test of Ethanol Extract of Nutmeg Flesh and Leaves (*Myristica Fragrans*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(SE-1), 67-76.
- Nasir, M., & Marwati, E. (2023). Isolasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Atsiri Daging Buah Pala (*Myristica fragrans*). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 5(3), 453-462.
- Nikolic, V., Nikolic, L., Dinic, A., Gajic, I., Urosevic, M., Stanojevic, L., ... & Danilovic, B. (2021). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) seed essential oil. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 24(2), 218-227.
- Ningtyas, R. D. (2020). *Pengembangan sensor berbasis kertas paper microzone plates untuk penentuan tanin pada ekstrak tanaman obat* (Doctoral dissertation, Fakultas Farmasi Universitas Jember).
- Noer, S., Pratiwi, R. D., Gresinta, E., Biologi, P., & Teknik, F. (2018). Penetapan kadar senyawa fitokimia (tanin, saponin dan flavonoid) sebagai kuersetin pada ekstrak daun inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19-29.
- Nurzaman, F., Djajadisastra, J., & Elya, B. (2018). Identifikasi kandungan saponin dalam ekstrak kamboja merah (*Plumeria rubra* L.) dan daya surfaktan dalam sediaan kosmetik. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 85-93.
- Periasamy, G., Karim, A., Gibrelibanos, M., & Gebremedhin, G. (2016). Nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) oils. In *Essential oils in food preservation, flavor and safety* (pp. 607-616). Academic Press.
- Piaru, S. P., Mahmud, R., Majid, A. M. S. A., & Nassar, Z. D. M. (2012). Antioxidant and antiangiogenic activities of the essential oils of *Myristica fragrans* and *Morinda citrifolia*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 5(4), 294-298.
- Puspa, O. E., Syahbanu, I., & Wibowo, M. A. (2017). Uji fitokimia dan toksisitas minyak atsiri daun pala (*myristica fragrans* houtt) dari pulau lemukutan. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(2).

- Rahmawati, K. P., Aini, D. M., & Harnianti, W. (2023). Ekstrak jeruk nipis sebagai obat terapi penyembuhan penyakit gastritis dengan metode GC-MS. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(1), 152-158.
- Rubianti, I., Azmin, N., & Nasir, M. (2022). Analisis Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Golka (*Ageratum conyzoides*) Sebagai Tumbuhan Obat Tradisional Masyarakat Bima. *JUSTER: Jurnal Sains dan terapan*, 1(2), 7-12.
- Rudiyat, A., Yulianti, R., & Indra, I. (2020). Formulasi Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana* Colla). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 20(2), 170-180.
- Simorangkir, M., Surbakti, R., Barus, T., & Simanjuntak, P. (2017). Analisis Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Daun dan Buah *Solanum blumei* Nees ex Blume lokal Secondary Metabolites Phytochemical Analysis of Leaves and Fruit Extract *Solanum blumei* Nees ex Blume Local. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(1), 244-248.
- Suloi, A. F. (2021). Bioaktivitas Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Ulasan Ilmiah. *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 3(1), 11-18.
- Suloi, A. F., & Faida, N. (2023). Efektifitas Minyak Pala Fakfak (*Myristica argentea* Warb) terhadap Mikroba Patogen dengan Metode Total Plate Count (TPC). *Jurnal Informasi, Sains dan Teknologi*, 6(02), 126-224
- Suloi, A. F., Nurmiati, N., & Wailussy, I. (2023). Pengaruh Konsentrasi Pelarut terhadap Kandungan Kimia Ekstrak Daging Buah Pala Fakfak (*Myristica argentea* Warb): Effect Of Solvent Concentration On The Chemical Content Of Fakfak Fruit Extract (*Myristica argentea* Warb). *Pro Food*, 9(1), 82-88.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2011). *Phytochemical screening and Extraction: A Review. Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1 (1), 98-106.
- Widuri, S. A. (2018, October). Skrining fitokimia dan uji aktivitas antioksidan beberapa tumbuhan obat di Kabupaten Paser, Kalimantan Timur. In *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 3, No. 1).
- Yadav, M., Chatterji, S., Gupta, S. K., & Watal, G. (2014). Preliminary phytochemical screening of six medicinal plants used in traditional medicine. *Int J Pharm Pharm Sci*, 6(5), 539-42.