

FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) DENGAN METODE EKSTRAKSI MASERASI

Ricka Prasdiantika^{1)*}, Praptanti Sinung Adi Nugroho²⁾, Anggraeni Merdekawati³⁾

^{1,2)} Jurusan Analisis Farmasi dan Makanan, Poltekkes Kemenkes Surakarta

Jl. Ksatria No.2, Danguran, Klaten Selatan, Klaten, Indonesia 57425

Email: rickaprasdiantika@gmail.com

Abstrak

Penyakit jantung merupakan salah satu penyebab kematian utama di dunia yang secara umum disebabkan oleh radikal bebas. Aktivitas radikal bebas dapat dihambat dengan antioksidan alami. Sumber antioksidan alami dapat diperoleh dari tumbuhan yang mengandung senyawa flavonoid, seperti daun nangka. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar flavonoid total dari ekstrak daun nangka. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 3x24 jam. Penetapan kadar flavonoid total dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil determinasi tanaman dikonfirmasi sebagai *Artocarpus heterophyllus* Lam. Rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 21,82% dan kadar flavonoid total ekstrak daun nangka yaitu $4,970 \pm 0,256$ mgQE/g.

Kata kunci: flavonoid, daun nangka, antioksidan, maserasi, spektrofotometri

Pendahuluan

Data *World Health Organization* (WHO) tahun 2023 menunjukkan bahwa kematian akibat penyakit jantung mencapai angka 17,9 juta kematian atau satu dari tiga kematian di dunia setiap tahun. *American Heart Association* memperkirakan bahwa angka kematian yang disebabkan oleh penyakit jantung akan terus meningkat hingga 23,3 juta pada tahun 2030. Menurut *Institute for Health Metrics and Evaluation* tahun 2019, kematian di Indonesia akibat penyakit kardiovaskuler dilaporkan mencapai 651.481 penduduk per-tahun. Angka kejadian penyakit jantung dan pembuluh darah di Indonesia dilaporkan semakin meningkat setiap tahun, dengan 15 dari 1.000 orang atau sekitar 2.784.064 orang menderita penyakit jantung pada tahun 2018 (Wardiyana & Herawati, 2023).

Disfungsi jantung secara umum disebabkan oleh radikal bebas atau *reactive oxygen species* (ROS) (Santosa & Baharuddin, 2020). Radikal bebas merupakan molekul atau atom yang memiliki elektron tidak berpasangan, sehingga bersifat sangat reaktif dan memerlukan elektron dari molekul lain agar menjadi stabil. Aktivitas radikal bebas dapat dihambat dengan antioksidan. Antioksidan adalah zat yang dapat digunakan untuk menghambat reaksi oksidasi dengan cara mendonorkan elektron ke radikal bebas (Kurniawati & Sutoyo, 2021).

Sumber antioksidan alami dapat diperoleh dari tumbuhan yang mengandung senyawa polifenol, seperti flavonoid. Senyawa flavonoid adalah golongan senyawa polifenol yang dapat digunakan untuk mereduksi radikal bebas dan dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan alami (Chopipah dkk., 2021). Tanaman nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) merupakan salah satu tanaman yang kaya akan senyawa flavonoid,

terutama pada bagian daunnya (Darmawati dkk., 2015). Daun nangka perlu diekstraksi untuk mendapatkan senyawa flavonoidnya. Menurut Samudra dkk. (2022), kualitas dan kuantitas kandungan kimia yang terekstrak dari suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan.

Ekstraksi merupakan tahapan penting dalam proses isolasi senyawa aktif dari bahan alam. Salah satu metode ekstraksi yang dapat digunakan yaitu ekstraksi maserasi. Maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia menggunakan pelarut dalam bejana tertutup yang disimpan pada suhu kamar selama tiga hari dan diaduk berulang kali sampai sebagian besar simplisia larut dalam cairan. Metode maserasi dipilih karena merupakan metode ekstraksi yang paling sederhana, ekonomis, efektif, dan dapat mencegah kerusakan senyawa aktif seperti flavonoid yang tidak tahan terhadap panas (Octavia dkk., 2023).

Penetapan kadar flavonoid total dalam ekstrak daun nangka perlu dilakukan untuk mengetahui potensi antioksidan yang terkandung di dalamnya. Penetapan kadar flavonoid tersebut dapat dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan reagen pembentuk kompleks seperti Aluminium Klorida ($AlCl_3$). Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang penentuan kadar flavonoid total dari ekstrak daun nangka yang diekstraksi menggunakan metode maserasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait kandungan flavonoid total dari ekstrak daun nangka yang berpotensi sebagai sumber antioksidan.

Metode Penelitian

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah grinder (*Herb Grinder*), pisau, baskom, talenan, loyang aluminium, toples, timbangan analitik (*Labex*), ayakan *mesh* 60, corong gelas, sudip, batang pengaduk, cawan porselin, *waterbath* (*Memmert*), tabung reaksi, rak tabung reaksi, erlenmeyer, pipet ukur, pipet tetes, mikropipet (*Dragon Lab*), *beaker glass*, oven (*Memmert*), spektrofotometer UV-Vis (*Inova*), gelas ukur, dan labu takar.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), etanol p.a (Merck), aluminium foil, akuades (Merck), kertas saring (Whatman No.1), standar kuersetin (Sigma), aluminium klorida (Sigma), asam asetat (Merck).

2. Preparasi Sampel

Bahan baku daun nangka diperoleh dari Desa Gatak, Kelurahan Sribit, Kecamatan Delanggu, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah. Daun nangka diperoleh dengan memetikinya secara acak pada urutan 3-5 dari pucuk ranting pohon, karena bagian tersebut tidak terlalu muda atau tua (Abadi dkk., 2021). Daun nangka sebanyak 3 kg berwarna hijau dan segar dilakukan sortasi basah kemudian dicuci dengan air bersih mengalir lalu ditiriskan. Daun nangka yang sudah dibersihkan, selanjutnya dilakukan perajangan. Daun nangka dikeringkan dalam oven pada suhu 45 °C selama 7 jam. Simplisia yang sudah kering dihaluskan dengan grinder, lalu diayak menggunakan mesh no. 60 (Dharma dkk., 2020).

3. Pembuatan Ekstrak Kental

Simplisia serbuk daun nangka sebanyak 275 g ditempatkan dalam wadah maserasi, kemudian sebanyak 2.750 mL etanol 70% dituangkan perlahan ke dalam wadah

FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) DENGAN METODE EKSTRAKSI MASERASI

tersebut. Proses maserasi berlangsung selama 3 x 24 jam dengan pengadukan secara berkala setiap 6 jam sekali selama 5 menit. Hasil ekstraksi tersebut dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring dan ampasnya dipisahkan. Hasil filtrat diuapkan dengan *waterbath* pada temperatur 40 °C untuk menghasilkan ekstrak kental (Pradito dkk., 2022).

4. Pembuatan larutan baku kuersetin 1000 ppm

Larutan baku kuersetin 1.000 ppm dibuat dengan cara sebanyak 25 mg kuersetin dilarutkan dengan 25 mL etanol p.a (Ramadhani dkk., 2020).

5. Penetapan panjang gelombang maksimum

Larutan kuersetin 1.000 ppm diencerkan menjadi 80 ppm dalam labu takar 5 mL. Larutan kuersetin 80 ppm dipipet sebanyak 1 mL, kemudian ditambahkan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL CH_3COOH 5%. Larutan kuersetin 80 ppm diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-430 nm dengan interval 1 nm (Ramadhani dkk., 2020).

6. Penetapan kurva baku kuersetin

Larutan baku kuersetin dibuat seri konsentrasi 40, 60, 80, 100, dan 120 ppm masing-masing dalam 5 ml etanol p.a. Larutan baku dari masing-masing seri kadar dipipet sebanyak 1 mL, kemudian ditambahkan dengan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL CH_3COOH 5%. Larutan dibiarkan 15 menit dan ditutup dengan aluminium foil, lalu absorbansi seri kurva baku diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Ramadhani dkk., 2020).

7. Penentuan kadar flavonoid ekstrak daun nangka

Ekstrak daun nangka sebanyak 100 mg dilarutkan dengan 10 mL etanol p.a. Larutan sampel dipipet sebanyak 1 mL, kemudian ditambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL CH_3COOH 5%. Larutan sampel dibiarkan 15 menit dan ditutup dengan aluminium foil, kemudian absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang maksimum dan direplikasi 3 kali (Ramadhani dkk., 2020). Absorbansi yang didapatkan dimasukkan sebagai nilai Y dalam persamaan regresi linier kurva baku kuersetin (Suharyanto & Ramadhani, 2020).

$$y = bx + a$$

Keterangan :

x = konsentrasi (ppm)

y = absorbansi

a = intersep

b = slope

Rumus untuk menghitung kadar flavonoid (Candra dkk., 2021):

$$\text{TFC} = \frac{C \times V \times Fp}{g}$$

Keterangan :

TFC = *Total Flavonoid Content*

C = Konsentrasi (ppm atau mg/L)

V = Volume ekstrak yang digunakan (L)

Fp = Faktor Pengenceran

g = Berat sampel yang digunakan (g)

Hasil dan Pembahasan

1. Determinasi Daun Nangka

Determinasi bertujuan untuk memastikan kebenaran tanaman yang digunakan dalam penelitian dan untuk mencegah kesalahan dalam pengumpulan bahan (Sawiji dkk.,

2020). Determinasi daun nangka dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas Farmasi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Hasil identifikasi diketahui bahwa tanaman yang digunakan adalah tanaman nangka dengan nama ilmiah *Artocarpus heterophyllus* Lam. Hasil uji determinasi dapat dilihat pada Tabel 1. Determinasi daun nangka pada penelitian ini bersesuaian dengan penelitian Angraini dkk. (2024), yang mengidentifikasi bagian daun dari tanaman daun nangka sebagai *Artocarpus heterophyllus* Lam.

Tabel 1. Hasil Determinasi Daun Nangka

Bagian Tanaman	Kunci Determinasi
Daun	1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14a – 15a – 109b – 119b – 120a – 121b – 124a Moraceae b Artocarpus 2a Artocarpus heterophylla Lamk. <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.

2. Ekstrak Daun Nangka

Pembuatan ekstrak diawali dengan pembuatan serbuk simplisia daun nangka. Daun nangka sebanyak 3 kg dilakukan sortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir. Proses sortasi basah dan pencucian bertujuan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada daun (Azizah dkk., 2020). Daun nangka yang sudah dibersihkan, selanjutnya dilakukan perajangan dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 45 °C selama 7 jam. Proses perajangan dilakukan untuk mempermudah pengeringan. Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam simplisia sehingga simplisia tidak mudah rusak, tidak tercemar mikroba, dan dapat disimpan lebih lama (Bani dkk., 2023). Daun nangka dioven pada suhu 45 °C untuk menghindari kerusakan senyawa flavonoid. Flavonoid termasuk salah satu senyawa yang sensitif terhadap perlakuan panas, sehingga proses pengeringan dengan suhu yang lebih tinggi dapat memengaruhi kadar total flavonoid dalam ekstrak (Widayanti dkk., 2023).

Simplisia yang sudah kering dihaluskan, lalu diayak menggunakan ayakan 60 mesh agar diperoleh serbuk yang halus (Kemenkes RI, 2017). Proses penghalusan dan pengayakan bertujuan menghomogenkan, memperkecil ukuran partikel simplisia, dan memperluas permukaan kontak dengan pelarut, sehingga mempermudah pelarut masuk ke dalam sel dan mengekstraksi kandungan kimia secara optimal (Rahmawati dkk., 2022). Serbuk simplisia yang berukuran terlalu besar maka luas permukaan partikel yang kontak antara serbuk dan pelarut akan semakin kecil, sehingga penyarian yang didapat kurang maksimal, namun serbuk simplisia yang terlalu halus akan menutupi pori pada kertas saring sehingga terjadi penyumbatan pada proses penyaringan (Setya dkk., 2025).

Proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%. Hal ini dikarenakan etanol 70% merupakan pelarut polar, dan daun nangka mengandung senyawa flavonoid yang bersifat polar, sehingga daun nangka mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol 70% (Artawan, 2023). Hal ini bersesuaian dengan penelitian Liao dkk. (2021), hasil ekstraksi flavonoid tertinggi diperoleh pada konsentrasi etanol 70% yaitu sebesar 9,263 mg/g sedangkan etanol konsentrasi 50%, 60%, dan 80% diperoleh kadar flavonoid berturut-turut sebesar 7,891 mg/g, 8,855 mg/g, dan 7,163 mg/g. Konsentrasi etanol 70% dianggap optimal karena memiliki polaritas yang seimbang, sehingga mampu mengekstrak senyawa hidrofilik maupun lipofilik secara efisien, memastikan kelarutan senyawa, serta mencegah denaturasi protein dan penguapan berlebihan dari komponen volatil (Zulkifli

FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) DENGAN METODE EKSTRAKSI MASERASI

dkk., 2025). Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Guna dkk. (2020), menunjukkan bahwa rendemen tertinggi diperoleh menggunakan etanol 70% yaitu sebesar 25,14% sedangkan rendemen hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol 50% dan 90% hanya sebesar 21,90% dan 11,93%.

Rasio perbandingan serbuk simplisia dan pelarut yang digunakan yaitu 1:10 (Kemenkes RI, 2017). Rasio tersebut memungkinkan adanya transfer massa yang optimal antara simplisia dan pelarut, sehingga dinding sel lebih banyak terbuka dan zat aktif yang terekstrak menjadi lebih banyak (Fajri & Daru, 2022). Rasio simplisia dan pelarut yang lebih rendah akan menyebabkan nilai rendemen cenderung lebih rendah karena proses ekstraksi belum berlangsung secara optimal. Jumlah pelarut yang terbatas menyebabkan kapasitas pelarutan menurun, sehingga senyawa aktif yang terekstraksi menjadi lebih sedikit (Husin & Asminah, 2020). Penelitian Ramayani dkk. (2022), menunjukkan peningkatan rasio simplisia dan pelarut tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap rendemen karena pelarut telah mencapai kondisi jenuh sehingga pelarut di luar sel tidak lagi mampu menarik senyawa dari dalam sel dan rendemen menjadi relatif konstan. Rasio simplisia dan pelarut yang terlalu tinggi menyebabkan penggunaan pelarut menjadi berlebihan yang membuat proses ekstraksi membutuhkan waktu lebih lama (Fajri & Daru, 2022).

Metode maserasi dilakukan dengan merendam sampel dalam pelarut yang sesuai pada suhu kamar, sehingga pelarut dapat menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif (Putri dkk., 2024). Waktu ekstraksi yang digunakan yaitu 3 x 24 jam, waktu ini dipilih karena menurut penelitian Afifah dkk. (2023), menunjukkan hasil rendemen paling tinggi dibandingkan pada waktu maserasi selama 1 x 24 jam dan 5 x 24 jam yang menghasilkan rendemen masing-masing sebesar 12,08% dan 13,36%. Waktu maserasi yang terlalu singkat dapat menyebabkan senyawa aktif tidak larut seluruhnya, sedangkan waktu maserasi yang terlalu lama tidak meningkatkan hasil ekstraksi karena pelarut telah jenuh (Asworo & Widwastuti, 2023). Ekstraksi maserasi dilakukan pengadukan agar kontak antara sampel dan pelarut semakin sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih optimal (Prasetya dkk., 2020). Hasil ekstrak daun nangka disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Ekstrak Daun Nangka

Sampel	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)	Syarat (Depkes, 2020)	Ket.
Daun Nangka	275	60	21,82	> 10%	Memenuhi syarat

3. Penetapan Kadar Flavonoid

Penetapan kadar flavonoid diawali dengan menentukan panjang gelombang maksimal kuersetin. Kuersetin digunakan sebagai larutan standar karena termasuk salah satu jenis flavonoid golongan flavanol yang memiliki gugus keto C-4 dan memiliki gugus hidroksil pada atom C-3 atau C-5 yang dapat membentuk kompleks warna (Mewar dkk., 2023). Penentuan panjang gelombang maksimal dilakukan untuk mengetahui λ maks dengan absorbansi tertinggi. Panjang gelombang maksimal kuersetin yang diperoleh yaitu 415 nm dengan absorbansi 0,531.

Penetapan kadar flavonoid pada penelitian ini dilakukan dengan menambahkan 1 mL AlCl_3 10% dan 8 mL CH_3COOH kedalam larutan uji. Penambahan aluminium klorida

akan membentuk kompleks yang stabil dengan C-4 gugus keto, serta pada C-3 atau C-5 gugus hidroksil dari flavon dan flavonol, sehingga panjang gelombang akan bergeser ke arah visible. Senyawa kompleks tersebut terbentuk karena adanya reaksi redoks antara flavonoid dan AlCl_3 , flavonoid sebagai reduktor dan AlCl_3 sebagai oksidator (Suwartini dkk., 2021). Penambahan asam asetat untuk mempertahankan panjang gelombang pada daerah tampak (Amalia dkk., 2022). Hasil pengukuran kurva baku kuersetin diperoleh persamaan regresi linier $y = 0,0056x + 0,0064$ dengan nilai koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,9982. Hasil koefisien korelasi (R^2) tersebut menunjukkan linearitas yang baik, karena memiliki nilai $R^2 > 0,995$ (Risma dkk., 2023).

Kadar flavonoid ekstrak daun nangka pada penelitian ini diperoleh sebesar $4,970 \pm 0,256$ mgQE/g. Kadar flavonoid pada penelitian ini lebih tinggi daripada penelitian Candra dkk. (2021) yaitu 0,71 mgQE/g, hal ini dikarenakan pada penelitian tersebut proses ekstraksi maserasi dilakukan lebih singkat yaitu 1x24 jam. Waktu maserasi yang singkat mengakibatkan tidak semua senyawa dapat larut dalam pelarut (Afifah dkk., 2023).

Kesimpulan

Hasil determinasi dari daun nangka pada penelitian ini yaitu *Artocarpus heterophyllus* Lam. Rendemen yang diperoleh sebesar 21,82%. Kadar flavonoid ekstrak daun nangka metode maserasi sebesar $4,970 \pm 0,256$ mgQE/g.

Saran

Penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji parameter mutu spesifik dan non spesifik dari ekstrak daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) untuk memvalidasi kualitas ekstrak daun nangka sebelum digunakan, serta dilakukan uji aktivitas antioksidan untuk mengetahui kemampuan ekstrak dalam menghambat radikal bebas.

Bibliografi

- Abadi, H., Diana, V. E., Tarigan, J., Khairani, T. N., & Sundari, T. (2021). Efektivitas anti jerawat sediaan krim ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 7(1), 66-72.
- Afifah, N., Riyanta, A. B., & Amananti, W. (2023). Pengaruh waktu maserasi terhadap hasil skrining fitokimia pada ekstrak daun mangga harum manis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Crystal : Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*, 5(1), 54-61.
- Amalia, R., & Audina, M. (2022). Profil kromatografi dan penentuan kadar flavonoid total fraksi aquadest daun kalangkala (*Litsea angulata* Blum) menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 4(1), 18–27.
- Angraini, A. W., Asri, M., & Ariati, W. (2024). Formulasi sediaan serum dari ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) sebagai antijerawat terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 7(2), 132–146.
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh ukuran serbuk simplisia dan waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256–263.
- Azizah, Z., Elvis, F., Zulharmita., Misfadhila, S., Chandra, B., & Yetti, R. D. (2020). Penetapan kadar flavonoid rutin pada daun ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) secara spektrofotometri sinar tampak. *Jurnal Farmasi Higea*, 12(1), 90–98.
- Bani, A. A., Amin, A., Mun'im, A., & Radji, M. (2023). Rasio nilai rendemen dan lama

FLAVONOID TOTAL EKSTRAK DAUN NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)
DENGAN METODE EKSTRAKSI MASERASI

- ekstraksi maserat etanol daging buah burahol (*Stelecocharpus burahol*) berdasarkan cara preparasi simplisia. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 176–184.
- Candra, L. M. M., Andayani, Y., & Wirasisya, D. G. (2021). Pengaruh metode ekstraksi terhadap kandungan fenolik total dan flavonoid total pada ekstrak etanol buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Pijar Mipa*, 16(3), 397–405.
- Chopipah, S., Solihat, S. S., & Nuraeni, E. (2021). Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid pada daun benalu, katuk, johar, dan kajajahi: review. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 1(2), 19–26.
- Darmawati, A. A. S. K., Bawa, I. G. A. G., & Suirta, I. W. (2015). Isolasi dan identifikasi senyawa golongan flavonoid pada daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) dan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia*, 9(2), 203–210.
- Depkes RI. (2000). *Farmakope Herbal Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Depkes RI. (2000). *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat* (1st ed.). Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Dharma, M. A., Nocianitri, K. A., & Yusasrini, N. L. A. (2020). Pengaruh metode pengeringan simplisia terhadap kapasitas antioksidan wedang uwuh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(1), 88–95.
- Fajri, M., & Daru, Y. (2022). Pengaruh rasio volume pelarut dan waktu ekstraksi terhadap perolehan minyak biji kelor. *AgriTECH*, 42(2), 123–130.
- Guna, I. M. A. D., Putra, I. N. K., & Wiadnyani, A. A. I. S. (2020). The effect of ethanol concentration of antioxidant activity rambusa leaves extract (*Passiflora foetida* L.) with ultrasonic assisted extraction (UAE). *Jurnal Itepa*, 9(3), 291–300.
- Husin, A., & Asminah, H. (2020). Pengaruh waktu ekstraksi, rasio bahan/pelarut, dan daya microwave terhadap hasil ekstraksi minyak serai dapur dengan bantuan gelombang mikro. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 09(2), 80–86.
- Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Kurniawati, I. F., & Sutoyo, S. (2021). Review artikel: Potensi bunga tanaman sukun (*Artocarpus altilis* [Park. I] Fosberg) sebagai bahan antioksidan alami. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 1–11.
- Liao, J., Guo, Z., & Yu, G. (2021). Process intensification and kinetic studies of ultrasound-assisted extraction of flavonoids from peanut shells. *Ultrasonics Sonochemistry*, 76(105661), 1–11.
- Mewar, D., Hadijah, S., & Bandian, N. (2023). Penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 6(02), 161–166.
- Octavia, A. A., Waris, R., & Yuliana, D. (2023). Identifikasi organoleptik, dan kelarutan ekstrak etanol daun pecut kuda (*Stachytarpetta jamaicensis* (L.) Vahl) pada pelarut dengan kepolaran berbeda. *Makassar Natural Product Journal*, 4(21), 203–211.
- Pradito, S. A., Muthmainah, N., & Biworo, A. (2022). Perbandingan aktivitas antibakteri sediaan infus dan sediaan ekstrak daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Homeostasis*, 5(1), 135–144.
- Prasetya, I. W. G. A., Putra, G., & Wrasati, L. P. (2020). Pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasi terhadap ekstrak kulit biji kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai sumber antioksidan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 150–159.

- Putri, C. E., Wulandari, D. M., Hasyim, U. H., Hasyim, D. I., & Ramadhan, M. S. (2024). Optimasi waktu maserasi pada ekstraksi daun pegagan (*Centella asiatica*) terhadap uji aktivitas antioksidan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 2(1), 1–10.
- Rahmawati, I. S., Widyanto, R. M., Maulidiana, A. R., Madani, M. S., & Riski, C. N. (2022). Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak etanol buah iau (*Dimocarpus longan var. malesianus* Leenh) terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*). *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, 7(2), 137–146.
- Ramadhani, N., Samudra, A. G., & Pratiwi, L. W. I. (2020). Analisis penetapan kadar flavonoid sari jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 53–58.
- Ramayani, L. S., Rohmawati, F., & Rahmadani, S. Y. (2022). Pengaruh rasio bahan dan pelarut terhadap kadar flavonoid dan aktivitas penangkapan radikal bebas ekstrak daun mengkudu. *Artikel Penelitian*, 7(2), 56–61.
- Risma, W. O., Abidin, Z., & Rahmawati. (2023). Penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Pharmaceutical Science Journal*, 1(3), 216–223.
- Samudra, A. G., Ramadhani, N., Fitriani, D., & Putri, D. (2022). Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap kadar fenolik total ekstrak etanol *Sargassum Sp.* *Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 500–511.
- Santosa, W. N., & Baharuddin, B. (2020). Penyakit jantung koroner dan antioksidan. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 1(2), 98–103.
- Sawiji, R. T., La, E. O. J., & Yuliawati, A. N. (2020). Pengaruh formulasi terhadap mutu fisik body butter ekstrak etanol kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1), 36–44.
- Setya, N., Rahmat, D., & Lilis, N. (2025). Penapisan fitokima dan evaluasi parameter mutu spesifik ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea*). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 7(1), 42–49.
- Suwartini, L., Yanti, N., & Efrinalia, W. (2021). Optimasi kondisi pengujian senyawa flavonoid total di dalam ekstrak tanaman sebagai pengayaan bahan ajar praktikum makromolekul dan hasil alam di laboratorium kimia organik. *Jurnal Penelitian Sains*, 23(1), 28–35.
- Wardiyana, W., & Herawati, T. (2023). Literature review: Perubahan perilaku hidup sehat pada pasien penyakit jantung berbasis aplikasi game smartphone. *JHCN Journal of Health and Cardiovascular Nursing*, 3(2), 71–82.
- Widayanti, E., Mar'ah, Q. J., Ikayanti, R., & Sabila, N. (2023). Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar flavonoid total pada daun jinten (*Coleus amboinicus* Lour). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 219–225.
- Zulkifli, M. Z. A., Benjamin, M. A. Z., Mohd, R. M. D. E., Saini, A., Rusdi, N. A., & Awang, M. A. (2025). Optimisation of yield, flavonoids, and antioxidant activity via ultrasound-assisted extraction of bamboo leaves from *Dinochloa sublaevigata* S. Dransf. (Wadan) in Sabah, Malaysia. *Advances in Bamboo Science*, 10(100128), 1–12.