

EVALUASI MUTU DAN KADAR FLAVONOID TOTAL FORMULA POLIHERBAL JAHE MERAH, JAHE, KAYU MANIS, DAN SERAI

Rina Saputri^{1*}, Ali Rakhman Hakim¹, Nur Syifa¹, Siti Emi Az-Zahra Faulina¹

¹Jurusan Farmasi, Universitas Sari Mulia, Indonesia

*Korespondensi: apt.rinasaputri@gmail.com

Diterima: 25 April 2025

Disetujui: 29 April 2025

Dipublikasikan: 30 April 2025

ABSTRAK. Simplisia herbal seperti serai, kayu manis, jahe putih, dan jahe merah dikenal memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid yang bermanfaat bagi kesehatan. Kandungan senyawa aktif ini dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, seperti pengeringan dan lama penyeduhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui susut pengeringan, kadar abu, dan perbandingan kadar flavonoid total pada teh herbal yang diseduh selama 15 dan 30 menit. Metode yang digunakan meliputi penetapan susut pengeringan dengan cara menimbang berat sampel basah dan kering, penetapan kadar abu melalui proses pengabuan, serta analisis kadar flavonoid total menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan quercetin sebagai standar. Hasil menunjukkan bahwa kayu manis memiliki persentase susut pengeringan tertinggi (17%), sedangkan serai memiliki kadar abu tertinggi (7%). Pada uji kadar flavonoid, teh herbal yang diseduh selama 15 menit memiliki kadar flavonoid lebih tinggi (0,793 mg QE/g) dibandingkan penyeduhan selama 30 menit (0,606 mg QE/g). Penurunan kadar flavonoid pada waktu penyeduhan yang lebih lama diduga akibat degradasi senyawa aktif oleh panas. Proses pengolahan seperti pengeringan dan lama penyeduhan berpengaruh terhadap kandungan senyawa aktif dalam simplisia herbal, sehingga perlu diperhatikan agar manfaat herbal tetap optimal.

Kata kunci: Jahe, jahe merah, kayu manis, polih herbal, serai

ABSTRACT. Herbal simplicia such as lemongrass, cinnamon, white ginger, and red ginger are known to contain active compounds like flavonoids that are beneficial to health. The levels of these active compounds can be influenced by processing methods such as drying and steeping duration. This study aimed to determine the moisture loss, ash content, and compare the total flavonoid content in herbal teas steeped for 15 and 30 minutes. The methods used included determining moisture loss by weighing wet and dry samples, measuring ash content through incineration, and analyzing total flavonoid content using UV-Vis spectrophotometry with quercetin as a standard. The results showed that cinnamon had the highest moisture loss percentage (17%), while lemongrass had the highest ash content (7%). In the flavonoid analysis, herbal tea steeped for 15 minutes contained a higher flavonoid level (0.793 mg QE/g) compared to the tea steeped for 30 minutes (0.606 mg QE/g). The reduction in flavonoid content at longer steeping times is likely due to the degradation of active compounds caused by heat. In conclusion, processing methods such as drying and steeping duration significantly affect the levels of active compounds in herbal simplicia and should be carefully managed to preserve the optimal benefits of herbal ingredients.

Keywords: Ginger, red ginger, cinnamon, polyherbal, lemongrass

PENDAHULUAN

Jahe (*Zingiber officinale*) digunakan sebagai terapi berbasis diet karena potensi terapeutiknya yang luas pada diabetes melitus tipe 2 (DMT2) dan terhadap komplikasi diabetes dengan berinteraksi langsung dengan berbagai jalur molekuler dan seluler yang memicu patogenesis DMT2. Dasar pemikiran mekanisme untuk efek antidiabetik jahe meliputi penghambatan beberapa jalur transkripsi,

peroksidasi lipid, enzim metabolisme karbohidrat, dan reduktase HMG-CoA serta aktivasi kapasitas enzim antioksidan dan reseptor lipoprotein densitas rendah. Akibatnya, dengan menargetkan jalur-jalur ini, jahe menunjukkan efek terapeutik antidiabetiknya dengan meningkatkan sensitivitas/sintesis insulin, melindungi sel- β pulau pankreas, mengurangi akumulasi lemak, mengurangi stres oksidatif, dan meningkatkan penyerapan glukosa oleh jaringan. Selain efek-efek

ini, jahe juga menunjukkan efek perlindungan terhadap beberapa komplikasi terkait diabetes, terutama nefropati dan katarak diabetik, dengan bertindak sebagai antioksidan dan agen antiglikasi. Sebagai kesimpulan, penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi jahe dapat membantu mengobati DMT2 dan komplikasi diabetes; meskipun demikian, konseling pasien juga diperlukan sebagai kekuatan penuntun untuk keberhasilan terapi berbasis diet pada DMT2 (Akash et al, 2015).

Zingiber officinale var. *rubrum* (jahe merah) banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di Asia. Tidak seperti jahe lainnya, jahe merah tidak digunakan sebagai bumbu dapur. Hingga saat ini, total 169 kandungan kimia telah dilaporkan dari jahe merah. Kandungan tersebut meliputi vaniloid, monoterpen, seskuiterpen, diterpen, flavonoid, asam amino, dll. Jahe merah memiliki banyak peran terapeutik dalam berbagai penyakit, termasuk penyakit inflamasi, muntah, rubella, aterosklerosis, tuberkulosis, gangguan pertumbuhan, dan kanker. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa jahe merah menunjukkan aktivitas imunomodulatori, antihipertensi, antihiperlipidemia, antihiperurisemia, antimikroba, dan sitotoksik. Aktivitas biologis ini merupakan penyebab mendasar dari manfaat terapeutik jahe merah. Selain itu, hanya ada sedikit laporan tentang efek samping yang merugikan dari jahe merah (Zhang et al, 2022). Ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) yang difraksinasi dengan metanol menghasilkan alkaloid, fenolik, flavonoid, dan kumarin, sedangkan fraksinasi menggunakan n-heksana hanya menghasilkan alkaloid dan triterpenoid. Fraksinasi dengan etil asetat menghasilkan alkaloid, fenolik, flavonoid, triterpenoid, saponin, dan kumarin. Uji aktivitas antioksidan sebesar 49,261 mg/l untuk fraksi etil asetat, 146,648 mg/l untuk fraksi metanol, dan 300,865 mg/l untuk fraksi n-heksana (Haroen et al, 2024).

Serai (*Cymbopogon citratus*) dalam famili gramineous, adalah herba tahunan. Hingga saat ini, 158 senyawa serai telah dilaporkan, termasuk terpenoid, flavonoid, asam fenolik. Studi farmakologis dan klinis telah menunjukkan bahwa serai memiliki efek antibakteri, neuroprotektif,

hipoglikemik, hipotensi, antiinflamasi, dan antitumor (Du et al, 2024). Serai mengandung zat aktif yang berpotensi sebagai antikanker. Tanaman ini memiliki sifat merangsang apoptosis, terutama melalui aktivitas apigenin, yang merupakan flavonoid aktif utama dalam tanaman ini. Zat aktif ini membantu menghambat proliferasi sel dengan menghentikan siklus sel dan mengarahkan sel kanker menuju apoptosis (Kiełtyka-Dadasiewicz et al, 2024).

Pada penelitian Rosa (2023) dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan yang diukur menggunakan metoda DPPH, sebagai pembanding digunakan asam galat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perolehan aktivitas antioksidan (nilai IC_{50}) dari ekstrak etanol total sampel kayu manis, ekstrak lipofil kayu manis, dan ekstrak hidrofil kayu manis berturut-turut adalah 74,18 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 643,62 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 44,87 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Pada penelitian ini, keempat herbal diatas diformulasikan menjadi jamu polih herbal. Penilaian mutu dari sediaan jamu tidak hanya didasarkan pada khasiatnya, namun juga parameter fisikokimia seperti kadar abu, susut pengeringan, dan kadar flavonoid. Kadar abu mencerminkan kandungan mineral dan kemurnian produk, susut pengeringan berhubungan dengan kadar air yang mempengaruhi daya simpan, sedangkan kadar flavonoid menunjukkan potensi aktivitas antioksidan (Efrilia et al., 2024; Sadlia et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi parameter-parameter tersebut pada sediaan jamu herbal berbahan dasar jahe merah, jahe putih, kayu manis, dan serai.

METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan pendekatan kuantitatif. Bahan yang digunakan meliputi jahe merah, jahe putih, kayu manis, dan serai yang diperoleh dari pasar tradisional dalam kondisi segar. Seluruh bahan dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C hingga kering, kemudian digiling menjadi serbuk halus dan dicampur dalam perbandingan 1:1:0.5:0.5 (b/b).

a. Penetapan Susut Pengeringan

Siapkan cawan krus tertutup, kemudian masukkan dalam oven (100-105°C) selama 15

menit, dinginkan. Simplisia ditimbang secara seksama sebanyak 1-2 gram dan dimasukkan ke dalam cawan krus bertutup tersebut, dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit sampai berat konstan. Sebelum setiap pengeringan, biarkan botol dalam keadaan tertutup mendingin dalam eksikator hingga suhu kamar.

b. Penetapan Kadar Abu

Siapkan krus porselen, kemudian bakar dalam tanur (100-105°C) selama 15 menit, dinginkan dalam desikator dan timbang. Timbang 2 gram simplisia dimasukkan ke dalam krus porselen tersebut. Pijarkan perlahan lahan hingga arang habis, pijaran dilakukan pada suhu 600°C selama 3 jam kemudian dinginkan, timbang sampai bobot tetap. Jika cara ini. Arang tidak dapat dihilangkan, tambahkan air panas, saring melalui kertas saring bebas abu. Pijarkan sisa kertas dan kertas saring dalam krus yang sama. Masukkan filtrat kedalam krus, uapkan, pijarkan hingga bobot tetap, timbang. Hitung kadar abu terhadap bahan yang telah dikeringkan di udara.

c. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Prosedur penetapan kadar flavonoid total pada penelitian ini mengadaptasi metode dari Asmorowati (2019) dengan beberapa modifikasi.

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan menggunakan larutan baku berupa quercetin 100 ppm sebanyak 1 mL, yang dicampurkan dengan 1 mL larutan aluminium klorida (AlCl_3) 10% dan 8 mL larutan asam asetat 5%. Larutan campuran ini kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis dalam rentang panjang gelombang 400–800 nm, dan diperoleh panjang gelombang maksimum sebesar 418 nm.

Quercetin digunakan sebagai standar pembanding untuk membentuk kurva kalibrasi, dengan kisaran konsentrasi 5 – 25 ppm dan waktu inkubasi (operating time) selama 30 menit.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah seduhan teh dengan waktu perendaman selama 15 menit dan 30 menit. Masing-masing seduhan teh tersebut diolah hingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya, sebanyak 1 mL larutan seduhan teh diambil, ditambahkan dengan 1 mL larutan AlCl_3 10% dan 8 mL asam asetat 5%, kemudian didiamkan selama 30 menit pada suhu ruang.

Setelah waktu inkubasi selesai, absorbansi dari masing-masing larutan diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 418 nm. Setiap sampel diuji sebanyak tiga kali (triplo) untuk memastikan reproduibilitas hasil.

Tabel 1. Hasil Penetapan Susut Pengeringan

Bahan	Berat Sampel Basah (g)	Berat Sampel Kering (g)	Susut Pengeringan (g)	Susut Pengeringan (%)
Serai	2.0	1.96	0.04	2.0
Kayu manis	2.0	1.66	0.34	17.0
Jahe putih	2.0	1.92	0.08	4.0
Jahe merah	2.0	1.83	0.17	8.5

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Abu

Jenis Simplisia	Bobot Cawan (g)	Bobot Sampel (g)	Bobot Cawan + Abu (g)	Kadar Abu (g)	% Kadar Abu (%)
Serai	13.37	2.0	13.51	0.14	7.0
Kayu Manis	13.09	2.0	13.14	0.05	2.5
Jahe Putih	12.96	2.0	13.07	0.11	5.5
Jahe Merah	12.72	2.0	12.81	0.09	4.5

HASIL

1. Penetapan susut pengeringan

Pada tabel 1 dapat dilihat hasil susut pengeringan menunjukkan bahwa kayu manis

memiliki kadar air tertinggi, sedangkan serai memiliki kadar air terendah.

2. Hasil Penetapan Kadar Abu

Pada tabel 2 dapat dilihat kadar abu tertinggi terdapat pada serai, sedangkan kayu manis memiliki kadar abu paling rendah di antara keempat jenis simplisia.

3. Penetapan Kadar Flavonoid Total

Pada tabel 3 dapat dilihat perbandingan kadar flavonoid teh herbal pada Waktu Perendaman 15 dan 30 Menit.

Tabel 3. Perbandingan Kadar Flavonoid Teh Herbal

	Kadar Flavonoid Total (mg QE/g sampel)	
	15 menit	30 menit
Teh Herbal	0.793 ± 0.091	0.606 ± 0.021

Kadar flavonoid teh herbal yang diseduh selama 15 menit lebih tinggi dibandingkan seduhan 30 menit.

PEMBAHASAN

Penetapan kadar susut pengeringan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kayu manis memiliki susut pengeringan tertinggi sebesar 17,0%, diikuti oleh jahe merah sebesar 8,5%, jahe putih sebesar 4,0%, dan serai sebesar 2,0%. Susut pengeringan menggambarkan banyaknya air yang hilang selama proses pengeringan dan menjadi indikator penting dalam mengetahui kadar air awal dari suatu bahan herbal. Kayu manis memiliki kandungan air yang relatif tinggi dibandingkan dengan simplisia lainnya, sehingga kehilangan massa yang signifikan terjadi saat proses pengeringan. Tingginya susut pengeringan pada kayu manis ini menunjukkan bahwa bahan tersebut sangat higroskopis dan memerlukan perlakuan pengeringan yang lebih intensif untuk mencapai kestabilan penyimpanan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh (Zahidin et al., 2023) yang menunjukkan nilai susut pengeringannya adalah 11%. Studi ini menunjukkan bahwa kayu manis memang memiliki kandungan air awal yang cukup tinggi, yang dapat menyebabkan tingkat susut pengeringan lebih besar jika dibandingkan dengan simplisia lainnya. Penelitian lain oleh (Celia et al., 2023) juga melaporkan bahwa bahan tanaman aromatik seperti kayu manis memerlukan proses pengeringan bertahap untuk mencegah kerusakan senyawa volatil akibat kehilangan air yang drastis.

Secara teori, susut pengeringan mencerminkan kandungan air bebas dan terikat yang ada dalam jaringan tanaman. Kandungan air ini dapat mempengaruhi stabilitas mikrobiologis dan kualitas simplisia jika tidak dikurangi hingga batas aman. Menurut teori pengeringan bahan alam, semakin tinggi kadar air awal suatu bahan, maka semakin besar pula massa air yang harus diuapkan selama pengeringan, yang kemudian direfleksikan dalam persentase susut pengeringan. Air yang terperangkap dalam jaringan tanaman dapat dilepaskan melalui pengeringan alami atau dengan menggunakan alat seperti oven atau pengering mekanis. Susut pengeringan yang rendah seperti pada serai (2,0%) menandakan bahwa bahan tersebut memiliki kadar air awal yang lebih rendah atau struktur jaringan tanaman yang tidak menyimpan banyak air. Pengeringan yang tepat akan mencegah pertumbuhan jamur, fermentasi, dan kerusakan enzimatik selama penyimpanan, serta mempertahankan komponen bioaktif seperti minyak atsiri dan flavonoid (Efrilia et al., 2024).

Penetapan kadar abu dalam penelitian ini menunjukkan bahwa serai memiliki kadar abu tertinggi sebesar 7,0%, diikuti oleh jahe putih sebesar 5,5%, jahe merah sebesar 4,5%, dan kayu manis dengan kadar abu terendah sebesar 2,5%. Kadar abu merupakan indikator jumlah total mineral anorganik yang tertinggal setelah proses pembakaran sempurna suatu bahan. Kadar ini juga dapat mencerminkan kemurnian serta potensi nutrisi mineral dari simplisia tersebut.

Temuan ini didukung oleh penelitian sebelumnya oleh (Febriyanti & Khoiriyah, 2023), yang menunjukkan bahwa kadar abu pada serai dapat berkisar antara 3,85%. Hasil-hasil ini menguatkan dugaan bahwa serai memiliki kandungan mineral yang tinggi dibandingkan dengan simplisia lain seperti kayu manis, yang justru menunjukkan kadar abu paling rendah dalam penelitian ini. Kadar abu yang rendah pada kayu manis bisa dihubungkan dengan proses pengolahan atau asal bahan yang berbeda, yang memengaruhi kandungan mineral akhirnya.

Secara teoritis, kadar abu merupakan representasi dari jumlah mineral tak organik dalam suatu bahan setelah seluruh komponen organik

dibakar habis. Abu total mencakup makro dan mikro mineral, seperti kalsium, kalium, magnesium, dan zat besi, yang penting bagi aktivitas biologis tanaman maupun nilai nutrisinya bagi manusia. Menurut Farmakope Herbal, kadar abu juga digunakan sebagai indikator kontaminasi atau kotoran seperti pasir, debu, atau bahan anorganik lain yang tidak seharusnya ada. Oleh karena itu, kadar abu yang tinggi perlu dianalisis lebih lanjut untuk memastikan bahwa komponen tersebut berasal dari mineral alami bahan dan bukan dari kontaminan eksternal. Namun dalam konteks penelitian ini, kadar abu tinggi pada serai dan jahe cenderung menunjukkan kandungan mineral alami yang tinggi, yang berpotensi memberikan kontribusi pada aktivitas farmakologis atau nutrisi bahan herbal tersebut (Marsell JT uapattinaya et al., 2021).

Penetapan kadar flavonoid total dalam penelitian ini dilakukan pada teh herbal hasil seduhan dari campuran simplisia yang telah dikeringkan, dengan dua perlakuan waktu seduhan yaitu 15 dan 30 menit. Hasil menunjukkan bahwa teh herbal yang diseduh selama 15 menit memiliki kandungan flavonoid total lebih tinggi yaitu sebesar $0,793 \pm 0,091$ mg QE/g sampel, dibandingkan dengan waktu seduh 30 menit yang memiliki kandungan flavonoid sebesar $0,606 \pm 0,021$ mg QE/g sampel. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa durasi seduhan memengaruhi stabilitas dan konsentrasi flavonoid dalam larutan teh, di mana waktu seduh yang lebih lama justru menyebabkan penurunan kadar flavonoid.

Penurunan kandungan flavonoid dengan durasi seduhan yang lebih panjang telah dikonfirmasi oleh penelitian (Sasmito & Dwi, 2020), yang menemukan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi pada berbagai jenis teh terjadi pada waktu seduhan 10 menit, dan tidak ada peningkatan signifikan pada waktu seduhan 15 menit. Bahkan, perpanjangan waktu seduhan lebih dari 15 menit dapat menyebabkan degradasi senyawa bioaktif seperti flavonoid karena paparan panas dan oksidasi yang lebih lama. Penelitian lain oleh (Sumarno et al., 2020) juga melaporkan bahwa suhu tinggi dan waktu kontak yang lama dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi

flavonoid total akibat terjadinya dekomposisi struktur fenolik yang sensitif terhadap panas.

Secara teoritis, flavonoid adalah senyawa fenolik yang bersifat larut dalam air dan umumnya stabil pada suhu sedang. Proses seduhan memungkinkan flavonoid terekstraksi dari jaringan tanaman ke dalam air melalui difusi, dengan efisiensi ekstraksi yang dipengaruhi oleh suhu, pH, dan durasi kontak. Namun, pada suhu yang terlalu tinggi atau waktu seduhan yang terlalu lama, struktur flavonoid dapat mengalami degradasi oksidatif atau hidrolitik yang menyebabkan berkurangnya aktivitas biologisnya. Oleh karena itu, ekstraksi senyawa flavonoid sebaiknya dilakukan pada kondisi optimum untuk memaksimalkan keluaran tanpa mengorbankan stabilitas senyawa aktif. Dalam konteks penelitian ini, waktu seduh 15 menit terbukti lebih efektif dalam mengekstraksi flavonoid dibandingkan 30 menit, dan hal ini mendukung pentingnya pengendalian waktu seduhan dalam pengolahan teh herbal untuk mempertahankan manfaat kesehatan yang maksimal.

SIMPULAN

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa parameter fisikokimia seperti kadar susut pengeringan, kadar abu, dan kandungan flavonoid total sangat dipengaruhi oleh jenis simplisia dan metode pengolahan yang digunakan, termasuk proses pengeringan dan waktu seduhan. Kayu manis memiliki susut pengeringan tertinggi yang mengindikasikan kandungan air awal yang tinggi, sementara serai menunjukkan kadar abu tertinggi yang mencerminkan kandungan mineralnya. Dalam hal kandungan flavonoid, seduhan teh herbal selama 15 menit lebih efektif mempertahankan flavonoid dibandingkan dengan waktu seduhan 30 menit. Temuan ini diperkuat oleh berbagai penelitian terdahulu dan sejalan dengan teori ilmiah tentang pengolahan simplisia, menegaskan pentingnya kontrol ketat terhadap proses pengeringan dan penyeduhan untuk memaksimalkan kualitas dan manfaat bioaktif dari bahan herbal.

REFERENSI

- Akash, M. S. H., Rehman, K., Tariq, M., & Chen, S. (2015). Zingiber officinale and type 2 diabetes mellitus: evidence from experimental studies. *Critical Reviews™ in Eukaryotic Gene Expression*, 25(2).
- Celia, J. A., Resende, O., Caroch, M., Finimundy, T., de Oliveira, K. B., Gomes, F. P., Quequeto, W. D., Barros, L., & Junior, W. N. F. (2023). Drying kinetics of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* J. Presl) leaves: effects on individual volatile compounds and external color. *Journal of Essential Oil Research*, 35(2), 117–127. <https://doi.org/10.1080/10412905.2022.2160843>
- Du, X., Zhang, M., Wang, S., Li, J., Zhang, J., & Liu, D. (2024). Ethnopharmacology, chemical composition and functions of *Cymbopogon citratus*. *Chinese Herbal Medicines*, 16(3), 358-374.
- Efrilia, M., Panca Bayu Chandra, P., Endrawati, S., Farmasi, P., Tinggi Ilmu Kesehatan IKIFA, S., Timur, J., Jakarta, D., Sains, F., & dan Kesehatan, F. (2024). *UJI MUTU SIMPLISIA DAN EKSTRAK ETANOL 96% RIMPANG JAHE (Zingiber officinale Roscoe)* (Vol. 9, Issue 1).
- Februyani, N., & Khoiriyah, M. (2023). Penetapan Parameter Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Batang Sereh (*Cymbopogon citratus*). *Media Bina Ilmiah*, 18(1), 153-160.
- Haroen, U., Syafwan, S., Kurniawan, K., & Budiansyah, A. (2024). Determination of total phenolics, flavonoids, and testing of antioxidant and antibacterial activities of red ginger (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*). *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 11(1), 114.
- Kiełtyka-Dadasiewicz, A., Esteban, J., & Jabłońska-Trypuć, A. (2024). Antiviral, antibacterial, antifungal, and anticancer activity of plant materials derived from *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf Species. *Pharmaceuticals*, 17(6), 705.
- Rosa, R. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *SITAWA : Jurnal Farmasi Sains Dan Obat Tradisional*, 2(2). <https://doi.org/10.62018/sitawa.v2i2.42>
- Sadlia, F., Hakim, A. R., Saputri, R., & Rohama, R. (2024). P Penetapan Kadar Flavonoid Total Dan Aktivitas Antioksidan Daun Karinat (*Rubus moluccanus* L.). *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*, 5(1), 65-76.
- Sasmito, B. B., Dwi, T., & Dearta, D. (2020). Pengaruh suhu dan waktu penyeduhan teh hijau *Sonneratia alba* terhadap aktivitas antioksidannya. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(1), 109-115.
- Sumarno, T., Kunarto, B., & Sani, E. Y. (2020). “The Influence Of Duration Brewing Black Tea (*Camellia sinensis* L.) Assisted Ultrasonic Waves On Antioxidant Activity.”
- Tuapattinaya, P. M., Simal, R., & Warella, J. C. (2021). Analisis kadar air dan kadar abu teh berbau dasar daun lamun (*Enhalus acoroides*). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 8(1), 16-21.
- Zahidin, I., Rayhan, M., & Malted, P. (2023). Uji Simplesia Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *PharmaCine: Journal of Pharmacy, Medical and Health Science*, 4(1), 42-50.
- Zhang, S., Kou, X., Zhao, H., Mak, K. K., Balijepalli, M. K., & Pichika, M. R. (2022). Zingiber officinale var. rubrum: Red ginger's medicinal uses. *Molecules*, 27(3), 775.