E-ISSN: 2579-4523

JURNAL TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PANGAN UNISRI
http://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/jtpr/index
Terakreditasi sinta 3 sesuai dengan SK No. 152/E/KPT/2023 tanggal 25 September 2023
https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/profile/7556

Determination of total phenol content and antioxidant activity test of Malay apple infusion (*Syzygium malaccense* (L.) Merr & LM.Perry)

Penetapan kadar fenol total dan uji aktivitas antioksidan infusa daging buah jambu bol (Syzygium Malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry*)*

Novriyanti Lubis[1], Iga Syamratul Faudah[1], Karina Pitriani[1], Effan Cahyati Junaedi[1]*
[1]Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut.
*Corresponding author: effan@uniga.ac.id

Article info

Keywords:
Antioxidant, malay apple, Syzygium malaccense, total phenol.

Abstract

Malay apple plant (Syzygium malaccense (L.) Merr. & L.M.Perry) is one of the plants included in the Myrtaceae or guava-guava tribe. Malay apple plant contains nutrients and bioactive compounds such as vitamins A and B, flavonoids, and anthocyanins, and can be used to make functional drinks such as kombucha. This study aimed to determine Malay apple flesh's characteristics, antioxidant activity, and total phenol. The methods used are characteristics, phytochemical screening, extraction, antioxidant activity, and total phenol. From the results of characteristic testing, the moisture content was obtained at 4.5%, water-soluble juice 7.58%, ethanol-soluble juice 12.11%, drying shrinkage 5.9%, total ash 8.3%, acid-insoluble ash 0.2%. Skrining phytochemicals presence of metabolite compounds Malay apple contains flavonoids, phenols, and saponins. Testing the antioxidant activity of Malay apple extract resulted in an lC50 value of 61.33 ppm in the strong category. In total, phenol testing produced levels of 2 mgGAE/g.

PENDAHULUAN

Buah Jambu Bol, yang tumbuh melimpah di Indonesia, memiliki potensi besar untuk digunakan dalam bidang kesehatan. Selain menjadi bahan baku obat, buah ini juga memiliki nilai fungsional untuk pengembangan minuman, khususnya minuman kombucha. Jambu Bol, atau *Syzygium malaccense,* termasuk dalam famili Myrtaceae dan memiliki rasa berair dengan sedikit asam. Buah ini tumbuh subur di iklim tropis, termasuk di Indonesia dan Malaysia.

Beberapa penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh *(*Batista et al., 2017) telah membuktikan bahwa ekstrak buah Jambu Bol memiliki nilai fenol total yang signifikan. Namun, penilaian antioksidan dan penetapan total fenol dari ekstrak air masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penting untuk melakukan pengujian aktivitas antioksidan, terutama menggunakan metode DPPH (Aryanti et al.,2021) guna memahami karakteristik antioksidan dalam buah ini.

Penting juga untuk memahami karakter simplisia buah Jambu Bol, yang merupakan bahan alam tanpa transformasi kecuali pengeringan. Proses pengeringan simplisia dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu pengeringan matahari (alami) dan pengeringan oven

https://doi.org/10.33061/jitipari.v12i1.13708
Received March 16, 2026; revised October 16, 2026; accepted October 30, 2026; published November 18, 2026.
Copyright ©2026 the authors. Published by Universitas Slamet Riyadi Surakarta. This is an open acces article under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

(Riyani et al., 2022). Karakterisasi simplisia melibatkan uji kadar air, kadar abu, dan uji fitokimia, seperti skrining fitokimia, penetapan kadar fenol total, serta uji aktivitas antioksidan.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengeksplorasi parameter simplisia, kadar fenol total, dan aktivitas antioksidan pada buah Jambu Bol. Melalui uji kimia, seperti skrining fitokimia, penetapan kadar fenol total, dan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi kesehatan buah Jambu Bol.

Dengan memahami karakteristik simplisia dan kandungan senyawa metabolit sekunder, termasuk kadar fenol total, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada standarisasi bahan baku simplisia. Selain itu, pengetahuan tentang aktivitas antioksidan buah Jambu Bol dapat menjadi dasar untuk pengembangan produk fungsional yang sejalan dengan perkembangan zaman. Kesimpulannya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang potensi kesehatan dan nilai fungsiional buah Jambu Bol, mendukung pengembangan produk yang berkualitas, dan memberikan kontribusi pada pemahaman ilmiah tentang tumbuhan ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan eksperimen di Laboratorium Kimia Farmasi Analisis Fakultas MIPA Universitas Garut dengan menggunakan buah Jambu Bol sebagai sampel. Langkah awal melibatkan pengambilan sampel, determinasi, pengumpulan sampel, dan pengolahan menjadi serbuk simplisia kering. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan karakteristik spesifik dan non-spesifik, uji kimia kualitatif, dan penetapan kadar fenol total.

Alat

Timbangan analitik (excellent scale®), oven (kirin®), *rotatory evaporator* (Ika®HB10 Basic), vortex (HEALTH®), kaca corong (Pyrex®), labu erlenmeyer (pyrex®), spektrometer UV-Vis (Shima Dzu®).

Bahan

Buah Jambu Bol, kloroform (p.a), etanol 96% (Merck), etanol 70% (Merck), metanol 70% (Merck), aquadest, asam klorida (p.a), pereaksi mayer, pereaksi dragendorff, pereaksi bouchardat, amil alkohol (Merck), serbuk magensium (teknis), *n*-heksan (Merck), asam asetat anhidrat (teknis), asam sulfat pekat (teknis), toluen (Merck), $FeCl_3$ (Merck), asam galat (p.a), reagen Follin-Ciocalteau (p.a), larutan Na_2CO_3 7,5% (p.a),Vitamin C (Merck), dan 2,2-diphenyl-1-picryhydrazil (DPPH) (Merck).

Proses penyiapan bahan terdiri dari pengumpulan buah, dan pembuatan simplisia melalui tahap pencucian, sortasi basah, perajangan, pengeringan, pembuatan serbuk, dan penyimpanan. Serbuk simplisia kering kemudian dikarakterisasi melalui uji organoleptik, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan susut pengeringan (Jack et al., 2020).

Penentuan Kadar Fenol Total

Uji kimia kualitatif dilakukan dengan penapisan fitokimia, termasuk uji alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, saponin, dan fenol. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi menggunakan

metode infusa, dan hasil ekstraksi digunakan untuk uji kuantitatif, termasuk pengukuran kadar fenol total dengan spektrofotometri UV-Vis Sebanyak 10 mg ekstrak dilarutkan menggunakan aquadest dimasukkan ke dalam labu takar 10 mL, kemudain diambil 0,5 mL, lalu ditambahkan 0,4 mL reagen Folin-Ciocalteu, kemudian divortex dan didiamkan selama waktu optimum. Selanjutnya, ditambahkan masing-masing sebanyak 4 mL Na_2CO_3 7% dan aquadest 3,6 mL, lalu divortex, kemudian didiamkan kembali selama waktu optimum pada suhu ruang hingga membentuk kompleks berwarma biru. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang geombang maksimum, kemudian dibuat kurva baku sehingga dapat dihitung kadar analit menggunakan persamaan garis dengan hasil ekuivalen mg asam galat (Hilma et al., 2021).

Penentuan Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, diawali dengan verifikasi metode seperti penentuan *operating time*, linierutas dari vitamin C, dan penentuan aktivitas antioksidan dengan cara: Larutan ekstrak buah Jambu Bol dengan dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm, setiap konsentrasi ditambahkan 2 mL larutan DPPH dan di ad methanol hingga 5 mL. Kemudian dihomogenkan dengan cara dikocok, kemudian dibiarkan selama waktu optimum ditempat gelap. Absorbansi diukur dengan spektrofotometri UV–Vis pada panjang gelombang maksimum. Aktivitas antioksidan pada sampel dinilai dari besarnya hambatan serapan radikal DPPH melalui perhitungan persentase inhibisi serapan DPPH (Pratiwi et al., 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini menggunakan buah Jambu Bol (*Syzygium malaccense*) dari Kampung Cihaur Kuning, Desa Indralayang, Kecamatan Caringin. Setelah buah Jambu Bol disiapkan dan diolah dengan sortasi basah, perajangan, sortasi kering, dan penghalusan. Didapatkan hasil pemeriksaan karakterisitik daging jambu bol, seperti yang terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Karakterisitik Daging Jambu Bol

No	Karakteristik Simplisia	Hasil Pengamatan (%) ± SD	Parameter Standar (%)
1	Kadar sari larut air	7,58±0,176	<10
2	Kadar sari larut etanol	12,11±0,192	<13,2
3	Susut pengeringan	5,9±0,140	<10
4	Kadar air	4,5± 0,002	<10
5	Kadar abu total	8,3± 2,160	<2,4
6	Kadar abu tidak larut asam	0,3±2,122	<0,2

Dalam konteks penelitian ini, serangkaian uji karakteristik telah dilakukan pada simplisia buah Jambu Bol. Analisis kadar sari larut air dan etanol menunjukkan hasil yang mencolok, dengan kadar sari larut air sebesar 7,58% dan kadar sari larut etanol mencapai 12,11%. Fakta bahwa ekstraksi metabolit lebih efisien pada pelarut etanol dibandingkan pelarut air menunjukkan preferensi terhadap senyawa kurang polar, yang lebih mudah diekstrak oleh pelarut organik. (Latifa et al., 2022)

Selanjutnya, penentuan susut pengeringan dan kadar air simplisia Jambu Bol memberikan gambaran tentang kandungan air dalam sampel. Ditemukan bahwa susut pengeringan sebesar 5,9% dan kadar air sebesar 4,5%, nilai-nilai ini mematuhi persyaratan mutu yang ditetapkan oleh Farmakope Herbal Indonesia yang mengharuskan kadar air tidak lebih dari 10%. Kendati demikian, persentase ini juga mencerminkan kehati-hatian dalam menghindari pertumbuhan mikroba yang dapat merugikan kualitas simplisia.

Aspek lain yang perlu diperhatikan adalah kandungan mineral dalam simplisia, yang dinilai melalui kadar abu total. Hasil pengujian menunjukkan kadar abu total sebesar 8,3%, melebihi batas standar 2,4%. Artinya, terdapat kemungkinan kontaminasi atau pengotoran yang memengaruhi kualitas simplisia. Kadar abu tidak larut asam sebesar 0,3% juga menunjukkan potensi keberadaan senyawa anorganik yang lebih tinggi dari yang diinginkan, karena melebihi batas 0,2% (Utami, 2020).

Dalam rangka pengembangan lebih lanjut, hasil ini menunjukkan perlunya penyesuaian dalam metode ekstraksi atau pemurnian untuk memenuhi standar kualitas yang diinginkan. Keseluruhan, analisis ini memberikan wawasan yang mendalam tentang karakteristik simplisia buah Jambu Bol, yang dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut terkait dengan pemanfaatan dan potensi kesehatan dari tanaman ini. Hasil penapisan fitokimia dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia Daging Jambu Bol

Metabolit Skunder	Hasil
Alkaloid	-
Flavonoid	+
Terpenoid	-
Tanin	-
Fenol	+
Saponin	+

Spesifikasi: (+) menunjukkan deteksi, sedangkan (-) menunjukkan tidak deteksi.

Pengujian fitokimia pada buah Jambu Bol menunjukkan adanya flavonoid, fenol, dan saponin, namun tidak terdeteksi adanya alkaloid, terpenoid, dan tanin pada kulit dan buahnya. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian (Fauziah & Musthapa, 2019), semua kandungan metobolit sekunder pada batang jambu bol menunjukkan hasil positif.

Beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh (Hammado et al., 2013) menyebutkan bahwa tumbuhan yang memiliki rasa sepat dan pahit biasanya mengandung senyawa alkaloid, tetapi hasil ini tidak sesuai dengan temuan pada Jambu Bol. Menurut Maisarah et al, (2023) Alkaloid dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, namun pada Jambu Bol, senyawa ini tidak terdeteksi. Tidak hanya alkaloid, terpenoid, dan tanin juga tidak terlihat pada simplisia kulit dan buah Jambu Bol, mungkin disebabkan oleh pengaruh panas selama proses pengeringan yang dapat mempengaruhi kandungan senyawa tersebut (Yazaki et al., 2017).

Verifikasi Metode Analisis Penentuan Antioksidan

Panjang Gelombang Maksimum

Dilakukan pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH didapatkan lamda maksimum yaitu 516 nm hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan sebelumnya yaitu berkisar 515-520 nm (Muflihunna et.al, 2015).

Operating Time

Dilakukan *operating time* agar memperkecil kesalahan saat proses pengukuran. Hasil pengujian waktu tunggu didapatkan pada menit ke-16 hingga menit ke-18 jadi diperoleh rata-rata menjadi 17 menit, jadi dapat ditetapkan waktu untuk inkubasi yaitu selama 17 menit dikarenakan pada menit tersebut yang paling stabil untuk pembacaan absorban (Suharyanto, 2020).

Uji Linearitas Vitamin C

Uji linearitas menghasilkan persamaan regresi linier dengan nilai R2 sejumlah 0,9923. Hasil pengujian linearitas menghasilkan nilai yang valid karena memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 0, 995 memiliki karena nilai regresi mendekati satu (Riyanto, 2014).

Uji Presisi

Hasil Uji Akurasi RSD sebesar 0,00194%, oleh karena itu hasil yang didapat valid dan memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 2%. Metote ini dapat digunakan untuk pengukur nilai konsentrasi vitamin C (Riyanto, 2014).

Hasil Antioksidan

Pengujian Vitamin C dan Antioksidan Vitamin C, dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Pengujian Vitamin C

Konsentrasi	Absorbansi	%Inhibisi ± SD	Regresi Linier	lC_{50} (ppm) **±SD**
1 ppm	0,673	38,03±5,303	y=14,125x+22,057 R^2 = 0,9923	1,97±0,36
2 ppm	0,571	47,391±1,764		
3 ppm	0,389	64,211±3,174		
4 ppm	0,213	80,356±2,051		
5 ppm	0,085	92,173±3,055		

Tabel 4. Hasil Pengujian Antioksidan Vitamin C

Konsentrasi	Absorbansi	%inhibisi ± SD	Regresi Linier	lC_{50} (ppm) **±SD**
10 ppm	0,873	10,02 ±2,590	y=0,7865x+1,759 R^2 = 0,9875	61,33±0,980
20 ppm	0,777	18,17±2,850		
30 ppm	0,693	24,49±1,692		
40 ppm	0,595	31,32±4,229		
50 pmm	0,549	42,77±2,347		

IC_{50}, atau konsentrasi inhibisi 50, mencerminkan sejauh mana suatu senyawa mampu menghambat 50% aktivitas radikal bebas DPPH. Semakin rendah nilai IC_{50}, semakin tinggi efektivitas zat antioksidan dalam melawan radikal bebas, menandakan kemampuan antioksidan

yang lebih kuat (Maryam, S., 2015). Metode DPPH diaplikasikan untuk mengukur kemampuan antioksidan dalam suatu sampel melalui pengamatan seberapa efisien dapat menetralkan radikal bebas DPPH. Keunggulan metode ini terletak pada sifatnya yang sederhana, kecepatan pelaksanaannya, kemudahan aplikasinya, sensitivitasnya, dan kebutuhan sampel yang relatif sedikit.

Metode DPPH berfungsi dengan mengalihkan atom hidrogen dari bahan yang diperiksa ke radikal DPPH, sehingga menghasilkan senyawa non-radikal difenil pikril hidrazin. Perubahan warna dari ungu ke kuning menunjukkan bahwa reaksi ini telah berlangsung, dan tingkat perubahan warna DPPH memiliki hubungan langsung dengan kemampuan antioksidan yang dapat mengurangi radikal bebas (Muflihunna et.al, 2015).

Dalam penelitian ini, aktivitas antioksidan ekstrak buah Jambu Bol menggunakan metode DPPH menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 61,33 ppm, menunjukkan kategori kuat. Namun, dibandingkan dengan aktivitas antioksidan Vitamin C sebagai pembanding, ekstrak daging buah Jambu Bol memiliki aktivitas yang lebih lemah. Hasil penelitian aktivitas antioksidan biji jambu bol menurut Devitria et al, (2022) diketahui bahwa nilai IC_{50} sebesar 1,627 ppm. Kategori aktivitas antioksidan dibagi menjadi sangat kuat (IC_{50} <50), kuat (50-100), sedang (101-150), dan lemah (151-200), dengan semakin kecil nilai IC_{50} menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat (Rukhayyah et al., 2022), penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah Jambu Bol mempunyai kemampuan antioksidan yang cukup berarti, meskipun nilainya masih di bawah Vitamin C yang dijadikan sebagai pembanding.

Verifikasi Metode Analisis Fenol Total

Panjang Gelombang Maksimum

Hasil dari pengamatan panjang gelombang menunjukkan bahwa λmaks mencapai 735 nm.

Operating time

Operating time dilakukan untuk menentukan durasi pengukuran yang didapatkan dari suatu zat ketika absorbansi mencapai tingkat stabil yang tertinggi. Waktu tunggu pada menit ke-80 hingga 90 dan menghasilkan rata-rata 85 menit untuk waktu inkubasi (Suharyanto, 2020).

Uji Linearitas Asam Galat

Pengujian linearitas asam galat menghasilkan nilai R2 yaitu 0,9881 menunjukkan hasil yang valid dan memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 0,995, sehingga dapat digunakan untuk menghitung kadar fenol total pada sampel ekstrak buah Jambu Bol (Riyanto, 2014).

Uji Presisi Asam Galat

Hasil dari pengujian presisi didapatkan hasil yang valid menunjukkan % ketelitian dari alat mencapai 99,99% (Riyanto, 2014).

Hasil Pengujian Fenol Total Ekstrak Jambu Bol

Hasil pengujian untuk fenol keseluruhan dapat dilihat dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Kadar Fenol Total

Kode Sampel	Rerata absorban	Faktor pengenceran	Fenol total (mgGAE/g)	Fenol total (mgGAE/100g)
Jambu bol	0,171	25	2±0,010	200

Pengukuran total fenol dengan teknik Folin-Ciocalteu digunakan untuk mengetahui jumlah fenol secara keseluruhan dalam sampel. Reagen Folin-Ciocalteu, yang terdiri dari asam fosfomoli dan asam fosfotungstat, direduksi oleh senyawa polifenol menjadi kompleks berwarna biru yang mengandung molibdenum-tungsten. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa ekstrak Jambu Bol memiliki kadar fenol total sebesar 2 mg GAE/g atau setara dengan 200 mg GAE/100 g sampel. Jika dibandingkan dengan penelitian lainnya Menurut (Devitria et al., 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah total fenolik pada ekstrak etanol dari biji jambu bol adalah 15,488 mgGAE/g. Faktor lainnya seperti keadaan perkembangan tanaman, pembentukan senyawa fenolik, dan karakteristik antioksidan juga dipengaruhi oleh elemen genetik dan lingkungan. Selain itu, kadar fenol bisa disebabkan oleh variasi metode ekstraksi (Kiko et al., 2023) dan pengolahan sampel (Kusmiyati et al., 2022). Oleh karena itu, perubahan dalam profil kimia selama proses pertumbuhan tanaman perlu diperhatikan, termasuk faktor ontogenetik, seperti usia tanaman, bagian tanaman, dan tahap perkembangan, yang dapat memengaruhi komposisi senyawa kimia dalam tanaman. Faktor genetik dan lingkungan eksternal seperti cahaya, suhu, salinitas, dan ketersediaan air juga berperan dalam sintesis, konsentrasi, dan akumulasi senyawa fenolik antioksidan (Pérez-Ochoa et al*.,* 2023).

KESIMPULAN

Dari studi yang dilakukan pada buah Jambu Bol, karakteristik simplisia yang diperoleh menunjukkan kadar air, konsentrasi sari larut air, kadar sari larut etanol, dan hilangnya massa saat pengeringan sesuai dengan standar yang ditetapkan. Namun, kandungan abu total dan abu yang tidak larut dalam asam tidak memenuhi kriteria yang ditentukan. Dalam proses pengujian skrining fitokimia, ditemukan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, dan saponin. Antioksidan dari daging buah Jambu Bol memiliki nilai IC_{50} 61,33 ppm kategori kuat. Fenol total didapatkan nilai sebesar 2 mgGAE/g.

DAFTAR PUSTAKA

Batista, G., da Silva, J.K., Cazarin, C.B., et al. (2017). Red-jambo (*Syzygium malaccense*): Bioactive compounds in fuits and leaves. LWT, 76, 284-291. doi:10.1016/j.lwt.2016.05.013

Devitria, R., Juariah, S., Putri, L., Studi, P., Analis, D., Farmasi, F., & Abdurrab, U. (2022). Uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol biji jambu bol. *Jurnal Analis Kesehatan Klinikal Sains*, *10*(1), 45–52.

Fauziah, N., & Musthapa, I. (2019). Pemanfaatan kayu batang jambu bol *(Syzygium malaccense* (L). Merr . & Perry) sebagai sumber antioksidan baru. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, *10*(1), 33–41.

Hammado, N. I. I. (2013). Identifikasi senyawa bahan aktif alkaloid pada tanaman lahuna *(Eupatorium Odoratum)*. Jurnal Dinamika, 4(2), 1-18

Hilma, Putri, N. A., Della, L. N. (2021). Determination of total phenol and total flavonoid content of longan (*Dimoncarpus longan* Lour.) leaf extract. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, *2*(1), 80–87.

Jack, T., Handayani, F., Apriliana, A., & Novianti, I. (2020). Karakterisasi dan skrining fitokimia simplisia buah selutui puka. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, *12*(1), 9–15.

Kiko, P. T., Taurina, W., & Andrie, M. (2023). Karakterisasi proses pembuatan simplisia daun sirih hijau (*Piper betle*) sebagai sediaan obat penyembuhan luka. Indonesian Journal of Pharmaceutical Education, *3*(1). doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.18808

Kusmiyati, M., Trinovani, E., Sudaryat, Y. et al. (2022) Penetapan kadar fenol total dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% kulit buah tin ungu dan hijau (*Ficus Carica Linn*) dengan spektrofotometri Uv-Vis. Journal of Pharmacopolium 5 (3). doi.org/http://dx.doi.org/10.36465/jop.v5i3.1015

Latifa, N. N., Mulqie, L., Hazar, S., et al. (2022). Penetapan kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol simplisia buah tin *(Ficus carica L.)*. *2(2).* doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.ID

Maisarah, M., Chatri, M., & Advinda, L.(2023). Characteristics and functions of alkaloid compounds as antifungals in plants [Karakteristik dan fungsi senyawa alkaloid sebagai antifungi pada tumbuhan]. Serambi Biologi. 8(2),231-236.

Maryam, Siti.(2015). Kadar antioksidan dan IC50 tempe kacang merah *(Phaseulus vulgaris L)* yang difermentasi dengan lama fermentasi berbeda. Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V, 347-352.

Muflihunna, A., & Muhammad, Sarif. L. Analisis aktivitas antioksidan produk sirup buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan metode DPPH. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2(2). doi.org/10.33096/jffi.v2i2.177

Pérez-Ochoa, M. L., Vera-Guzmán, A. M., Mondragón-Chaparro, D. M, et al.(2023). Plant and growth condition interactions on the phenolic compound contents and antioxidant activity in Salvia circinata Cav., a Medicinal Sage. *Diversity (basel)*, *15*(5). doi.org/10.3390/d15050656

Riyani, C., Purnamasari, N., & Dhiu, E. (2022). Metode pengeringan terhadap proses produksi simplisia akar murbei (*Morus Alba Radix*) dan akar kuning (*Arcangelisia Flava Radix*). Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional, *2*(1), 95–102.

Riyanto. (2014). Validasi & Verifikasi Metode Uji sesuai dengan ISO/IEC 17025 laboratorium pengujian dan kalibrasi (1st ed.). Deepublish.

Rukhayyah, K.K., Kawareng, A.T., & Sastyarina, Y. (2022). Studi literatur: Uji aktivitas antioksidan ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var. Rubrum*) menggunakan metode *2,2- diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences, *15*, 242–245. doi.org/10.25026/mpc.v15i1.648

Suharyanto. (2020). Penetepan kadar flavonoid total pada daun ubi jalar ungu *(Ipomoea batatas L.)* yang berpotensi sebagai hepatoprotektor dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Cendekia J. Pharm, 4 (2), 110–119. doi.org/https://doi.org/10.31596/cjp.v4i2.89

Utami, Y.P. (2020). Pengukuran parameter simplisia dan ekstrak etanol daun patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M. Sm) asal Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. Majalah Farmasi Dan Farmakologi, 24(1), 6–10. doi.org/10.20956/mff.v24i1.9831

Yazaki, K., Arimura, GI., & Ohnishi, T. ‘Hidden’ terpenoids in plants: Their biosynthesis, localization and ecological roles. Plant and Cell Physiology, *58*(10), 1615–1621. doi.org/10.1093/pcp/pcx123