

**POTENSI ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MUNDAR
(*GARCINIA FORBESII* KING.) DENGAN PARAMETER SENYAWA
MARKER**

**Muhammad Ikhwan Rizki¹, Liling Triyasmono¹, Anna Khumaira Sari^{2*},
Anita Ratna Dewi¹**

¹Program Studi Farmasi, Universitas Lambung Mangkurat

²Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Universitas Lambung
Mangkurat

Email*: anna.sari@ulm.ac.id

Artikel dipublikasikan pada: *Webinar Nasional & Call for Paper
"Inovasi Terkini dalam Dunia Kesehatan: Terapi Gen dan Perkembangan Obat
Baru Berbasis Genomika dalam Mengubah Paradigma Pengobatan"*
28 Oktober 2023

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v8i3.1859>

ABSTRAK

Tumbuhan mundar merupakan tumbuhan asli Kalimantan yang diyakini mempunyai kandungan berbagai senyawa marker yang mempunyai efek biologis. Fenol dan tanin merupakan senyawa-senyawa marker yang terdapat pada kulit buah *G. forbesii* yang diyakini mampu berperan sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan potensi antioksidan senyawa marker yaitu fenol dan tanin dengan menetapkan kadar fenol total dan tanin total pada ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii*. Kulit buah mundar diekstraksi dengan pelarut etanol kemudian penentuan kadar fenol total dilakukan dengan metode *Folin-Ciocalteu* menggunakan standar asam galat dan penentuan tanin total dilakukan dengan metode vanillin menggunakan katekin sebagai larutan standar. Hasil pengujian menunjukkan kadar fenol dari ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii* adalah $1,507 \pm 0,041$ %b/b ekuivalen asam galat dan tanin total sebesar $0,257 \pm 0,004$ %b/b ekuivalen katekin. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah mundar berpotensi sebagai antioksidan.

Kata kunci : Senyawa marker, fenol total, tanin total, mundar

ABSTRACT

Mundar plants are native to Kalimantan which are believed to contain various marker compounds that have biological effects. Phenol and tannin are marker compounds found in the skin of G. forbesii fruit which are believed to act as antioxidants. This research aims to determine the antioxidant potential of marker compounds, namely phenol and tannin, by determining the total phenol and total tannin levels in the ethanol extract of G. forbesii fruit peel. Mundar fruit skin was extracted with ethanol solvent then the total phenol content was

*determined using the Folin-Ciocalteu method using a gallic acid standard and total tannin was determined using the vanillin method using catechin as a standard solution. The test results showed that the phenol content of the ethanol extract of *G. forbesii* fruit peel was 1.507 ± 0.041 % w/w equivalent to gallic acid and the total tannin was 0.257 ± 0.004 % w/w equivalent to catechin. These results indicate that the ethanol extract of mundar fruit peel has the potential to act as an antioxidant.*

Key words: Marker compounds, total phenols, total tannins, mundar

PENDAHULUAN

Tumbuhan mundar (*Garcinia forbesii*) merupakan salah satu tumbuhan yang tumbuh di daerah Kalimantan Selatan. Tumbuhan *G. forbesii* menghasilkan buah yang berwarna merah cerah dengan bentuk bundar yang disebut buah mundar (Noor, dkk, 2015). Buah *G. forbesii* memiliki karakteristik seperti buah manggis karena satu genus dengan tumbuhan manggis (*Garcinia mangostana*). Kulit buah *G. forbesii* belum banyak dimanfaatkan masyarakat karena hanya buahnya yang dikonsumsi. Kulit buah *G. forbesii* diketahui secara kualitatif mengandung senyawa flavonoid, fenol, (Rizki, dkk, 2023) dan *chromenoxanthone*, *forbexanthone*, *pyranojacareubin*, dan *rubraxhantone* (Alen, dkk, 2008). Senyawa tersebut diketahui memiliki kemampuan antioksidan (Shagufta,

dkk, 2016). Antioksidan merupakan suatu molekul yang mampu menetralkan radikal bebas (Rohman, dkk, 2007). Radikal bebas berperan dalam mempercepat proses penuaan pada kulit, kanker, diabetes, dan gangguan syaraf. Penyakit-penyakit tersebut dapat dicegah dengan menggunakan antioksidan (Poljsak, dkk, 2012). Pengikatan radikal bebas oleh antioksidan dapat mencegah aktivitas berlebihan dari radikal bebas (Liu, 2009). Asupan antioksidan dari luar tubuh diperlukan agar dapat bersinergi dengan antioksidan endogen. Bahan yang berasal dari alam yang bersifat sebagai antioksidan sangat melimpah. Salah satu bahan alam yang dapat dimanfaatkan yaitu kulit buah *G. forbesii*.

Penetapan kadar metabolit sekunder merupakan bagian dari standarisasi bahan alam hal ini

berfungsi sebagai parameter mutu ekstrak (Saifudin, dkk, 2019). Senyawa metabolit sekunder yang dilakukan penetapan kadar merupakan golongan senyawa yang terdapat dalam jumlah yang besar dan bertanggung jawab terhadap aktivitas farmakologi. Golongan senyawa marker seperti fenol dan tanin bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan. Fenol total dan tanin total dapat dijadikan dasar dalam standarisasi kulit buah *G. Forbesii*. Kadar metabolit sekunder yang konstan pada setiap pengulangan dalam pembuatan dapat menjamin aktivitas yang konstan pada setiap ekstrak yang dibuat (Bone, 2013). Berdasarkan hal-hal tersebut, maka peneliti tertarik untuk meneliti kadar fenol dan tanin pada buah mundar (*G. forbesii*).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat gelas, blender, cawan porselin, chamber, lampu UV, neraca analitik, pipa kapiler, plat KLT, propipet, rak tabung reaksi, rotary vacuum

evaporator, sendok besi, spektrofotometer UV-VIS, stopwatch, tabung reaksi, waterbath, dan vortex mixer.

Bahan yang digunakan adalah kulit buah *G. forbesii* diperoleh dari daerah Kecamatan Simpang Empat Pengaron, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan, aluminium foil, amonia, aquades, asam asetat anhidrat, asam galat, katekin, etanol 70% teknis, etanol p.a, gelatin 1%, HCl 1%, kertas saring, kloroform, metanol p.a, NaCl, NaOH, reagen Folin-Ciocalteau, vanilin 4%.

Pembuatan ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii*

Penyiapan simplisia dilakukan dengan melakukan sortasi basah untuk memisahkan kulit buah dengan daging buah *G. forbesii*. Pencucian dilakukan dengan air mengalir, dirajang dan dikeringkan dengan oven suhu 60°C selama 5 hari kemudian dilakukan penyerbukan (Ariani, dkk, 2023; BPOM, 2013). Sebanyak 50,0 gram serbuk kering ditimbang seksama kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% dengan perbandingan 1:10 dan didiamkan

selama 24 jam. Maserasi dilakukan sebanyak 3 kali pada serbuk yang sama (remaserasi). Ekstrak cair kemudian dipisahkan dari residu menggunakan kertas saring Whatman No.1. Ekstrak cair yang diperoleh dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* dan diuapkan di atas *waterbath* hingga terbentuk ekstrak kental (Jamshidi, dkk, 2014).

Penetapan Kadar Fenol Total

Seri kadar asam galat dibuat dengan konsentrasi 20; 40; 60; 80 dan 100 ppm dengan pelarut etanol pa. Sampel ekstrak kulit buah *G. forbesii* ditimbang 50,0 mg, lalu dimasukkan ke dalam labu 10,0 mL dan dilarutkan dengan pelarut sampai tanda batas. Larutan standar dan sampel ekstrak diambil sebanyak 0,5 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2,5 mL reagen Folin-Ciocalteu 5%. Campuran didiamkan selama 8 menit ditambahkan dengan 2,0 mL NaOH 1% dan divortex kemudian didiamkan selama waktu *Operating Time*. Pembacaan absorbansi seri kadar dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Hasil tersebut dibuat persamaan kurva baku $y = bx + a$ (John, dkk 2014).

Penetapan Kadar Tanin Total

Seri kadar dibuat dengan pelarut etanol pa dengan konsentrasi 60, 100, 140,180 dan 220 ppm. Sampel ekstrak ditimbang sebanyak 500,0 mg dimasukkan ke dalam labu 10,0 mL, dan dilarutkan dengan pelarut sampai tanda batas Larutan standar dan sampel diambil sebanyak 0,50 mL, ditambahkan dengan 3,0 mL larutan vanilin 1% dan d divortex. HCl pekat sebanyak 1,50 ml ditambahkan, divortex, dan didiamkan selama waktu *operating time*. Pembacaan absorbansi seri kadar dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Hasil tersebut dibuat persamaan kurva baku $y = bx + a$. Blanko yang digunakan terdiri atas semua pereaksi yang digunakan dengan penambahan pelarut etanol p.a (Malnggi, dkk, 2012; Rebaya, dkk, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstrak Etanol Kulit Buah *G. forbesii*. King

Pelarut etanol 70% dipilih karena pelarut ini tidak bersifat toksik dan mampu melarutkan semua zat baik dengan berbagai kepolaran (Tiwari, dkk, 2011). Hasil ekstraksi kulit buah *G. forbesii* dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstraksi kulit buah *G. forbesii*

Sampel	Berat Serbuk	Berat Ekstrak	Persen (%) Rendemen
Kulit buah <i>G. forbesii</i>	50,0 g	28,93 g	57,83

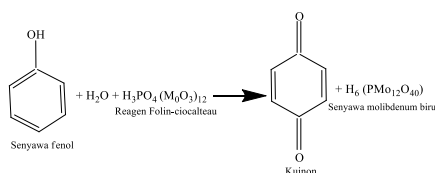
Ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii* secara organoleptis berbentuk ekstrak kental, warna merah tua, berbau khas, dan rasa agak asam. Rendemen memberikan informasi total senyawa metabolit yang tersari dari proses ekstraksi. Rendemen merupakan salah satu parameter spesifik dalam standarisasi ekstrak (Farmakope, 2017). Penelitian lain menyatakan rendemen pada ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii* yang diekstraksi dengan metode refluks yaitu sebesar 55,27%. Pada ekstrak air kulit buah *G. forbesii* didapat rendemen sebesar 46,17% (Mranani, 2015). Hal

tersebut menunjukkan rendemen ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii* pada penelitian ini tidak jauh berbeda dibandingkan pada penelitian lain. Rendemen ekstrak etanol diketahui lebih besar dibandingkan ekstrak air. Pelarut etanol memiliki daya tembus yang lebih baik pada dinding sel tanaman dibandingkan air. Etanol memiliki gugus hidroksil (OH) yang memberikan sifat polar dan memiliki gugus aril (R) yang memberikan sifat non polar, sehingga mampu menarik senyawa yang bersifat polar maupun non polar (Tiwari, dkk, 2011)).

Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol Kulit Buah *G. Forbesii*. King

Penentuan kandungan fenol total dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu dengan prinsip berdasarkan reduksi dan oksidasi (Tursiman, dkk, 2012). Senyawa golongan fenol yang direaksikan dengan reagen Folin-Ciocalteu akan menghasilkan warna kuning, kemudian ditambahkan NaOH 1% yang menghasilkan warna biru (Ahmad, dkk, 2015). Senyawa golongan fenol bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu dalam

suasana basa karena terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Warna biru yang dihasilkan karena gugus hidroksil pada senyawa fenolik telah bereaksi dengan reagen Folin-Ciocalteu. Pada reaksi tersebut terjadi oksidasi gugus hidroksi dari senyawa golongan fenol, sehingga membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru yang dapat dideteksi pada daerah visibel dengan spektrofotometer (Alfian, dkk, 2012).



Gambar 1. Reaksi fenol dengan reagen Folin-Ciocalteu (Hardiana, dkk, 2012).

Asam galat digunakan sebagai larutan standar untuk menentukan kadar fenol total pada sampel karena asam galat merupakan salah satu golongan fenolik alami dan stabil. Asam galat merupakan senyawa fenolik turunan dari asam hidroksibenzoat yang tergolong asam fenol sederhana (Sari, dkk, 2017).

Panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada penelitian ini adalah 745 nm.

Konsentrasi asam galat yang digunakan untuk penentuan *operating time* yaitu 40 ppm. Pada grafik tersebut absorbansi asam galat terus meningkat hingga menunjukkan absorbansi yang stabil pada menit ke-22 yang berarti bahwa telah terjadi reaksi yang sempurna pada waktu tersebut. Absorbansi terjadi penurunan pada menit ke-30 yang menandakan bahwa reaksi yang terjadi antara asam galat dengan pereaksi Folin-Ciocalteu telah terurai atau menjadi tidak stabil.

Persamaan kurva baku asam galat yang didapatkan yaitu $y = 0,0107x - 0,0245$ dengan nilai koefisien korelasi yang diperoleh adalah (r) yaitu 0,997. Persamaan kurva baku asam galat menunjukkan linieritas yang memenuhi persyaratan. Penetapan kadar fenol total ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii* dapat diperoleh dengan cara memasukkan nilai absorbansi ekstrak ke dalam kurva baku asam galat. Hasil pembacaan absorbansi ekstrak pada penentuan kadar fenol total dapat dilihat pada lampiran 12. Tabel 2 menunjukkan kadar fenol total berdasarkan perhitungan.

Tabel 2. Kadar fenol total ekstrak etanol kulit *G. forbesii*.

Abs	Kadar (µg/ml)	Kadar (µg/mg)	Fenol total (%b/b AGE)	Rata-rata Fenol Total	RSD (%)
0,812	73,598	14,719	1,471	1,507	
0,855	77,618	15,523	1,552	±	2,72
0,826	74,906	14,981	1,498	0,041	

Keterangan: *EAG (Ekuivalen Asam Galat)

Pada penelitian ini, kadar fenol total pada ekstrak etanol kulit buah *G. forbesii* sebesar 1,507 %. Kadar fenol total dari ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*) diketahui sebesar 5,27% b/b setara asam galat (Cheok, dkk, 2012). Penelitian lain menyatakan kadar fenol total dari kulit buah manggis yang berasal dari Thailand yaitu pada rentang 0,0293-0,0340 % b/b setara asam galat (Chaovanalikit, dkk, 2012). Kadar fenol total dari kulit buah manggis menurut (Roza, dkk, 2017) berkisar pada rentang 7,10-19,5%, tergantung lama penyimpanan terhadap sampel. Terdapat perbedaan kadar fenol total antara ekstrak kulit buah *G. forbesii* dengan *G. Mangostana*. Tumbuhan *G. forbesii* dengan *G. Mangostana* memiliki kesamaan genus, tetapi keduanya memiliki perbedaan dalam diversiti genetik yang cukup jauh. Perbedaan diversiti

genetik dapat menyebabkan perbedaan kadar senyawa yang terkandung di dalam tanaman satu genus.

Penetapan Kadar Tanin Total Ekstrak Etanol Kulit Buah *G. forbesii*

Penetapan kadar tanin total menggunakan metode vanilin. Vanilin merupakan salah satu senyawa golongan aldehid yang banyak digunakan pada penetapan kadar tanin, terutama pada tanin terkondensasi. Metode vanilin lebih banyak digunakan terutama pada sampel bahan alam karena sensitivitas, spesifisitas, dan sederhana. Vanilin berprotonasi dalam asam yang akan membentuk karbokation sehingga mengalami reaksi dehidrasi dan menghasilkan warna merah pada senyawa tersebut (Malangngi, dkk, 2012). Senyawa golongan tanin akan bereaksi dengan vanilin pada suasana asam sehingga membentuk derivat atau produk akhir yang berwarna merah (Mavrikou, dkk, 2012).

Panjang gelombang maksimum hasil reaksi antara katekin dengan vanilin 1% pada

suasana asam yaitu 498 nm. Pada penelitian ini *operating time* dari reaksi antara katekin dengan vanilin yaitu pada menit ke-10.

Persamaan kurva baku katekin yang diperoleh dari plot antara seri konsentrasi dengan absorbansi yaitu $y = 0,00361x + 0,1068$. Nilai koefisien korelasi (r) yaitu sebesar 0,999. Koefisien korelasi antara katekin dan pereaksi ini menunjukkan nilai hubungan keakuratan sebesar 99,9% dengan tingkat kesalahan hanya 0,1%. Menurut (Harris, 2010) nilai koefisien korelasi yang baik adalah $\geq 0,997$. Persamaan kurva baku sudah memenuhi persyaratan linearitas. Hasil penetapan kadar tanin total pada *G. forbesii* disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kadar tanin total ekstrak etanol kulit buah *G.forbesii*.

Abs	Kadar (µg/ml)	Kada r (µg/mg)	Tani n total (%b/b EK)	Rata-rata Tanin Total	RSD (%)
0,395	129,676	2,593	0,259	0,257 ± 0,004	1,845
0,388	126,441	2,528	0,252		
0,394	130,558	2,611	0,261		

Keterangan: *EK (Ekuivalen Katekin)

Kadar tanin total dari ekstrak kulit buah *G. forbesii* yaitu sebesar

$0,257 \pm 0,004$ % b/b ekuivalen katekin. Belum terdapat penelitian yang menentukan kadar tanin pada kulit buah *G. forbesii*. Penelitian lain yang menentukan kadar tanin total pada genus yang sama yaitu pada ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana* yang diketahui memiliki kadar tanin pada kisaran 0,35-0,47% (Mooshophin, dkk, 2010). Kadar tanin total pada ekstrak kulit buah *G. forbesii* lebih rendah dibandingkan ekstrak etanol kulit buah *G. mangostana*. Hal tersebut disebabkan adanya perbedaan spesies. Tumbuhan yang memiliki genus yang sama dapat mengandung senyawa yang sama, namun secara kuantitatif dapat berbeda (Hardiana, dkk, 2012).

Penelitian lain yang menetapkan kadar tanin total pada ekstrak kulit buah manggis yang berasal dari pulau Sumatera dengan menggunakan metode volumetrik diketahui kadar tanin total mencapai 3,5-15,3% (Elvriani, 2010). Perbedaan metode dalam penetapan kadar mempengaruhi hasil yang diperoleh. Metode volumetri memiliki tingkat selektifitas yang

rendah, sehingga senyawa yang bukan golongan tanin dapat terbaca. Pada *Garcinia atroviridis*, diketahui kadar tanin total pada ekstrak daun sebesar 0,59- 2,50 %, sedangkan pada kulit batang sebesar 0,77-0,90% (Abdullah, dkk, 2013). Tanin dapat tersebar pada seluruh bagian tumbuhan, namun dapat berbeda kadar yang terkandung pada masing-masing bagian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah AR, Bakhari NA, Osman H. Study On The Relationship Of The Phenolic, Flavonoid And Tannin Content To The Antioxidant Activity Of *Garcinia Atroviridis*. *Univers J Appl Sci*. 2013;1(3):95–100.
- Ahmad AR, Juwita J, Ratulangi SAD. Penetapan Kadar Fenolik Dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah Dan Daun Patikala (*Etilingera Elatior* (Jack) RM SM). *Pharm Sci Res*. 2015;2(1):1.
- Alen Y, Safitri N, Ali AM, Ladjis NH, Sargent M V. Rubraxhantone Dari *Garcinia Forbesii* King. Dan Bioaktivitasnya. *J Ris Kim*. 2008;1(2):192.
- Alfian R, Susanti H. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) Dengan Variasi Tempat. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 2012;2(1):73–80.
- Ariani N, Prihandiwati E, Rahim A, Milasari N, Fatimah N. Analisis Kadar Fenolik Total Dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa Pradisiaca* L). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 2023;6(2):263–9.
- Bone K, Mills S. *Principles And Practice Of Phytotherapy Second. Ed* Churchill Livingstone Elsevier New York. 2013;
- BPOM RI. *Petunjuk Operasional Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat Yang Baik 2012 Jilid I*. Jakarta Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indones. 2013;
- Chaovanalikit A, Mingmuang A, Kitbunluewit T, Choldumrongkool N, Sondee J, Chupratum S. Anthocyanin And Total Phenolics Content Of Mangosteen And Effect Of Processing On The Quality Of Mangosteen Products. *Int Food Res J*. 2012;19(3).
- Cheok CY, Chin NL, Yusof YA, Law CL. Extraction Of Total Phenolic Content From *Garcinia Mangostana* Linn. Hull. I. Effects Of Solvents And UV–Vis Spectrophotometer Absorbance Method. *Food Bioprocess Technol*. 2012;5:2928–33.
- Elvriani Y. *Ekstraksi Tanin Dari Kulit Buah Manggis Dengan Variasi Konsentrasi Solven*,

- Rasio Bahan Terhadap Solven Dan Waktu Ekstraksi*. Skripsi Jur Tek Kim Fak Tek Univ Sriwijaya Palembang. 2010;
- Formagio ASN, Volobuff CRF, Santiago M, Cardoso CAL, Vieira MDCV, Pereira ZV. Evaluation Of Antioxidant Activity, Total Flavonoids, Tannins And Phenolic Compounds In Psychotria Leaf Extracts. *Antioxidant*. 2014;3:745–57.
- Hardiana R, Rudiyanasyah TA. Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol Dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili Malvaceae. *J Kim Khatulistiwa*. 2012;1(1).
- Harris DC. *Quantitative Chemical Analysis*. Macmillan; 2010.
- Indonesia KKR. *Farmakope Herbal Indonesia (Edisi II)*. Direktorat Jenderal Kementerian Kesehatan RI. 2017;
- Jamshidi M, Shabani E, Hashemi Z, Ebrahimzadeh MA. Evaluation Of Three Methods For The Extraction Of Antioxidants From Leaf And Aerial Parts Of Lythrum Salicaria L.(Lythraceae). *Int Food Res J*. 2014;21(2).
- John B, Sulaiman CT, George S, Reddy VRK. Total Phenolics And Flavonoids In Selected Medicinal Plants From Kerala. *Int J Pharm Pharm Sci*. 2014;6(1):406–8.
- Liu Y, Schubert DR. The Specificity Of Neuroprotection By Antioxidants. *J Biomed Sci*. 2009;16(1):1–14.
- Malangngi L, Sangi M, Paendong J. Penentuan Kandungan Tanin Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (Persea Americana Mill.). *J Mipa*. 2012;1(1):5–10.
- Mavrikou I. Intereferents In Condensed Tannins Quantification By The Vanillin Assay. ISA/UL; 2012.
- Moosophin K, Wetthaisong T, Seeratchakot L, Kokluecha W. Tannin Extraction From Mangosteen Peel For Protein Precipitation In Wine. *Asia-Pacific J Sci Technol*. 2010;15(5):377–85.
- Mranani SA. Pemanfaatan Potensi Manggis Merah (Garcinia Forbesii) Sebagai Pengawet Alami Dan Minuman Fungsional. 2015;
- Noor M, Saleh M, Subagio H. Potential Diversity of Fruit Trees in The Swamp And Utilization. In: *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 2015. P. 1348–58.
- Poljšak B, Dahmane R. Free Radicals And Extrinsic Skin Aging. *Dermatol Res Pract*. 2012;2012.
- Rebaya A, Belghith SI, Baghdikian B, Leddet VM, Mabrouki F, Olivier E, Et Al. Total Phenolic, Total Flavonoid, Tannin Content, And Antioxidant Capacity Of Halimium Halimifolium (Cistaceae). *J Appl Pharm Sci*. 2015;5(1):52–7.

- Rizki MI, Triyasmono L, Alfandani G, Sari AK. Characterization Of Mundar Pericarp (*Garcinia Forbesii*) Extract From Banjar District Of Indonesia. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. 2023;6(2):232–41.
- Rohman A, Gandjar IG. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2007;224:228.
- Roza I, Evawati E, Fadri RA, Gusmalini G. Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dari Buah Segar Dengan Variasi Lama Penyimpanan Yang Diolah Secara Mekanis. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 2017;21(2):110–6.
- Saifudin A, Teruna HY, Rahayu V. Standardisasi Bahan Obat Alam. 2019;
- Sari AK, Ayuhecaria N. Penetapan Kadar Fenolik Total Dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) Dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2017;2(2):327–35.
- Shagufta, Ahmad I. Recent Insight Into The Biological Activities Of Synthetic Xanthone Derivatives. *Eur J Med Chem*. 2016;116:267–80.
- Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. Phytochemical Screening And Extraction: A Review. *Int Pharm Sci*. 2011;1(1):98–106.
- Tursiman PA, Nofiani R. Total Fenol Fraksi Etil Asetat Dari Buah Asam Kandis (*Garcinia Dioica* Blume). *J Kim Khatulistiwa*. 2012;1(1).