POTENSI ANTIOKSIDAN FRAKSI *n*-HEKSANA, ETIL ASETAT, DAN *n*-BUTANOL DAUN BENALU BATU (*Paraboea kalimantanensis*) ASAL KALIMANTAN SELATAN

Sutomo[a,c], Muhammad Reza Fakhlepi[b], Arnida[c]

[a]Pusat Studi Obat Berbasis BahanAlam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru Kalimantan Selatan, Indonesia
[b]Program Studi Farmasi Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru Kalimantan Selatan, Indonesia
[c]Departemen Biologi Farmasi Program Studi Farmasi Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru Kalimantan Selatan, Indonesia

ABSTRAK

Benalu batu (Paraboea kalimantanensis) adalah tumbuhan obat yang banyak ditemukan di Kalimantan selatan yang diketahui mengandung senyawa metabolit dan memiliki aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan dan menetapkan perbedaan aktivias antioksidan fraksi n-heksana, etil asetat, dan n-butanol daun P. kalimantanensis yang diuji secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode DPPH. Metode ekstraksi daun P. kalimantanensis dimaserasi menggunakan etanol 96% kemudian difraksinasi dengan pelarut n-heksana, etil asetat, dan n-butanol. Fraksi yang diperoleh diuji aktivitas antioksidan terhadap radikal bebas dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil uji aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC_{50} fraksi etil asetat daun benalu batu sebesar 5,33 ppm, fraksi n-butanol sebesar 7,51 ppm, dan fraksi n-heksana sebesar 62,28 ppm. Berdasarkan hasil nilai IC_{50}, penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat, fraksi n-butanol dan fraksi n-heksana daun P. kalimantanensis memiliki potensi sebagai antioksidan.

Kata kunci: Benalu batu; *Paraboea kalimantanensis;* antioksidan; fraksi*; IC_{50}.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang melimpah, terutama tanaman obat. Tanaman obat dapat didefinisikan sebagai jenis tanaman yang berpotensi mengobati suatu penyakit dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh karena mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, flavonoid, fenol, dan terpenoid (Widaryanto & Azizah, 2018). Salah satu penyakit yang sering menyerang tubuh adalah penyakit degeneratif yang disebabkan oleh ketidakseimbangan kadar antioksidan dan radikal bebas dalam tubuh manusia (Rakhmat *et al*., 2021).

Radikal bebas merupakan molekul yang satu atau lebih elektronnya tidak berpasangan. Radikal bebas yang terbentuk dalam tubuh akan terus memproduksi radikal bebas baru melalui reaksi terus menerus, sehingga mengakibatkan kerusakan integrasi lipid, protein, dan DNA (Adetuyi *et al*., 2022). Untuk mencegah reaktivasi radikal bebas dan mengontrol pembentukannya, tubuh membutuhkan senyawa antioksidan (Muthia *et al*., 2018). Antioksidan adalah senyawa yang dapat menetralisir dan menangkal radikal bebas yang menyebabkan kerusakan sel, jaringan, dan organ tubuh manusia dengan mentransfer elektronnya (Juliastuti *et al*., 2021; Laili *et al*., 2021). Antioksidan dapat ditemukan di

dalam tubuh (*endogen*) dan di luar tubuh (*eksogen*) yang dapat diperoleh baik secara alami maupun sintetis.

Benalu batu (*Paraboea kalimantanensis*) merupakan salah satu tanaman yang terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mulia, infus daun benalu batu mengandung metabolit sekunder, seperti alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid, steroid, fenolik, dan tanin (Mulia, 2022). Hasil penelitian Gong *et al* terhadap senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan *Paraboea sp* didapatkan mengandung senyawa kimia glikosida fenilethanoid yang efektif sebagai antioksidan alami untuk menangkal efek radikal bebas yang berguna sebagai anti penuaan dini dan dapat mengobati penyakit neurodegeneratif (Gong *et al*., 2019). Hasil penelitian Syaputri terhadap ekstrak etanol 96% daun *P. kalimantanensis* diperoleh aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 51.851 ppm (Syaputri, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan *n*-butanol daun *P. kalimantanensis* Kalimantan Selatan yang diuji secara kuantitatif menggunakan metode DPPH (2,2-*difenil*-1-*pikrilhidrazil*), berdasarkan temuan dan hasil penelitian sebelumnya yang hanya meneliti ekstrak daun *P. kalimantanensis.*

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah alat bahan kaca (Pyrex Iwaki Glass), aluminium foil, batang pengaduk, blender (Miyako), cawan porselen, corong kaca, separatory funnel (Pyrex), maserator, mikropipet (Socorex), oven (Finco), propipet, rak tabung reaksi, rotary evaporator (IKA® RV 10), spektrofotometer UV-Vis (PerkinElmer UV/Vis Lambda 356), stopwatch, tabung reaksi (Pyrex®), neraca analitik (Ohauss), vortex, *rotary evaporator* (IKA), dan waterbath (Memmert). Bahan yang digunakan adalah simplisia daun *P. kaliamntanensis*, aquadest, etanol 96%, etil asetat, *n*-butanol (Merck), metanol p.a, *n*-heksana, DPPH (Smart-Lab), dan kuersetin.

Pengumpulan dan penyiapan bahan

Daun Benalu batu (*Paraboea kalimantanensis*) diambil dari desa Mentewe, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, dan ditetapkan di Kebun Raya Banua, Banjarubaru, Kalimantan Selatan. Sampel yang terkumpul disortir basah dan melalui air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran yang masih menempel. Selanjutnya, daun dipotong menjadi bagian lebih kecil dan dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 55°C. Setelah kering, daun dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh bubuk kasar lalu dikemas dan disimpan.

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun P. kalimantanensis

Sebanyak 66 gram serbuk daun *P. kalimantanensis* ditimbang dan dimasukkan ke dalam maserator. Kemudian, ditambahkan etanol 96% ke dalam maserator sampai 1 cm di atas permukaan

serbuk. Ekstraksi dilakukan selama 7 x 24 jam dengan pengadukan setiap 8 jam dan pengumpulan pelarut dan penggantian setiap 24 jam. Proses ekstraksi dihentikan ketika pelarut menjadi lebih bening. Hasil maserasi yang terkumpul disaring dan dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Kemudian diuapkan menggunakan *waterbath* sampai diperoleh ekstrak kental dan hitung persen rendemennya.

Pembuatan Fraksi n-heksana, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi n-butanol Daun P. kalimantanensis

Ekstrak etanol daun *P. kalimantanensis* ditimbang sebanyak 10 gram kemudian dilarutkan dengan aquadest sebanyak 25 mL (1:2,5) dan diaduk sampai homogen. Suspensi dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambah dengan 40 mL (1:4) pelarut *n*-heksana, kemudian digojok dan didiamkan hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas adalah fraksi *n*-heksana dan lapisan bawah adalah etanol-aquadest. Proses fraksinasi dengan *n*-heksana diulang terus menerus sampai diperoleh pelarut bening. Metode dan cara perlakuan yang sama diulangi untuk pelarut etil asetat dan *n*-butanol. Fraksi dari setiap pelarut dikumpulkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* dan waterbath sampai didapatkan fraksi kental dengan bobot tetap.

Uji kuantitatif Aktivitas Antioksidan

Pembuatan larutan DPPH 0,4 mM

Larutan DPPH 0,4 mM dibuat dengan menimbang sebanyak 4 mg serbuk DPPH dan dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu ukur 25 mL hingga tanda batas kemudian digojok sampai homogen (Mardiah *et al*., 2017).

Pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH

Larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah dikemas dengan aluminium foil, ditambahkan dengan 4 mL metanol p.a kemudian divortex selama 1 menit, dan diinkubasi di ruang gelap selama 30 menit. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450-550 nm (Mardiah *et al*., 2017).

Pengukuran operating time kuersetin

Serbuk kuersetin ditimbang 5 mg kemudian dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu ukur 50 mL hingga tanda batas dan digojok sampai homogen sehingga diperoleh larutan induk kuersetin 100 ppm. Selanjutnya, larutan induk 100 ppm diencerkan menjadi 10 ppm. Setelah itu, 1 mL larutan DPPH 0,4 mM dimasukkan dan ditambahkan dengan 4 mL larutan standar kuersetin 10 ppm dalam tabung reaksi. Campuran divortex selama 1 menit dan absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH yang telah diperoleh dengan interval waktu 2 menit selama 60 menit (Mardiah *et al*., 2017).

Pengukuran aktivitas antioksidan kuersetin

Kuersetin ditimbang sebanyak 5 mg kemudian dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu ukur 50 mL sampai tanda batas dan diperoleh larutan induk kuersetin 100 ppm. Selanjutnya, larutan induk

kuersetin 100 ppm dibuat seri dengan konsentrasi 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; dan 6 ppm dalam labu ukur 10 mL. Setiap larutan seri diambil sebanyak 4 mL dan ditambah dengan larutan DPPH 0,4 mM sebanyak 1 mL dalam tabung reaksi yang telah dibungkus dengan aluminium foil. Larutan seri kemudian didiamkan selama *operating time* di tempat gelap. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh (Mardiah *et al*., 2017).

Pengukuran aktivitas antioksidan fraksi n-heksana, etil asetat, dan n-butanol daun P. kalimantanensis

Sebanyak 50 mg fraksi kental masing-masing fraksi dilarutkan dengan metanol p.a, dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, ditambahkan metanol p.a ke tanda batas, dan dipojokkan sampai homogen untuk mendapatkan larutan induk 1000 ppm. Suatu larutan *n*-heksana 1000 ppm kemudian dibuat dalam rangkaian larutan dengan konsentrasi 12,5, 25, 50, 75, 100, 125, dan 150 ppm dengan menggunakan labu ukur 10 mL. Larutan induk fraksi etil asetat (1000 ppm) kemudian dibuat menjadi serangkaian larutan dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm menggunakan pengukuran 10 mL. Larutan induk fraksi *n*-butanol 1000 ppm kemudian dibuat menjadi rangkaian larutan dengan konsentrasi 6, 7, 8, 9, dan 10 ppm menggunakan pengukuran 10 mL. Setiap larutan seri konsentrasi diambil sebanyak 4 mL dan 0,4 mM larutan DPPH sebanyak 1 mL dalam tabung reaksi yang telah dikemas dengan aluminium foil. Selanjutnya, larutan divortex selama 1 menit sampai homogen dan didiamkan dengan waktu *operating time* di tempat gelap. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum DPPH yang diperoleh (Prayitno *et al*., 2018).

Analisis data

Aktivitas antioksidan fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan *n*-butanol daun *Paraboea kalimantanensis* dalam mereduksi radikal bebas dapat dilihat dari perhitungan % inhibisi dengan menggunakan sebagai berikut:

$$\%\ \text{inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol negatif} - \text{absorbansi larutan uji}}{\text{absorbansi kontrol negatif}}\ \text{x}\ 100\%$$

Nilai IC_{50} adalah bilangan yang menunjukkan konsentrasi (ppm) yang bisa menghambat sebesar 50% radikal bebas. Nilai IC_{50} dapat dihitung menggunakan persamaan regresi linier dengan sumbu x merupakan konsentrasi sampel dan y sebagai persen inhibi. Dari data regresi yang diperoleh, selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$IC_{50} = \frac{(50 - a)}{b}$$

Keterangan : $a =$ intersep dan $b =$ koefisien regresi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun P. kalimantanensis

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dan etanol 96% sebagai pelarut. Dari 500 g serbuk daun *P. kalimantanensi* diperoleh ekstrak etanol kental sebanyak 142,1 g (28,42%). Beberapa hal yang dapat mempengaruhi jumlah ekstrak dalam sampel yaitu lokasi pengambilan sampel, teknik pengambilan sampel dan pengolahannya, dan metode ekstraksi yang digunakan. Jumlah ekstrak yang besar menunjukkan besarnya kandungan kimia yang ada di dalam suatu sampel.

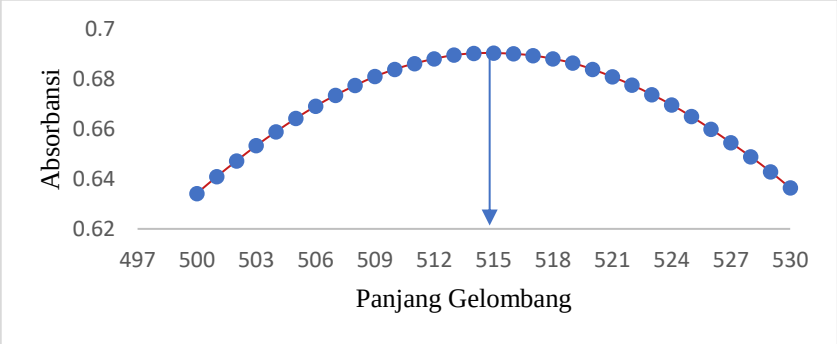
Fraksinasi ekstrak daun P. kalimantanensis

Fraksinasi dilakukan melalui metode ekstraksi cair-cair dengan corong terpisah. Larutan penyari yang digunakan adalah *n*-heksana, etil asetat, dan *n*-butanol karena memiliki tingkat polaritas yang berbeda, dimana pelarut *n*-heksana memiliki sifat non-polar, pelarut etil asetat memiliki semi-polar, dan *n*-butanol memiliki sifat polar. Rendemen fraksi daun *P. kalimantanensis* yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 2,1% untuk fraksi *n*-heksana, 15,8% fraksi etil asetat, dan 14,1% untuk fraksi *n*-butanol.

Uji kuantitatif Aktivitas Antioksidan

Penetapan panjang gelombang maksimum DPPH dan operating time

Penentuan panjang gelombang maksimum DPPH dilakukan untuk menentukan penyerapan puncak sampel untuk meningkatkan proses penyerapan sampel terhadap sinar radiasi spektrofotometri UV-vis. Panjang gelombang maksimum DPPH dalam penelitian ini adalah 515,30, seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Panjang gelombang maksimum DPPH.

Pada penetapan *operating time* dilakukan untuk menentukan lamanya waktu yang dibutuhkan sampel untuk dapat mencapai absorbansi konstan sehingga diperoleh absorbansi yang paling stabil. Pada penelitian ini absorbansi mulai stabil pada menit 6 sampai 16 dengan selisih absorbansi 0,0001, dan setelah itu absorbansi terlihat mengalami ketidakstabilan yang mengindikasikan senyawa telah terurai.

Penetapan aktifitas antioksidan kuersetin, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi n-butanol daun P. kalimantanensis

Penetapan aktivitas antioksidan menggunakan kontrol positif kuersetin, karena kuersetin merupakan salah satu senyawa yang dapat diisolasi dari tumbuhan dan memiliki kemurnian yang tinggi dengan daya antioksidan yang sangat kuat. Kuersetin merupakan senyawa golongan flavonoid yang sering dijumpai pada tumbuhan. Hasil uji aktivitas antioksidan disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji aktifitas antioksidan kuersetin, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi *n*-butanol daun *P. kalimantanensis*

Sampel	Konsentrasi (µg/ml)	Absorbansi		% Inhibisi	Persamaan linier	IC_{50} (µg/ml)
		Blanko	Sampel uji			
Kuersetin	0,5	0,8441	0,7997	5,2714	y = 14,13x – 2,4794 r = 0,9834	3,71
	1		0,7127	15,5775		
	2		0,6714	20,4699		
	3		0,5092	39,6762		
	4		0,3743	55,6644		
	5		0,3083	63,4788		
	6		0,1156	86,3100		
Fraksi *n*-Heksana Daun *P. kalimantanensis*	12,5	0,8441	0,5666	32,8845	y = 0,3579x + 27,711 r = 0,9875	62,28
	25		0,5280	37,4531		
	50		0,4709	44,2211		
	75		0,4059	51,9171		
	100		0,2777	67,1037		
	125		0,2457	70,8945		
	150		0,1529	81,8875		
Fraksi Etil asetat Daun *P. kalimantanensis*	2	0,9407	0,7507	20,1977	y = 9,21x + 0,884 r = 0,9934	5,33
	4		0,5979	36,4374		
	6		0,4290	54,3957		
	8		0,2037	78,3460		
	10		0,0814	91,3434		
Fraksi *n*-Butanol Daun *P. kalimantanensis*	6	0,9278	0,5375	42,0939	y = 6,2817x + 2,8287 r = 0,9562	7,51
	7		0,4904	47,1241		
	8		0,4651	49,8492		
	9		0,3847	58,5694		
	10		0,2989	67,7617		

Berdasarkan hasil penetapan nilai IC_{50}, kuersetin sebagai kontrol positif memiliki nilai IC_{50} yang paling rendah dibandingkan dengan fraksi *n*-heksana, etil asetat, dan *n*-butanol. Hal tersebut menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan kuersetin lebih kuat dibandingkan dengan sampel. Apabila nilai IC_{50} sampel mendekati atau sama dengan nilai IC_{50} kontrol positif, maka dapat diartikan bahwa sampel berpotensi sebagai alternatif antioksidan yang sangat kuat. Kuersetin digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan senyawa flavonoid kelompok flavonol yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 3.835 ppm (Hadi *et al*., 2023).

Penentuan nilai IC_{50} larutan perbandingan kuersetin pada penelitian ini didapatkan persamaan regresi linier y = 14,13x - 2,4794 dan didapatkan IC_{50} sebesar 3,7140 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa kuersetin memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki nilai IC_{50}<50 ppm (Wulansari, 2018). Hasil uji aktivitas antioksidan fraksi *n*-heksana dengan persamaan regresi linier y =

0,3579x + 27,711 dan didapatkan IC_{50} sebesar 62,2771 ppm (kuat). Hasil fraksi etil asetat dengan persamaan regresi linier y = 9,21x + 0,884 dan didapatkan IC_{50} sebesar 5,3329 ppm (sangat kuat). Hasil yang didapatkan dari fraksi *n*-butanol dengan persamaan regresi linier y = 6,2817x + 2,8287 dan didapatkan IC_{50} sebesar 7,5093 ppm (sangat kuat). Nilai IC_{50} berbanding terbalik dengan aktivitas antioksidan, sehingga semakin rendah konsentrasi yang memiliki kemampuan dalam menurunkan radikal DPPH sebesar 50%, maka aktivitas antioksidannya akan semakin kuat.

KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan fraksi *n*-heksana memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 62,28 ppm, sedangkan fraksi etil asetat dan *n*-butanol berturut-turut memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} masing-masing 5,33 dan 7,51 ppm sehingga berpotensi sebagai antioksidan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada LPPM yang telah memberikan pendanaan melalui program PDWM Universitas Lambung Mangkurat serta semua pihak yang berkonstribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adetuyi, B. O., P. F. Adebayo, P. A. Olajide, O. O. Atanda & J. K . Oloke. 2022. Keterlibatan radikal bebas dalam penuaan membran kulit. Berita Dunia Ilmu Pengetahuan Alam. 43: 11-37.

Gong, X., Y. Xu, K. Ren, X. Bai, C. Zhang & M. Li. 2019. Glikosida fenilethanoid dari *Paraboe martinii* Melindung Sel RAT Pheochromocytoma (PC12) dari Cedera Sel yang Diinduksi Hidrogen Peroksida. *Biosains, Bioteknologi, dan Biokimia*. ***83***: 1-11

Hadi, S., A. Subekti & A. Khairunnisa. 2023. Antioksidan dan Penetapan Flavonoid Umbi Pakis Kinca (*Nephrolepis cordifolia* (L) C. Presl). *Jurnal Analisis Kimia Indonesia*. ***6***: 1-9.

Itam, A., M. S. Wati, V. Agustin, N. Sabri, R. A. Jumanah & M. Efdi. 2021. Studi Perbandingan Aktivitas Fitokimia, Antioksidan, dan Sitotoksik serta Kandungan Fenolik *Syzygium aqueum* (Burm. f. Alston f.) Ekstrak tumbuh di Sumatera Barat, Indonesia. *Dunia Ilmiah Journal*. ***2021***: 1-9.

Juliastuti, H., E. R. Yuslianti, I. I. Rakhmat, D. R. Handayani, A. M. Prayoga, F. N. Ferdianti, H. S. Prastia, R. J. Dara, S. Syarifah & E. N. Rizkani. 2021. *Sayur dan Buah Berwarna Merah: Antioksidan Penangkal Radikal Bebas.* Deepublish, Yogyakarta.

Laili, A, N., Esyuananik & U. Khasanah. 2021. *Merawat Malondialdehida dan Laju Superoksida Dismutase Ovarium yang Terpapar Rhodamin B.* NEM, Lelang.

Mardiah, N., C. Mulyanto, A. Amelia, Lisnawati, D. Anggraeni & D. Rahmawaty. 2017. Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*. ***4***: 147-154.

Mulia, N. 2022. *Skrinning Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Benalu Batu (Paraboea sp)*

sebagai Kandidat Antikanker. Universitas Lambung Mangkurat.

Muthia, R., R. Saputri & N. Asfia. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Mundar (*Garcinia Forbesii* King.) Menggunakan Metode DPPH (2,2-*difenil*-1-*pikrilhidrazil*). *Borneo Journal of Pharmascientech*. ***2***: 48-58.

Narimawati, U., J. Sarwono, D. Munandar & M. B. Winanti. 2020. *Metode Penelitian dalam Implementasi Ragam Analisis*. ANDI, Yogyakarta.

Prayitno, S. A, J. Kusnadi & E. R. Murtini. 2018. Karakteristik (Total Flavonoid, Total Fenol, Aktivitas Antioksidan) Ekstrak Serbuk Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & pav*.). *FOODSCITECH*. ***1***: 26-34.

Rakhmat, I. I., H. Juliastuti, E. R. Yuslianti, D. R. Handayani, K. B. Fauzan, N. S. Mutiadewi & B. D. Candra. 2021. *Sayuran dan Buah Berwarna Ungu untuk Meredam Radikal Bebas*. Deepublish, Sleman.

Syaputri, K. H. 2023. Uji Farmakognostik dan Aktivitas Antioksidan Daun Benalu Batu (*Paraboea kalimantanensis*) Asal Kalimantan Selatan. Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.

Widaryanto, E & N. Azizah. 2018. Perspektif Tanaman Obat Bergizi. UB Press, malang.

Wulansari, A. N. 2018. Alternatif Centingi Ungu (*Vaccinium varingiaefolium*) sebagai Antioksidan Alami : Review. *Farmaka*. ***16***: 419-429.