



UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH ROTAN (*Calamus sp*) DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH

Sandra Tri Juli Fendri^{1}, Noni Rahayu Putri¹, Nada Pratiwi Putri¹*

Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia

Email*: sandra89tjf@gmail.com

Detail Artikel

Diterima : 21 Oktober 2021

Direvisi : 23 Oktober 2021

Diterbitkan : 8 November 2021

Kata Kunci

*Ekstrak buah rotan
antioksidan
DPPH*

Penulis Korespondensi

Name : Sandra Tri Juli Fendri

Affiliation : Fakultas Farmasi

Universitas Perintis Indonesia

Email :
sandra89tjf@gmail.com

ABSTRAK

*Buah rotan mengandung senyawa fenolat, kandungan senyawa fenolat didalam buah rotan yaitu flavonoid dan polifenol (tannin). Senyawa ini memiliki kemampuan sebagai antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak buah rotan (*Calamus sp*). Buah rotan diekstraksi dengan cara maserasi. Ekstrak yang didapat dilakukan skrining fitokimia, organoleptis, rendemen, susut pengeringan dan kadar abu. Aktifitas antioksidan diukur dengan menggunakan metode DPPH pada panjang gelombang serapan maksimum 518 nm. Hasil pengujian fitokimia ekstrak buah rotan yaitu memiliki kandungan flavonoid dan fenolik. Hasil pemeriksaan organoleptis yaitu berbentuk ekstrak kental, berwarna coklat tua, bau yang khas dan rasa yang pahit, pemeriksaan rendemen diperoleh 6,5%, susut pengeringan 3,479%, kadar abu 1,831%. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak diperoleh nilai $IC_{50} = 6,09 \mu\text{g/mL}$. Kesimpulan pada penelitian ini adalah ekstrak buah rotan (*Calamus sp*) tergolong antioksidan sangat kuat.*

ABSTRACT

*Rattan fruit contains phenolic compounds, the content of phenolic compounds in rattan fruit, namely flavonoids and polyphenols (tannins). This compound has the ability as an antioxidant. The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of rattan fruit (*Calamus sp*) extract. Rattan fruit is extracted by maceration. The extract obtained was screened for phytochemical, organoleptic, yield, drying shrinkage and ash content. Antioxidant activity was measured using the DPPH method at a maximum absorption wavelength of 518 nm. The results of phytochemical testing of rattan fruit extract that contains flavonoids and phenolics. The results of organoleptic examination were in the form of thick extract, dark brown in color, characteristic odor and bitter taste, yield examination*

obtained 6.5%, drying loss 3.479%, ash content 1.831%. The results of testing the antioxidant activity of the extract obtained IC₅₀ value = 6.09 g/mL. The conclusion of this study is that rattan fruit extract (*Calamus sp*) is a very strong antioxidant

PENDAHULUAN

Rotan merupakan salah satu Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang memiliki peranan penting bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia. Hal ini terjadi karena Indonesia memiliki potensi rotan yang sangat tinggi. Rotan dikenal sebagai produk multifungsi karena memiliki banyak manfaat. Batangnya yang sudah tua banyak dimanfaatkan dalam pembuatan kerajinan tangan dan perabotan rumah tangga. Tumbuhan ini juga menghasilkan getah pada bagian buah yang berwarna merah sehingga sering disebut “darah naga”. Getahnya ini biasanya dimanfaatkan sebagai bahan baku pewarna pada industri keramik dan farmasi (Putra, 2021)

Buah rotan mengandung senyawa fenolat, kandungan senyawa fenolat didalam buah rotan yaitu flavonoid dan polifenol (tannin) (Arifin W, 2005). Dimana senyawa ini memiliki kemampuan sebagai antioksidan (Putra, 2021). Senyawa antioksidan memiliki peran yang sangat penting dalam kesehatan. Berbagai bukti ilmiah menunjukkan bahwa senyawa antioksidan mengurangi resiko berbagai penyakit kronis seperti kanker. Karakter utama senyawa antioksidan adalah kemampuannya menangkap radikal bebas (Prakash, 2001). Radikal bebas adalah molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dalam orbital luarnya sehingga dapat bereaksi dengan cara mengikat elektron molekul sel tersebut.

Beberapa metode pengukuran aktivitas senyawa antioksidan yaitu dengan metode DPPH, CUPRAC, dan FRAP. Berdasarkan penelitian sebelumnya telah dilakukan uji aktivitas antioksidan pada biji, kulit, dan daging buah rotan menggunakan metode DPPH, hasil yang didapatkan bahwa biji dan kulit buah rotan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC₅₀ biji (5,14 µg/ml) dan kulit (23,26 µg/ml), sedangkan pada daging buah rotan memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dengan nilai IC₅₀ 274,63 µg/ml (Agen T, 2016). Selain itu, pada penelitian sebelumnya juga telah dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP dengan menggabungkan seluruh bagian dari buah, hasil yang didapatkan bahwa buah rotan memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu 37,05 mmol Fe (II)/100 g (Fitri S, 2019).

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian uji aktivitas antioksidan ekstrak buah rotan (*Calamus sp*) dengan menggunakan seluruh bagian buah dengan menggunakan metode DPPH. Metode ini memerlukan sedikit sampel, sederhana, mudah, cepat dan peka untuk mengevaluasi aktifitas antioksidan dari senyawa bahan alam (Hanani, E., Mun'im A., 2005).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah botol maserasi, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu®), rotary evaporator (Buchi®), Beaker glass (Pyrex®), krus porselin, tang krus,

cawan penguap, pipet ukur, pipet gondok, tabung reaksi (Pyrex®), labu ukur (Pyrex®), pipet tetes, timbangan digital tipe ABJ 320-4NM (Kern), kertas saring, spatel, oven, desikator, furnes, corong kaca, plat tetes, aluminium foil, lemari pendingin, kapas. Bahan yang digunakan yaitu buah rotan, etanol 96%, aqua pro injeksi, 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), vitamin C, serbuk Mg dan HCl (p), FeCl₃, kloroform, norit, asam asetat anhidrat, H₂SO₄ (p), kloroform amonia 0,05 N, H₂SO₄ 2N, dan pereaksi Mayer.

PROSEDUR KERJA

Pengambilan Sampel Buah Rotan (*Calamus sp*)

Sampel yang digunakan adalah buah dari tumbuhan rotan sebanyak 2 kg sampel segar yang diperoleh dari hutan didaerah desa jambu Kecamatan Merigi Kelindang Kabupaten Bengkulu Tengah Provinsi Bengkulu. Identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.

Ekstraksi Buah Rotan (*Calamus sp*)

Buah rotan sebanyak 2 kg dibersihkan dari pengotor dicuci dengan air mengalir lalu digerus, kemudian sampel dimaserasi dengan cara sampel dimasukkan kedalam botol berwarna gelap direndam menggunakan 10 L pelarut etanol 96% selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Proses maserasi dilakukan 3 kali pengulangan. Setelah 3 hari perendaman, disaring dengan kertas saring untuk mendapat maseratnya, lalu maseratnya diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 60⁰C hingga didapatkan ekstrak kental.

Evaluasi Ekstrak Buah Rotan (*Calamus sp*)

Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Buah Rotan

Ekstrak buah rotan ditimbang 0,5 gram kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan kloroform dan air masing-masing 5 ml (1:1) kemudian kocok kuat biarkan sejenak hingga terbentuk 2 lapisan yaitu air (bagian atas) dan kloroform (bagian bawah).

Uji flavonoid (metode Sianidin test)

Letakkan 1–2 tetes lapisan air pada plat tetes, tambahkan sedikit serbuk logam Mg dan beberapa tetes HCl_(p), timbulnya warna kuning-orange sampai merah menandakan adanya senyawa flavonoid.

Uji fenolik

Letakkan 1-2 tetes lapisan air pada plat tetes, kemudian tambahkan 1-2 tetes pereaksi FeCl₃, terbentuknya warna biru menandakan adanya kandungan fenolik.

Uji saponin

Lapisan air dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian kocok, apabila terbentuk busa yang permanen (± 15 menit) menunjukkan adanya saponin.

Uji terpenoid dan steroid (metode Simes)

Lapisan kloroform disaring dengan norit, hasil saringan di pipet 2-3 tetes dan dibiarkan mengering pada plat tetes, setelah kering di tambahkan 2 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes asam sulfat pekat (pereaksi Liebermann-Bouchard) jika terbentuk warna merah berarti positif terpenoid dan jika terbentuk warna biru atau hijau berarti positif steroid.

Uji alkaloid (metode Culvenore–Firstgerald)

2-3 tetes lapisan kloroform ditambahkan dengan 10 ml kloroform amoniak dan 1 tetes asam sulfat 2 N, kemudian kocok kuat dan diamkan sampai terbentuk dua lapisan ambil lapisan asam (bagian atas) lalu tambahkan 1-2 tetes pereaksi mayer, reaksi positif alkaloid ditandai dengan adanya kabut putih hingga gumpalan putih.

Pemeriksaan Organoleptis (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000)

Pemeriksaan organoleptis ini dilakukan secara visual meliputi warna, bentuk, bau dan rasa.

Penentuan Rendemen Ekstrak Buah Rotan

Timbang sampel yang telah dibersihkan kemudian hasil ekstraksi yang diperoleh ditimbang kembali. Hitung rendemen dengan rumus(Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000):

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Pemeriksaan Susut Pengerinan(Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000)

Krus porselen yang sebelumnya ditimbang dan telah dikeringkan selama 30 menit didalam oven pada suhu 105°C dan didinginkan dalam desikator (A).Ditimbang ekstrak buah rotan sebanyak 1 gram.Dimasukkan ekstrak ke dalam krus tersebut dan ditimbang (B).Kemudian perlahan-lahan krus digoyang agar ekstrak merata. Dimasukkan ke dalam oven, dibuka tutupnya dan dibiarkan tutup berada dalam oven, dipanaskan selama 1 jam pada suhu 105°C, didinginkan dan dimasukkan ke dalam desikator, ditimbang kembali(C). Lalu hitung berapa persen susut pengerinan ekstrak tersebut.

Hitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Susut pengerinan} = \frac{(B-A)-(C-A)}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat krus kosong

B = Berat krus + sampel sebelum dipanaskan

C = Berat krus + sampel setelah dipanaskan

Pemeriksaan Kadar Abu(Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000)

Ekstrak buah rotan ditimbang sebanyak 2 gram, dimasukkan ke dalam krus porselen yang telah dipijarkan dan ditara, kemudian ekstrak diratakan.Dipijarkan perlahan-lahan

sampai bebas karbon dan ditetapkan bobot abu. Krus dimasukkan ke dalam furnace perlahan-lahan kemudian suhu dinaikkan secara bertahap hingga $675^{\circ} \pm 25^{\circ}\text{C}$ sampai bebas karbon dan ditetapkan bobot abu.

Hitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{C-A}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat krus kosong

B = Berat krus + sampel sebelum dipijarkan

C = Berat krus + sampel setelah dipijarkan

Pembuatan Larutan

Pembuatan Larutan Induk DPPH 35 $\mu\text{g/ml}$ (Molyneux, 2004)

Timbang 10 mg DPPH masukkan dalam labu ukur 100 mL, lalu tambahkan etanol sampai tanda batas. Kemudian pipet 35 ml larutan DPPH masukkan dalam labu ukur 100 ml, lalu tambahkan etanol sampai tanda batas sehingga diperoleh larutan konsentrasi 35 $\mu\text{g/ml}$.

Pembuatan Larutan Induk Vitamin C

Sebanyak 10 mg vitamin C dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml, kemudian ditambahkan etanol sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi larutan 100 $\mu\text{g/ml}$.

Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Buah Rotan 1000 $\mu\text{g/ml}$

Sebanyak 25 mg dari ekstrak kental dilarutkan dengan etanol, lalu homogenkan dengan sonic, lalu ad kan etanol sampai tanda batas pada labu ukur 25 mL, sehingga diperoleh larutan induk ekstrak 1000 $\mu\text{g/mL}$.

Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH

Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum DPPH (Mosquera, O.M., Y. M. Correa, D. C. Buitrago, 2007)

Dipipet sebanyak 4 ml larutan DPPH 35 $\mu\text{g/ml}$ yang baru dibuat, masukkan ke dalam vial dan tambahkan dengan 2 ml campuran etanol dan aquadest (1:1), lalu didiamkan selama 30 menit ditempat gelap. Ukur serapan larutan dengan spektrometer UV-Vis dengan panjang gelombang serapan maksimum 400-800 nm.

Penentuan Aktivitas Antioksidan Vitamin C

Dari larutan induk vitamin C (100 $\mu\text{g/ml}$) masing-masing dipipet (0,5; 1; 1,5; 2; 2,5) ml masukkan dalam labu ukur 25 ml, tambahkan campuran etanol dan aquadest (1 : 1) sampai tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi (2; 4; 6; 8; 10) $\mu\text{g/ml}$.

Dipipet masing-masing larutan sebanyak 2 ml lalu masukkan kedalam vial, tambahkan 4 ml larutan DPPH 35 $\mu\text{g/ml}$. Diamkan selama 30 menit ditempat gelap. Serapan larutan

diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 400-800 nm. Tentukan aktivitas antioksidannya dengan menentukan % inhibisi dan IC_{50} .

Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Rotan(*Calamus sp*)

Dari larutan standar konsentrasi 1000 $\mu\text{g/mL}$ dipipet 10 ml masukkan ke dalam labu 100 ml ad kan dengan etanol sampai tanda batas, kemudian diperoleh larutan standar ekstrak dengan konsentrasi 100 $\mu\text{g/mL}$. Dari larutan standar 100 $\mu\text{g/mL}$, masing-masing dipipet (0,5; 1; 1,5; 2; 2,5) mL. Kemudian tambahkan etanol : aquadest (1:1) dalam labu ukur 25 mL sampai tanda batas. Sehingga diperoleh sampel dengan konsentrasi (2; 4; 6; 8; 10) $\mu\text{g/mL}$. Pipet masing-masing konsentrasi sebanyak 2 mL larutan sampel dan masukkan kedalam vial, kemudian tambahkan 4 mL DPPH 35 $\mu\text{g/mL}$. Campuran dihomogenkan dan biarkan selama 30 menit ditempat gelap sampai terbentuk warna kuning (terjadinya peluruhan warna DPPH dari ungu menjadi kuning), ukur serapan dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 400-800 nm. Tentukan aktivitas antioksidan dengan menghitung % inhibisi dan IC_{50} .

Penentuan Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan sampel ditentukan oleh besarnya hambatan serapan radikal DPPH dan kemudian dihitung melalui perhitungan % Inhibisi serapan DPPH, menggunakan rumus :

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorben kontrol} - \text{Absorben sampel}}{\text{Absorben kontrol}} \times 100 \%$$

Ket :

Absorban kontrol = Serapan larutan radikal DPPH 35 $\mu\text{g/mL}$.

Absorban sampel = Serapan larutan sampel ditambah larutan DPPH 35 $\mu\text{g/mL}$ dikurangi dengan serapan sampel tanpa DPPH

Penentuan Nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier. IC_{50} yaitu bilangan yang menunjukkan konsentrasi sampel yang mampu menghambat aktivitas suatu radikal sebesar 50%. Untuk menentukan IC_{50} diperlukan persamaan kurva standar dari persen inhibisi sebagai sumbu y dan konsentrasi ekstrak antioksidan sebagai sumbu x.

$$y = a + bx$$

Sehingga pada akhirnya diperoleh nilai konsentrasi hambat 50% ($x = IC_{50}$)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak diperoleh dari buah rotan yang dimaserasi dengan etanol 96%. Maserasi dilakukan 3 kali pengulangan, kemudian pelarut diuapkan dengan rotary evaporator, didapatkan ekstrak kental buah rotan. Metode maserasi dipilih karena pelaksanaannya

sederhana dan menghindari kemungkinan terjadinya penguraian zat aktif yang terkandung di dalam sampel akibat pengaruh suhu dan senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan (termolabil). Ekstrak pekat buah rotan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ekstrak Buah Rotan

Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap ekstrak etanol buah rotan meliputi organoleptis, rendemen, susut pengeringan, kadar abu dan skrining fitokimia. Hasil evaluasi dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Karakterisasi atau Evaluasi Ekstrak Buah Rotan (*Calamus sp*)

No	Pemeriksaan	Hasil Pengamatan
1.	Rendemen	6,5%
2.	Organoleptis	
	- Bentuk	Ekstrak Kental
	- Bau	Khas
	- Rasa	Pahit
	- Warna	Coklat Tua
3.	Pemeriksaan Fitokimia :	
	- Flavonoid	+
	- Fenolik	+
	- Saponin	-
	- Steroid	-
	- Terpenoid	-
	- Alkaloid	-
4.	pH	
5.	Susut Pengeringan	3,479%
6.	Kadar Abu	1,831%

Pemeriksaan rendemen ekstrak buah rotan diperoleh sebesar 6,5% yang telah memenuhi standar yaitu tidak melebihi 15% (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2006). Pemeriksaan susut pengeringan diperoleh hasil sebesar 3,479% yang telah memenuhi standar yaitu tidak melebihi 10% (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2006). Tujuan

dilakukannya pemeriksaan susut pengeringan yaitu menunjukkan jumlah bagian yang mudah menguap serta air yang hilang selama pemanasan dan untuk memberikan batasan maksimal (rentang) banyaknya senyawa yang hilang pada proses pengeringan dalam ekstrak tersebut (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000). Penetapan kadar abu diperoleh 1,831% yaitu telah memenuhi standar yaitu tidak melebihi 6% (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989). Adapun tujuan penetapan kadar abu yaitu untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal seperti logam-logam berat (Cu, Pb, Fe) yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak.

Pemeriksaan skirining fitokimia ekstrak buah rotan positif terhadap adanya kandungan flavonoid dan fenol.

Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan terhadap ekstrak buah rotan (*Calamus sp*) dengan menggunakan metode DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang serapan maksimum 518 nm. Hasil yang diperoleh yaitu ekstrak buah rotan memiliki nilai IC_{50} yaitu 6,09 $\mu\text{g/mL}$ yang dikategorikan ke dalam antioksidan golongan sangat kuat (Jun, M., Fu, H.Y., hong, J., wang, X, Yang, C.S., & Ho, 2003). Hal ini dikarenakan adanya kandungan flavonoid dan fenolik yang terkandung didalam ekstrak buah rotan. Hasil uji aktivitas ekstrak buah rotan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Rotan (*Calamus sp*)

Sampel	Absorban Kontrol (DPPH)	Konsentrasi Sampel ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi	% inhibisi	Persamaan Regresi	$IC_{50}(\mu\text{g/mL})$	Kategori Aktivitas Antioksidan
Ekstrak Buah Rotan	0,500	2	0,381	23,8 %	$y=11,3+6,35x$	6,09	Sangat Kuat
		4	0,320	36 %			
		6	0,250	50 %			
		8	0,181	63,8 %			
		10	0,133	73,4 %			
Vitamin C	0,642	2	0,486	24,299	$y=15,86+4,56x$	7,48	Sangat Kuat
		4	0,426	33,644			
		6	0,352	45,17			
		8	0,304	52,64			
		10	0,254	60,436			

Adanya kandungan flavonoid pada ekstrak buah rotan yang memberikan efektifitas sebagai antioksidan dimana mekanisme kerja dari antioksidan ini sendiri yaitu mampu menghambat reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas. Serta adanya kandungan fenol ada ekstrak yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dikarenakan adanya gugus hidroksil yang mampu mendonorkan hidrogen untuk menetralkan radikal bebas (Aini, N., Purwono, B., Tahir, 2007).

Pada penelitian ini di lakukan juga pengukuran aktifitas antioksidan vitamin C sebagai pembanding. Nilai IC_{50} untuk vitamin C didapatkan sebesar 7, 48 $\mu\text{g/mL}$ yang juga dikategorikan ke dalam antioksidan golongan sangat kuat. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan vitamin C dapat dilihat pada Tabel 3.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak buah rotan (*Calamus sp*) mengandung senyawa flavanoid dan fenolik, serta memiliki nilai IC_{50} sebesar 6,09 $\mu\text{g/mL}$ yang tergolong ke dalam antioksidan yang sangat kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agen T. (2016). *Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Selekop (Lepisanthes amoena Hassk. Leenh) dan Rotan Manau (Calamus manan Miq)*. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.
- Aini, N., Purwono, B., Tahir, I. (2007). *Structure– antioxidant activities relationship analysis of isoeugenol, eugenol, vanilin and their derivatives*. (p. 7 (1), 61-66.). p. 7 (1), 61-66. Indo. J. Chem, 2007.
- Arifin W. (2005). *Rotan Jernang: Tanaman Konservasi Bernilai Ekonomi*. jambi: gita buana.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1989). *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2006). *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fitri S. (2019). *Penentuan Kadar Fenolat Total dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Buah Rotan (Calamus sp)*. Padang: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis Padang.
- Hanani, E., Mun'im A., dan S. R. (2005). *Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons Callyspongia sp. dari Kepulauan Seribu*. Majalah Ilmu Kefarmasian.
- Harborne, J. (1987). *Metode Fisikokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

- Jun, M., Fu, H.Y ., hong, J., wang, X, Yang, C.S., & Ho, C. T. (2003). Comparison of antioxidant activities of isoflavones from kudzu root. *Journal Of Food Science.*, 68(6):2117-2122.
- Molyneux, P. (2004). *The Use Of The Stable Free Radical Diphenyl Picril Hydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity*, (pp. 10(26(2)), 211–219). pp. 10(26(2)), 211–219. J. Sci. Technol.,.
- Mosquera, O.M., Y. M. Correa, D. C. Buitrago, and J. N. (2007). *Antioxidant Activity of Twenty Five Plants from Colombian Biodiversity*, (pp. 102 (5) : 631 – 634). pp. 102 (5) : 631 – 634. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.
- Prakash, A. (2001). *Antioxidant Activity* (pp. 19 (2) : 1-4). pp. 19 (2) : 1-4. Medallion Laboratories: Analytical Progress,.
- Putra, H.A.D. (2021). Analisis Besi (Fe) Dan Kalsium (Ca) Dalam Ekstrak Etanol Buah Rotan (*Calamus sp*) Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Padang: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Yayasan Perintis Padang.
- Sahidi, F. dan M. N. (1995). *Food Phenolics*. Tecnicomicpub. Co. Inc. Lanceser-basel.