PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BRONOK *(Acaudina molpadioides)*

THE DETERMINATION OF TOTAL PHENOLIK CONTENT AND TESTING OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BRONOK EXTRACT (Acaudina molpadioides)

Suhaera[1*], Shinta Sari Dewi[1], Umi Kalsum[1]
[1]*Program Studi Sarjana Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda*
Jln Seraya No 1, Batam, Kepualuan Riau
**Email Corresponding: suhaera1691@gmail.com*

Submitted: 9 June 2022 ***Revised: 9 August 2022*** ***Accepted: 23 August 2022***

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu kepulauan terbesar di dunia dengan dua pertiga wilayahnya adalah lautan, namun masih banyak biota laut yang belum bisa dimanfaatkan secara optimal, salah satu biota laut yang memiliki bioaktif adalah bronok *(Acaudina molpadioides).* Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol, etil asetat dan n-heksan pada bronok *(Acaudina molpadioides)*.Metode yang digunakan adalah metode FRAP *(Ferric Reducing Antioxidant Power)* dan penetapan kadar fenolik total. Hasil pengujian antioksidan pada ekstrak metanol, etil asetat, n-heksan memiliki nilai FRAP sebesar 79,531 mgAAE/g ekstrak, 60,859 mg AAE/g ekstrak dan 43,932 mg AAE/g ekstrak. Hasil pada fenolik total pada ekstak metanol sebesar 2,161 mg/g, ekstrak etil asetat sebesar 0,839 mg/g dan n-heksan sebesar 0,461 mg/g. Hasil tersebut menunjukkan ekstrak bronok dan fenolik total yang kuat sebagai antioksidan.

Kata kunci : Bronok, Fenolik, FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power),dan Folin-ciocaltaeu.*

ABSTRACT

Indonesia is one of the largest islands in the world with two-thirds of its territory is the ocean, but there are still many marine biota that cannot be utilized optimally, one of the bioactive marine biota is bronok (Acaudina molpadioides). This study aims to determine the total phenolic content and antioxidant activity of methanol, ethyl acetate and n-hexane extracts in bronchus (Acaudina molpadioides). The method used was the FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) method and the determination of total phenolic levels. The results of antioxidant testing on methanol, ethyl acetate, and n-hexane extracts had FRAP values of 79.531 mgAAE/g extract, 60.859 mg AAE/g extract and 43,932 mg AAE/g extract. The total phenolic yield in methanol extract was 2.161 mg/g, ethyl acetate extract was 0.839 mg/g and n-hexane was 0.461 mg/g. These results indicate that the bronch extract and total phenolic are strong as antioxidants

Keywords*: Bronok, Phenolic, FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power), and Folin-ciocaltaeu.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu kepulauan terbesar di dunia dengan dua pertiga wilayahnya adalah lautan. Salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki wilayah lautan yang luas diantaranya Kepulauan Riau dengan luas lautan 95% dan daratan hanya 5% (kemendagri, 2015). Sehingga Kepulauan Riau memiliki lautan dengan berbagai spesies ikan yang cukup melimpah, namun masih banyak biota laut yang belum bisa dimanfaatkan secara optimal.

Bronok *(Acaudina molpadioides)* merupakan jenis biota laut yang biasa hidup di kawasan pesisir yang berlumpur, namun belum menjadi komoditi yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Bronok merupakan hewan dari fillum *Echinodermata* atau sejenis Teripang.

Antioksidan merupakan senyawa yang penting dalam menjaga kesehatan tubuh karena berfungsi sebagai memutus reaksi berantai dari radikal bebas yang terdapat dalam tubuh. Adapun beberapa senyawa yang dapat berfungsi sebagai antioksidan antara lain senyawa polifenolik (fenolik dan flavonoid), alkaloid, dan saponin (Agustina et.al 2017). Senyawa fenolik merupakan senyawa turunan fenolik yang mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Senyawa fenolik bekerja sebagai antioksidan dengan cara mencegah pembentukan radikal bebas baru, yaitu dapat mengubah radikal bebas yang ada menjadi molekul yang tidak mempunyai dampak negatif, bekerja sebagai penangkap radikal bebas, dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian tentang penetapan kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan pada ekstrak bronok *(Acaudina molpadioides)*, dengan menggunakan beberapa pelarut untuk melihat ekstrak yang memiliki potensi sebagai antioksidan yang kuat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan Rotary Evaporator (*heidolph*), Spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu 1800*), Pipet tetes mikro, cawan porselin, tabung reaksi *(pyrex)*, batang pengaduk, labu ukur *(pyrex)*, beaker glass *(pyrex)*, timbangan analitik *(kenko)*, spatula, dan Erlenmeyer *(pyrex)*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bronok *(Acaudina Molpadioides)*, Metanol (Merck), N-heksan (Merck), Etil asetat (Merck), Aquadest bebas CO_2, Natrium karbonat (Sigma), Asam galat (Sigma), Reagen *Folin-ciocalteciu (*Sigma), Dapar fosfat (Sigma), Kalium dihydrogen fosfat (Sigma), Natrium hidroksida (Sigma), Asam oksalat (Sigma), Kalium ferrisianida (Sigma), Ferri klorida (Sigma), Trikloroasetat (Sigma), dan Vitamin C (Sigma).

Prosedur Penelitian

1. **Pengambilan sempel**

   Sampel yang akan digunakan pada penelitian ini adalah Bronok *(Acaudina molpadioides)* yang berwarna coklat muda dan berdiameter 20cm yang berada di daerah Kabupaten Karimun , Kepulauan Riau.

2. **Penyiapan sampel**

   Bronok yang di ambil di potong- potong kemudian ditimbang untuk berat awal dari dari sampel yang digunakan

3. **Pembuatan ekstrak bronok (Acaudina molpadioides)**

   Bronok (*Acaudina molpadioides*) yang telah bersih dan dipotong kecil-kecil lalu dimasukkan kedalam wadah kaca dan dimaserasi dengan menggunakan beberapa pelarut metanol, etil asetat dan N-heksan hingga semua bagian bronok *(Acaudina molpadioides)* terendam. Maserasi dilakukan selama 3 hari, sambil diaduk setiap hari. Setiap 3 hari sekali filtrat disaring dan ampasnya dimaserasi kembali dengan metanol, etil asetat, dan N-heksan. Hasil maserat yang didapati dari ketiga maserasi digabungkan dan diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporatory* hingga didapati ekstrak kental bronok. Rendemen yang diperoleh dihitung berdasarkan presentase bobot (b/b) dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{berat\ ekstrak\ yang\ didapat}{berat\ sampel\ yang\ digunakan} \text{ x } 100\%$$

4. Skrining Senyawa Kimia

Uji Alkaloid

Ekstrak sebanyak 10 mg dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 mL kloroform amoniak 0,05 N, kemudian diaduk perlahan, tambahkan beberapa tetes H_2SO_4 2N, dikocok perlahan dan didiamkan sampai terjadi pemisahan. Lapisan 3/4 bagian atas (asam) ditambahkan 2 tetes reagen mayer, jika positif alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan putih (Nurani et al. 2022).

Uji Flavonoid

Ekstrak sebanyak 5 mg dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan serbuk Magnesium dan 2 ml HCl, lalu didiamkan selama 1 menit, lalu tambahkan HCl pekat membentuk warna jingga intensif menandakan adanya flavonoid (Harborne 2006).

Uji Saponin

Ekstrak sebanyak 5 mg ditambahkan 5 ml air panas lalu dikocok selama 5 menit, kemudian ditambahkan 1 tetes HCl 2N. jika terbentuk busa permanen, menunjukkan adanya senyawa saponin (Harborne, 1987).

Uji Fenolik

Ekstrak sebanyak 2 mg ditambahkan 2 tetes larutan $FeCl_3$ 1%, jika terjadi perubahan warna menjadi biru tua atau hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa fenolik (Harborne, 1987).

Uji Steroid dan Terpenoid

Ekstrak 10 mg ditambahkan 2-5 ml kloroform, lalu ditambahkan 10 tetes asam asetat anhidrat. Kemudian 35 ditambahkan 3 tetes H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung, kemudian kocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Jika hasil yang diperoleh berupa cincin biru kehijauan menunjukkan adanya steroid, sedangkan bila larutan terdapat cincin berwarna coklat atau violet menunjukkan bahwa sampel mengandung triterpenoid (Harborne, 1987).

5. Penetapan Kadar Fenolik Total

Penetapan kadar fenolik total merujuk pada prosedur dengan beberapa modifikasi (Intan Arischa, Suhaera 2019).

a. Pembuatan larutan standar asam galat

Larutan standar asam galat 1000 ppm dibuat dengan menimbang 10 mg asam galat dilarutkan dengan metanol hingga volume 10 mL. Dari larutan stok dipipet sebanyak 0,25 mL diencerkan dengan metanol hingga volume 25 mL hingga dihasilkan konsentrasi 10 ppm. Dari larutan tersebut dipipet 1, 2, 3, 4, dan 5 mL dan dicukupkan dengan metanol hingga 10 mL, sehingga dihasilkan konsentrasi 1, 2, 3, 4, dan 5 ppm.

b. Pengukuran larutan standar asam galat

Untuk masing-masing konsentrasi 1, 2, 3, 4 dan 5 ppm ditambahkan dengan 0,4 mL reagen Folin-Ciocalteau dikocok dan dibiarkan 8 menit, tambahkan 4,0 mL larutan Na_2CO_3 7% kocok hingga homogen. Tambahkan aquades steril hingga 10 mL dan diamkan selama 2 jam pada suhu ruangan. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum 730 nm, lalu buat kurva kalibrasinya, hubungan antara konsentrasi asam galat (µg/mL) dengan absorbansi

c. Pembuatan larutan ekstrak Bronok

Timbang ekstrak metanol, ekstrak etil asetat dan n-heksan 10 mg, kemudian dilarutkan dengan 10 mL dengan masing-masing pelarut pada ekstrak di labu ukur 10ml.

d. Fenolik total ekstrak bronok

Dipipet sebanyak 0,5 mL larutan dari ekstrak bronok, ditambahkan dengan 0,4 mL reagen Folin-Ciocalteau dikocok dan dibiarkan 4-8 menit, tambahkan 4,0 mL larutan Na_2CO_3 7% kocok hingga homogen. Tambahkan aquadest steril hingga 10 mL dan diamkan selama 2 jam pada suhu ruangan. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum 750 nm yang akan memberikan komplek biru. Lakukan 3 kali pengulangan.

6. Aktivitas antioksidan dengan metode FRAP

a. Penyiapan Pada Larutan

Larutan Dapar Fosfat 0,2 N pH 6,6

Larutan disiapkan dengan menimbang 2 gram Natrium Hidroksida (NaOH) dan dilarutkan dengan aquades bebas CO_2 hingga tepat 250 mL dalam labu ukur. Kemudian sebanyak 6,8 gram KH_2PO_4 yang dilarutkan dengan aquades bebas CO_2 250 mL dalam labu takar. Kemudian dipipet sebanyak 16,4 mL NaOH dimasukkan dalam labu takar dan dicampurkan 50 mL KH_2PO_4, selanjutnya diukur sampai pH 6,6 dan dicukupkan dengan aquades bebas CO_2 hingga 200 ml (Maulana K et al. 2019).

Larutan oksalat 1%

Larutan disiapkan dengan melarutkan 1 gram asam oksalat dalam air bebas CO_2 dan diencerkan dalam labu takar 100 mL.

Larutan Kalium Ferrisianida 1%

Larutan disiapkan dengan melarutkan 1 gram kalium ferrisianida dalam aquades dan diencerkan dalam labu takar 100 mL.

Larutan $FeCl_3$ 0,1%

Larutan disiapkan dengan melarutkan 0,1 gram $FeCl_3$ dalam aquades dan diencerkan dalam labu takar 100 mL.

Larutan asam trikloroasetat (TCA) 10%

Larutan disiapkan dengan melarutkan 10 gram TCA dalam aquades dan diencerkan dalam labu takar 100 mL.

b. Penentuan panjang gelombang maksimum

Larutan standar asam askorbat 1000 ppm di pipet sebanyak 0,4 ml kemudian di tempatkan pada labu ukur 10 ml yang berbeda dan diencerkan dengan asam okslat 1% hingga batas 10 ml dan dihomogenkan. Konsentrasi larutan standar asam askorbat 40 ppm di pipet 1 ml ke dalam tabung *sentrifuge* dicampur dengan *buffer* fosfat (1 mL, 0,2 M, pH 6,6) dan 1 mL kalium ferisianida 1%, campuran diinkubasi pada suhu 50^oC selama 20 menit. Setelah selesai diinkubasi, ditambahkan 1 mL TCA dan dihomogenkan selama 10 menit, selanjutnya di sentrifuge pada 3000 rpm selama 10 menit. Diambil lapisan atas dari larutan tersebut sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan dengan 1mL aquades dan 0,5 mL $FeCl_3$ 0,1%. Absorbansi diukur pada ג maks 650-750 dengan spektro UV-Vis (Fratiwi 2015).

c. Penyiapan Larutan Kurva Baku

Larutan stok 1000 ppm dibuat dengan melarutkan 25 mg asam askorbat yang dilarutkan dengan asam oksalat 1% hingga batas labu ukur 25 mL. Selanjutnya dari larutan stok 1000 ppm diambil masing-masing 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; dan 1,0 mL dan ditempatkan dalam labu ukur 10 mL yang berbeda dan diencerkan dengan asam oksalat 1% hingga 10 mL dan dihomogenkan. Konsentrasi larutan standar 1000 ppm asam askorbat yakni 60, 70, 80, 90, 100 ppm. Kemudian diambil supernatannya sebanyak 1 mL selanjutnya dicampur dengan 1 mL buffer fosfat (0,2 M, pH 6,6) dan 1 mL kalium ferisianida1%, campuran diinkubasi pada suhu 50^oC selama 20 menit. Setelah selesai diinkubasi, ditambahkan 1 mL asam trikloroasetat dan dihomogenkan selama 10 menit, selanjutnya disentrifuge pada 3000 rpm selama 10 menit. Diambil lapisan atas dari larutan tersebut sebanyak 1 ml kemudian ditambahkan dengan 1 mL aquades dan 0,5 mL $FeCl_3$ 0,1%. Absorbansi diukur pada ג maks 692 nm dengan spektrofotometer UV-Vis.

d. Pengukuran larutan blangko

Di pipet 1 ml asam oksalat 1% kemudian di pipet 1 ml larutan dapar fosfat (2 M pH 6,6) dan larutan $K_3Fe(CN)_6$ 1% sebanyak 1 ml, diinkubasi pada suhu 50^0C selama 20 menit. Kemudian ditambahkan larutan TCA 10% sebanyak 1 ml lalu di sentrifuge selama 10 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Supernatan dipipet 1 ml ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 1 ml aquades dan 0,5 mL $FeCl_3$ 0,1% lalu dibaca dengan Panjang gelombang yang didapat pada spektrofotometer UV-Vis.

e. Pengujian Antioksidan dengan Metode FRAP Pada Sampel

Sebanyak 25 mg masing-masing sampel ditimbang dan dilarutkan dalam 25 ml yang sesuai dengan pelarutnya pada labu ukur 25 ml hingga mencapai batas sehingga diperoleh konsentrasi 1000 µg/ml. lalu dipipet 1 mL, ditambahkan 1 mL dapar fosfat 0,2 M (pH 6.6) dan 1 mL $K_3Fe(CN)_6$ 1% setelah itu,diinkubasi selama 20 menit dengan suhu 50°C. Setelah diinkubasi ditambahkan 1 mL TCA lalu disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Setelah disentrifuge dipipet 1 mL lapisan bagian atas kedalam tabung reaksi, dan ditambahkan 1 mL aquades dan 0,5 mL $FeCl_3$ 0,1%. Larutan didiamkan selama 10 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis Kurva kalibrasi dibuat menggunakan larutan asam askorbat dengan berbagai konsentrasi (Hafiz Ramadhan et al. 2020) .

Analisis Data

Data yang diperoleh dari uji daya reduksi berdasarkan dengan persamaan regresi linier kurva baku vitamin C dan dinyatakan dalam mgAAE/gr ekstrak dan kadar fenolik total dinyatakan dalam mg/g ekstrak bronok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Pembuatan ekstrak bronok diperoleh rendamen ekstrak diperoh hasil rendamen Tabel I.

Tabel I. Perhitungan Persen Rendemen Ekstrak Bronok *(Acaudina molpadioides)*

NO	Ekstrak	Berat Ekstrak (gr)	Berat Sampel (gr)	Presentase (%)
1	Metanol	231,3	2000	11,56
2	Etil Asetat	80	490	16,32
3	N-Heksan	20,4	311	6,5

Gambar 1. Bronok (*Acaudina Molpadioides*)

Penelitian ini digunakan asam galat sebagai pembanding karena merupakan salah satu flavonol dari kelompok senyawa flavonoid polifenol yang didapatkan pada hampir setiap jenis tanaman dan kuersetin standar merupakan antioksidan alami yang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.(Hafiz Ramadhan et al. 2020).

Hasil uji penentuan kadar fenolik total pada ekstrak bronok *(Acaudina molpadioides)* dengan pelarut metanol Tabel II.

Tabel II. Perhitungan kadar fenolik total Ekstrak Bronok *(Acaudina molpadioides)*

NO.	SAMPEL	ABSORBANSI	RATA-RATA	CONC. X (mg/L)	KADAR (mg/g)
1	Ekstrak Metanol	0,470	0,469	2,161	2,161
		0,468			
		0,469			
2	Ekstrak Etil Asetat	0,242	0,242	0,839	0,839
		0,244			
		0,240			
3	Ekstrak N-heksan	0,178	0,177	0,461	0,461
		0,176			
		0,177			

Pada pengujian kadar senyawa fenolik total digunakan larutan standar yaitu asam galat. Larutan tersebut merupakan larutan yang stabil. Pada penelitian ini dibuat larutan standar asam galat dengan beberapa konsentrasi untuk mendapatkan persamaan regresi. Beberapa konsentrasi dari larutan standar asam galat yang digunakan adalah 1, 2, 3, 4 dan 5 ppm dengan panjang gelombang yang digunakan adalah 750 nm.

Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode FRAP *(ferric reducing antioxidant power)* pada esktrak bronok (*Acaudina molpadioides*) Tabel III.

Tabel III. Nilai FRAP ektrak bronok *(Acaudina molpadioides)*

Ekstrak bronok	Volume Sampel (ml)	Absorbansi	Konsentrasi (µg/ml)	Aktivitas antioksidan (mgAAE/g ekstrak	Rata-rata mg AAE/ g ekstrak)
Metanol	1	0,632	79,531	79,531	
		0,629	79,295	79,295	79,531
		0,635	79,765	79,765	
Etil asetat	1	0,392	60,781	60,781	
		0,395	61,015	61,015	60,859
		0,392	60,781	60,781	
N-heksan	1	0,176	43,906	43,906	
		0,176	43,984	43,984	43,932
		0,176	43,906	43,906	

Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan uji FRAP ini dengan larutan asam galat sebagai standar. Penambahan TCA bertujuan agar kompleks kalium ferrosianida mengendap. Penambahan FeCl3 juga bertujuan untuk membentuk kompleks berwarna hijau sampai biru (biru berlin). Daya reduksi merupakan indikator potensi suatu senyawa antioksidan. Daya reduksi dalam hal ini diukur dari kemampuan suatu antioksidan untuk mengubah Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} (Maulana et.al 2019).Senyawa yang mempunyai daya reduksi kemungkinan dapat berperan sebagai antioksidan karena dapat menstabilkan radikal dengan mendonorkan elektron atau atom hidrogen sehingga senyawa radikal berubah menjadi lebih stabil.

Perbedaan aktivitas yang diperoleh pada setiap ekstrak tersebut kemungkinan disebabkan adanya perbedaan kandungan dan jumlah senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak, sehingga aktivitas antioksidan yang diperoleh juga berbeda. Ekstrak methanol mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak n-heksan dan etil asetat, hal ini diduga karena adanya kandungan senyawa aktif dari beberapa golongan senyawa antioksidan yang bersifat polar lebih banyak dibandingkan yang bersifat non polar yang terdapat dalam bronok *(Acaudina molpadioides)* (Ramadhan et.al 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan kandungan fenolik pada bronok didapatkan hasil ekstrak metanol bronok 2.161 mg/g, etil asetat 0,839 mg/g dan n-heksan 0,461 mg/g. aktivitas antioksidan ekstrak bronok pada pelarut metanol 79,531 mgAAE/g, ekstrak, etil asetat 60,859 mgAAE/g ekstrak dan N-heksan 43,932 mgAAE/g ekstrak.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina et.al. 2017. "Skrining Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi Dari Kulit Batang Jarak (Ricinus Communis L.)." *Alotrop* 1(2): 117–22.

Fratiwi, Yolanda. 2015. "THE POTENTIAL OF GUAVA LEAF (Psidium Guajava L .) FOR DIARRHEA." *Jurnal Majority* 4: 113–18.

Hafiz Ramadhan, Duratul Baidah, Novi Puji Lestari, and Kristina Anes Yuliana. 2020. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun, Buah Dan Kulit Terap (Artocarpus Odorratissimus) Menggunakan Metode Cuprac." *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian* 7(1): 7–12.

Harborne, J.B. 2006. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan (Alih Bahasa: Kosasih Padmawinata & Iwang Soediro)*. Bandung: Penerbit ITB.

Intan Arischa, Suhaera, Sammulia Fitriani Suci. 2019. "Penetapan Kadar Fenolat Dan Aktivitas Ekstrak Daun Nyireh (Xylocarpus Granatum) Secara Spektrofotometri." *Sains, Seminar Nasional Penelitian, Lembaga Pengabdian, D A N Uit, Masyarakat*.

KEMENDAGRI. 2015. "Kementrian Dalam Negeri.Luas Wilayah Kepulauan Riau.Kementrian Dalam Negeri."

Maulana et.al. 2019. "Analisa Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lam) Dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power)." : 27–33.

Maulana K, Andi, Tadjuddin Naid, Dewi Tri Dharmawat, and Mamat Pratama. 2019. "Analisa Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus Lam) Dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power)." *Bionature* 20(1): 27–33.

Nurani, L.H. et al. 2022. "Isolation of Active Compound from Nephelium Lappaceum L. Rind as an Antioxidant." *Food Research* 6(3): 84–91.

Ramadhan et.al. 2020. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun, Buah Dan Kulit Terap (Artocarpus Ordoratissimus) Menggunakan Metode Cuprac." 7(1): 7–12.