

**Skrining Fitokimia dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal
(*Nauclea subdita* (Korth.) Steud)**

M. Hidayatullah, M. Andi Chandra, Sofi Azzahro

Corresponding author:

M. Hidayatullah
Fakultas Farmasi, Universitas Borneo
Lestari Kalimantan Selatan

M. Andi Chandra
Fakultas Farmasi, Universitas Borneo
Lestari, Kalimantan Selatan

Sofi Azzahro
Fakultas Farmasi, Universitas Borneo
Lestari, Kalimantan Selatan

Histori Artikel

Received : 07-06-2023

Reviewed : 09-07-2023

Accepted : 05-08-2023

Published : 08-12-2023

Kata Kunci:

*Flavonoid, Nauclea subdita (Korth.)
Steud, 96% Ethanol Extract*

Abstract. *The Bangkal plant (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) has benefits as a natural ingredient that can treat wounds, and is applied to boils, tumors, boiled water from Bangkal leaves for diarrhea, and cures toothache. Compounds that have the potential to produce these effects are flavonoids. Flavonoids are important substances in plants, these substances help maintain plant health and are able to protect humans from disease. This study aims to determine the content of secondary metabolites and total flavonoids content of 96% ethanol extract of Bangkal leaves originating from the Astambul region, South Kalimantan using UV-Vis spectrophotometry. Extraction of Bangkal leaves was carried out by maceration method using 96% ethanol solvent, then phytochemical screening was carried out with 5 secondary metabolites and testing for total flavonoid content with AlCl₃ reagent. The results showed that the 96% ethanol extract of Bangkal leaves had a yield of 14.70%, secondary metabolites which contained flavonoids, triterpenoids and tannins. The total flavonoid content was 21.508 mgQE/g. In conclusion, the 96% ethanol extract of Bangkal leaves contains high levels of flavonoids*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah. Anugerah ini menjadikan Indonesia sebagai negara penghasil

beragam obat-obatan herbal. Pada saat ini, penggunaan tanaman dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh beberapa suku bangsa atau sebagian masyarakat. Kebiasaan pengobatan masyarakat tidak terputus dari

lingkup budaya sekitar. Pemikiran tentang keanekaragaman macam-macam tumbuhan obat tradisional tercipta melalui sosialisasi yang sudah turun temurun diyakini dan dipercaya keasliannya (Yani *et al.*, 2012). Salah satunya adalah tanaman Bangkal yang digunakan oleh masyarakat Kalimantan.

Tanaman Bangkal merupakan jenis tanaman yang memiliki sifat antioksidan dan pada kulit batangnya memiliki kadar flavonoid total sebesar 44,7 mg equivalen kuersetin, menggunakan pelarut etanol 96% (Sari & Triyasmono, 2017). Menurut Asmiyarti & Wibowo (2014) hasil skrining fitokimia pada ekstrak metanol daun bangkal menunjukkan kandungan alkaloid, flavonoid, steroid, dan polifenol. Aktivitas antioksidan diukur pada panjang gelombang 515 nm, dan hasilnya menunjukkan bahwa daun bangkal memiliki nilai IC₅₀ sebesar 10 ppm. Pada penelitian Wardhani & Akhyar (2018) didapatkan hasil skrining fitokimia ekstrak etanol 70% kulit batang bangkal terkandung polifenol, alkaloid, flavonoid dan saponin. Sedangkan ekstrak daun bangkal terkandung senyawa golongan polifenol, alkaloid, flavonoid dan kuinon. Hasil uji antioksidan pada ekstrak etanol 70 % kulit batang dan daun bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) menggunakan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai masing-masing sebesar 307,1496 ppm dan 79,62 ppm.

Menurut penelitian Sari (2020), hasil uji skrining fitokimia daun bangkal yang diekstraksi dengan etanol 96% menggunakan metode maserasi, didapatkan hasil positif pada senyawa steroid, fenolik dan flavonoid. Hasil aktivitas antioksidan didapatkan nilai IC₅₀ pada ekstrak etanol 96% daun Bangkal yaitu sebesar 5,7752 ppm, yang berarti ekstrak etanol 96% daun Bangkal memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dibandingkan pelarut lainnya. Namun, penelitian kadar flavonoid total dari ekstrak etanol 96% daun bangkal belum dilakukan.

Flavonoid merupakan senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan karena memiliki struktur yang melindunginya dari kerusakan, dan ditemukan dalam membran. Flavonoid juga merupakan senyawa penting dalam tumbuhan, senyawa ini membantu membuat tanaman sehat dan dapat membantu melindungi manusia dari penyakit. Flavonoid memiliki sifat antioksidan karena memiliki gugus fenolik dalam strukturnya (Kusuma, 2012).

Penggunaan pelarut etanol 96% karena pelarut bersifat selektif, netral, tidak beracun, daya serapnya baik, dapat mencegah tumbuhnya jamur dan bakteri, serta suhu yang dibutuhkan untuk konsentrasi lebih rendah, sehingga meminimalkan resiko penyusutan (Suharyanto & Hayati, 2021). Berdasarkan uraian di atas bisa diketahui bahwa daun Bangkal terdapat kandungan kimia yaitu flavonoid. Sehingga pada penelitian ini dilakukan skrining fitokimia dan penetapan kadar flavonoid total dari daun Bangkal yang di ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Pada penelitian ini alat yang digunakan adalah alat-alat gelas (*Pyrex*), blender, kuvet (*Hellma*), lampu UV 254 dan 366, lemari pendingin (*Sharp*), mikropipet (*dragonlab*), neraca analitik (*Ohaus*), oven (*Memmert UN55*), seperangkat alat KLT, seperangkat alat maserasi, *rotary evaporator* ((*IKRF10*)[®]), Spektrofotometer UV-Vis (*T60*)[®], dan waterbath (*Memmert*)[®]. Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah Daun Bangkal (Astambul), etanol 96%, magnesium, HCl pekat, NaOH, aquadest, HCl (Merck), pereaksi mayer, dragendrof, wagner, kloroform, asam asetat anhidrat, asam sulfat pekat, FeCl₃, kuersetin, etanol p.a, dan AlCl₃.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Simplisia

Pengambilan sampel daun Bangkaldilakukan pada pagi hari sekitar pukul 10.00 WITA di daerah Astambul, Kabupaten Banjar. Kemudian sortasi basah untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada sampel, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir dan tiriskan. Setelah itu, dilakukan perajangan menggunakan gunting menjadi beberapa bagian, selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari langsung, pada pukul 08.00-10.00 WITA dengan ditutup kain hitam. Lakukan penjemuran sampai sampel kering, setelah kering dilakukan sortasi kering untuk memastikan tidak ada pengotor yang masih ada (Nurviana, 2016). Kemudian ditimbang dan dicatat berat keringnya lalu dijadikan serbuk menggunakan

blender dan diayak dengan ayakan mesh 40, timbang kembali berat sampel serbuk yang diperoleh.

Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 250 g serbuk simplisia diekstraksi dengan etanol 96% (1:4). Sampel diaduk hingga semua permukaan mengenai pelarut. Ekstraksi dilakukan pada suhu kamar ditingkatkan selama 24 jam pada suhu kamar dan diaduk sekali setiap 8 jam. Ekstraksi dilakukan berulang kali (1 kali maserasi dan 2 kali remaserasi) sambil dilakukan pengadukan (Fadlilaturrahmah *et al.*, 2021). Hasil maserasi disaring dan ekstrak cair dipisahkan dari pelarutnya dengan menggunakan *rotary evaporator* dan selanjutnya dipekatkan menggunakan *waterbath* dengan suhu 70°C. Kemudian dihitung rendemennya.

Skrining Fitokimia

a. Uji Flavonoid

- Wilstatter

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol 96% daun Bangkal kental dimasukkan dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 10 ml. Pengujian menggunakan pereaksi Shinoda, dengan sampel ditambahkan serbuk Magnesium 0,1 g dan 5 tetes larutan HCl pekat. Apabila terjadi perubahan warna menjadi jingga maka ekstrak positif mengandung flavonoid (Estikawati & Lindawati, 2019).

- NaOH 10%

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol 96% daun Bangkal kental dimasukkan dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 10 ml. Sampel tersebut ditambahkan 5 tetes larutan NaOH 10%. Perubahan warna yang terjadi positif flavonoid apabila perubahan warna kuning sampai coklat (Theodora *et al.*, 2019).

- Bate-Smith

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol 96% daun Bangkal kental dimasukkan dalam tabung reaksi. Sampel tersebut ditambahkan 5 tetes larutan HCl pekat. Sampel yang sudah tercampur dipanaskan 15 menit diatas penangas diamati perubahan warna dan jika berwarna merah maka positif flavonoid (Theodora *et al.*, 2019).

b. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol 96% daun Bangkal kental dimasukkan dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan aquadest sebanyak 10 ml, dikocok vertikal selama 10 detik kemudian dibiarkan selama 10 menit. Pembentukan busa setinggi 1-10 cm yang stabil, dan ditambahkan 1 tetes HCl 2N. Dinyatakan stabil apabila busa tetap stabil setelah penambahan HCl 2N (Alfilaili *et al.*, 2022).

c. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan 1 ml HCl 2 N dan 9 ml air, dipanaskan diatas penangas air selama 2 menit, dinginkan dan saring. Fitrat dipindahkan masing-masing 3 tetes ke dalam 3 tabung reaksi. Tabung 1 ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer, tabung 2 ditambahkan 2 tetes pereaksi dragendorf, dan tabung 3 ditambahkan 2 tetes pereaksi wagner. Jika terdapat alkaloid maka dengan pereaksi mayer terbentuk endapan putih atau kuning, dengan pereaksi dragendorf terbentuk endapan jingga, dan dengan pereaksi wagner terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam. Dikatakan mengandung alkaloid apabila 2 dari 3 pereaksi memberikan hasil positif (Puspa *et al.*, 2017).

d. Uji Steroid dan Triterpenoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol 96% daun Bangkal kental dimasukkan dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 10 ml. Sampel dilarutkan dengan 0,5 ml kloroform, 0,5 ml asam asetat anhidrat dan 2 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Terbentuknya warna kebiruan menunjukkan adanya steroid dan terbentuknya warna kecoklatan atau ungu pada pembatas larutan menunjukkan positif triterpenoid (Fauzi *et al.*, 2007).

e. Uji Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol 96% daun Bangkal kental dimasukkan dalam tabung reaksi dan dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 10 ml. Sampel direaksikan dengan 1 ml FeCl₃ 10%. Apabila terjadi perubahan warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Anggraeni *et al.*, 2018).

Penetapan Kadar Flavonoid Total

- Pembuatan Larutan Induk Kuersetin

Kuersetin ditimbang dengan neraca analitik sebanyak 0,01 g, lalu dilarutkan dengan larutan etanol p.a dalam labu ukur 10 ml hingga tanda batas sehingga diperoleh konsentrasi 1000 µg/ml (Handayani *et al.*, 2018).

- Penentuan Panjang Gelombang

Larutan kuersetin 1000 µg/ml kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 100 µg/ml. Sebanyak 1 ml larutan kuersetin 100 µg/ml dipipet kemudian ditambahkan 1 ml AlCl₃ 2% dan 8 ml asam asetat 5%. Kemudian diinkubasi selama 15-60 menit, dan dilakukan pembacaan panjang gelombang pada rentang 400-500. Panjang gelombang yang menunjukkan nilai serapan tinggi merupakan panjang gelombang maksimum (Ipandi *et al.*, 2016).

- Penentuan *Operating Time*

Larutan kuersetin 100 µg/ml diambil sebanyak 1 ml lalu ditambahkan 1 ml AlCl₃ 2% dan 8 ml asam asetat 5%. Kemudian diukur absorbansi larutan tersebut pada panjang gelombang yang diperoleh dengan interval waktu 2 menit yang dimulai dari 0 menit sampai 60 menit hingga didapatkan nilai absorbansi yang stabil (Bakti *et al.*, 2017).

- Penentuan Kurva Baku

Kuersetin Larutan baku 100 µg/ml kuersetin dibuat dalam 10 ml dengan variasi konsentrasi 40, 60, 80, 100, dan 120 µg/ml. Sebanyak 1 ml larutan dari berbagai konsentrasi direaksikan dengan 1 ml AlCl₃ 2%, ditambahkan 8 ml asam asetat 5% ke dalam larutan, kemudian diinkubasi selama *operating time*, absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ maksimum kuersetin, dibuat kurva kalibrasi dengan menghubungkan nilai serapan sebagai koordinat (Y) dan konsentrasi larutan standar absis (X) (Ipandi *et al.*, 2016).

- Penetapan Kadar Flabonoid Total

Daun Bangkal Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal diambil sebanyak 0,015 g dan dilarutkan dengan 10 ml etanol p.a. Kemudian diaduk sampai homogen dan diperoleh 1500 µg/ml. Sampel di pipet 1 ml, kemudian ditambahkan 1 ml AlCl₃ 2% dan 8 ml asam asetat 5%. Setelah itu diinkubasi selama *operating time*, absorbansi diukur dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum, dan dilakukan 3x replikasi. Setelah diperoleh absorbansi ekstrak etanol

96% daun Bangkal, dihitung kadar flavonoid total (Azizah *et al.*, 2014a).

$$F = \frac{c \cdot V}{m} = \dots\dots\dots (mgQE/g \text{ ekstrak})$$

Keterangan

- F : Jumlah Flavonoid
- c : Kesetaraan Kuersetin (mg/ml)
- V : Volume Total Ekstrak (ml)
- m : Berat Sampel (g)

Hasil dan Pembahasan

Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.)

Rendemen ekstrak dari daun Bangkal yang diperoleh adalah sebesar 14,70%, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rendemen Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal

Sampel	Bobot Simplisia (g)	Bobot Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Daun Bangkal	250	36,74	14,70

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.)

Skrining fitokimia dilakukan pada ekstrak kental yang telah di dapat, kandungan kimia yang di uji pada daun Bangkal yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, triterpenoid, dan tanin. Berdasarkan hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol 96% daun Bangkal didapatkan hasil positif pada senyawa flavonoid, triterpenoid, dan tanin (Tabel 2).

Dilihat dari penelitian sebelumnya terdapat persamaan hasil uji yaitu adanya senyawa flavonoid, perbedaan yang didapatkan yaitu pada senyawa saponin dan steroid, yang dapat disebabkan karena perbedaan tempat pertumbuhan tanaman, pelarut yang digunakan, metode ekstraksi, ukuran sampel, dan perbandingan sampel dengan pelarut pada saat ekstraksi (Sayuti, 2017).

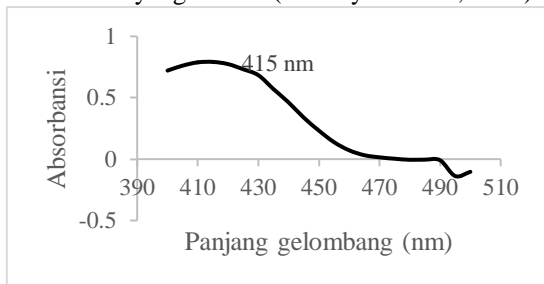
Tabel 2. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal

Jenis Metabolit	Pereaksi	Hasil	Keterangan
-----------------	----------	-------	------------

Uji <i>Wilstatter</i>	Mg + HCl pekat	+	Terbentuk larutan warna jingga
Uji NaOH 10%	NaOH 10%	+	Terbentuk larutan warna kuning sampai coklat
Uji <i>Bate-Smith</i>	HCl pekat	+	Terbentuk larutan warna merah
Saponin	HCl 2N	-	Tidak terbentuk busa yang stabil
Alkaloid	HCl 2N + Air + Mayer	-	Tidak terbentuk endapan putih atau kuning
	HCl 2N + Air + Dragendorf	-	Tidak terbentuk endapan jingga
	HCl 2N + Air + Wagner	-	Tidak terbentuk endapan coklat sampai hitam
Steroid	Kloroform + As.	-	Tidak terbentuk larutan warna hijau kebiruan
Triterpenoid	Asetat + As. Sulfat	+	Terbentuk warna larutan kecoklatan atau ungu
Tanin	FeCl ₃	+	Terbentuk larutan warna biru tua atau hitam kehijauan

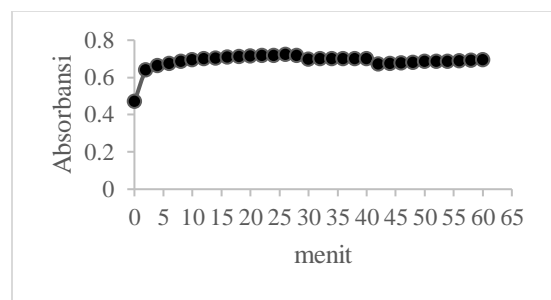
Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.)

Hasil penentuan panjang gelombang yang diperoleh pada penelitian adalah 415 nm (Gambar 1), di mana hasil ini sesuai dengan penelitian (Hohakay *et al.*, 2019., Muthia *et al.*, 2020., & Ramadhan *et al.*, 2021). Panjang gelombang maksimum ini bertujuan untuk mencapai sensitivitas yang tinggi dan kesalahan yang paling kecil agar dapat digunakan untuk larutan dengan konsentrasi yang rendah (Handayani *et al.*, 2018).



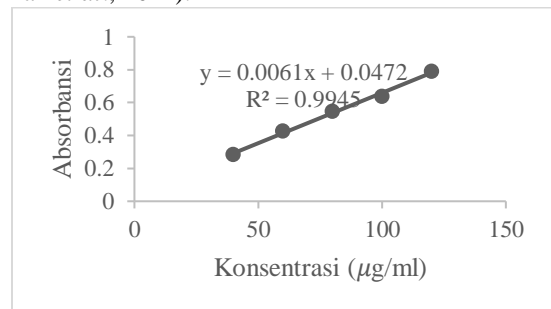
Gambar 1. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin

Hasil penentuan Operating Time Kuersetin diperoleh adanya nilai absorbansi yang stabil pada menit 32 sampai dengan 40 (Gambar 2). Hasil ini memiliki selisih 2 menit dengan operating time yang didapat oleh penelitian (Suharyanto & Prima, 2020). Sehingga operating time yang digunakan pada penelitian ini yaitu selama 32 menit.



Gambar 2. Grafik Operating Time Kuersetin

Berdasarkan hasil kurva kalibrasi diperoleh persamaan regresi linier $y = 0,0061x + 0,0472$ dengan nilai R^2 yang diperoleh sebesar 0,9945 (Gambar 3). Nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan kurva kalibrasi linier dan terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai serapan (Azizah *et al.*, 2014).



Gambar 3. Kurva Baku Kuersetin

Hasil dari kadar flavonoid total ekstrak etanol 96% Daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) dengan 3 replikasi pada konsentrasi 1500 µg/ml diperoleh sebesar 21,508 mgQE/g ekstrak (Tabel 3). Hasil menandakan bahwa daun Bangkal memiliki kadar flavonoid total lebih kecil dibandingkan

pada penelitian tentang flavonoid total pada ekstrak etanol 96% kulit batang Bangkal yang

didapatkan nilai sebesar 44,728 mgQE/g ekstrak (Sari & Triyasmono, 2017).

Tabel 3. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.)

Replikasi	Abs	x (µg/ml)	X (mg/ml)	KTF (mgQE/g)	Rata-rata	SD	KTF ± SD
1	0.245	32	0.032426	21.6174667	21.508	0.501	21.508 ± 0.501
2	0.239	31	0.031443	20.9617333			
3	0.248	33	0.032918	21.9453333			

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, yaitu ekstrak etanol 96% daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) memiliki senyawa metabolit sekunder flavonoid, triterpenoid, dan tanin, dan memiliki kadar flavonoid total sebesar 21,508 mgQE/g.

Saran yang dapat diberikan kepada pembaca dan peneliti selanjutnya, yaitu dilakukan penelitian lebih lanjut pada ekstrak etanol 96% daun Bangkal menggunakan metode ekstraksi yang berbeda, dan penelitian lebih lanjut dalam formulasi sediaan etanol 96% daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.).

Daftar Pustaka

- Alfilaili, B. S., Hajrin, W., & Juliantoni, Y. 2022. Optimasi Konsentrasi Vaseline Album dan Adeps Lanae pada Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Acta Pharmaciae Indonesia : Acta Pharm Indo*, 9(2), 119. <https://doi.org/10.20884/1.api.2021.9.2.4084>
- Anggraeni, V. J., Ramdanawati, L., & Ayuantika, W. 2018. Penetapan Kadar Antosianin Total Beras Merah (*Oryza nivara*). *Jurnal Kartika Kimia*, 1(1), 11–16. <https://doi.org/10.26874/jkk.v1i1.11>
- Asmiyarti, N. I., & Wibowo, M. A. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH dan Uji Sitotoksik Metode BSLT pada Ekstrak Metanol Daun Bongkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.). *Jkk*, 3(4), 58–62.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl₃ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 47–49. <https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.14>
- Bakti, A. A., Triyasmono, L., & Rizki, M. I. 2017. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterm.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 102–108. <https://doi.org/10.20527/jps.v4i1.5762>
- Estikawati, I., & Lindawati, N. Y. 2019. Penetapan Kadar Flavonoid Total Buah Oyong (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, 5(2), 96–105.
- Fadlilaturrehman, F., Putra, A. M. P., Rizki, M. I., & Nor, T. 2021. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antitirozinase Fraksi n-Butanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.) Secara Kualitatif Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 90. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.11160>
- Fauzi, M. H., Fauzi, M. H., Kimia, J., Mulawarman, U., Kehutanan, F., & Mulawarman, U. 2007. Uji FitoKimia, Toksik (Brine Shrimp Lethality Test) Serta AntiOksidan Kulit Batang Terap (*Artocarpus elasticus* reinw) Dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhidrazyl). *Prosiding Seminar Nasional April Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman*, 74–78.

- Handayani, T., Destiarti, L., & Idiawati, N. 2018. Perbandingan pengompleks kalium tiosianat dan 1,10 fenantrolin pada penentuan kadar besi dengan spektrofotometer uv-vis. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(2), 47–53.
- Hohakay, J. J., Pontoh, J., & Yudistira, A. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon*, 8(3), 748. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29401>
- Ipandi, I., Triyasmono, L., & Prayitno, B. 2016. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kajajahi (*Leucosyke capitellata* Wedd.). *Jurnal Pharmascience*, 5(1), 93–100.
- Kusuma, P. 2012. Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Daya Antioksidan dari Ekstrak Etanol Buah Pare (*Momordica charantia* L). Skripsi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alaudin, Makassar, 1–26. <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/1957/>
- Muthia, R., Hidayatullah, M., & Hidayati, R. 2020. Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Ethanolic Extract of Cawat Hanoman Stem (*Bauhinia aculeata* L.) using DPPH Method. *Borneo Journal of Pharmacy*, 3(1), 15-21.
- Nur Handayani, S., Cahyo Bawono, L., Pramesti Ayu, D., & Nurriqzi Pratiwi, H. 2018. Isolasi Senyawa Polifenol Black Garlic dan Uji Toksisitasnya Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) (Isolation of Polifenol Black Garlic and Toxicity Assay toward *Artemia salina* Leach). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 16(2), 145–149.
- Nurviana, V. 2016. Profil Farmakognosi Dan Skrining Fitokimia Dari Kulit, Daging, Dan Biji Buah Limus (*Mangifera foetida* Lour). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 16(1), 136. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v16i1.176>
- Puspa, O. E., Syahbanu, I., & Wibowo, M. A. 2017. Uji Fitokimia dan Toksisitas Minyak Atsiri Daun Pala (*Myristica fragans* Houtt) Dari Pulau Lemukutan. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 6(2), 1–6.
- Ramadhan, H., Rezky, D. P., & Susiani, E. F. 2021. Penetapan Kandungan Total Fenolik-Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kasturi (*Mangifera casturi* Kosterman). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(1), 58. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v8i12021.58-67>
- Sari, C. N. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Bangkal (*Nauclea subdita*) Asal Kalimantan Selatan. *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Lestari*.
- Sari, D. I., & Triyasmono, L. 2017. Rendemen dan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Batang Bangkal (*Nauclea subdita*) dengan Metode Maserasi Ultrasonikasi. *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 48–53. <https://doi.org/10.20527/jps.v4i1.5755>
- Suharyanto, & Prima, D. A. N. 2020. Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 110–119.
- Suharyanto, S., & Hayati, T. N. 2021. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Gambas (*Luffa acutangular* (L.) Roxb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(1), 82–88. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v18i01.10916>
- Wardhani, R. A. A. kusuma, & Akhyar, O. 2018. Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri *Propionibacterium acnes* Ekstrak Etanol Kulit Batang Dan Daun Tanaman Bangkal (*Nauclea subdita*). *Sains Dan Terapan Kimia*, 12, 64–75. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/jst/article/view/4956>