

Determination of Total Flavonoid Content of Limpasu Pericarp Extract (*Baccaurea lanceolata*) by Spectrophotometric Uv-Vis

Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Kulit Buah Limpasu (*Baccaurea lanceolata*) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis

Risa Ahdyani*¹, Irfan Zamzani¹, Nor Latifah¹, Erlina Fatmasari¹

¹Faculty of Pharmacy, University of Muhammadiyah Banjarmasin, South Borneo, 70114, Indonesia

Email: risaahdyani@umbjm.ac.id

ABSTRACT

Limpasu (*Baccaurea lanceolata*) is a native plant of Borneo which is used empirically to protect the skin from sun exposure. Limpasu contains flavonoid compounds which generally act as antioxidants. This study aims to determine the total flavonoid content of limpasu pericarp extract by using the UV-Vis spectrophotometry method. Limpasu pericarp was extracted by using the stratification maceration method. This extraction was carried out by immersing the simplicia into three types of solvents with different polarities, respectively, namely n-hexane (nonpolar), ethyl acetate (semi-polar), and methanol (polar). The concentration of n-hexane, ethyl acetate, and methanol extracts was determined using a UV-Vis spectrophotometer at a maximum wavelength of 510 nm with quercetin as standard. Based on the test, it was found that the total flavonoid content of pericarp extracts, hexane, ethyl acetate, and methanol, respectively, was 44.1552 g/ml; 155.8506 g/ml; and 25.8506 g/ml. The highest total flavonoid content was found in the ethyl acetate extract.

Keywords: Limpasu, maceration, extract, flavonoid

ABSTRAK

Limpasu (*Baccaurea lanceolata*) merupakan tanaman asli Kalimantan yang digunakan secara empiris untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari. Limpasu mengandung senyawa flavonoid yang umumnya bersifat sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan total flavonoid dari ekstrak kulit buah limpasu dengan metode spektrofotometri Uv-Vis. Penelitian ini diawali dengan ekstraksi kulit buah limpasu menggunakan metode maserasi bertingkat. Ekstraksi ini dilakukan dengan merendam simplisia ke dalam tiga jenis pelarut yang memiliki polaritas yang berbeda secara berturut-turut adalah n-heksan (non polar), etil asetat (semi polar), dan metanol (polar). Ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol ditentukan kadarnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 510 nm dengan kuersetin sebagai standar. Berdasarkan pengujian didapatkan kandungan total flavonoid ekstrak kulit buah limpasu ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol secara berturut-turut adalah sebesar 44,1552 µg/ml; 155,8506 µg/ml; dan 25,8506 µg/ml. Kandungan total flavonoid tertinggi terdapat pada ekstrak etil asetat.

Kata kunci: Limpasu, maserasi, ekstrak, flavonoid

PENDAHULUAN

Kalimantan merupakan pulau kaya akan tanaman obat. Tanaman obat selama ini telah lama dimanfaatkan terutama masyarakat di daerah pedalaman hutan Kalimantan. Salah satu tanaman asli Kalimantan adalah limpasu (*Baccaurea lanceolata*) sering dimanfaatkan untuk perawatan kulit oleh suku Banjar di Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan yang digunakan secara topikal pada kulit untuk melindungi kulit sinar matahari (Uluk *et al.*, 2001). *Baccuera lanceolata* dengan nama lokal limpasu termasuk ke dalam famili Euphorbiaceae yang banyak tumbuh di Asia Tenggara. Tanaman

ini telah dikaji untuk mengetahui aktivitas antoksidan (Abu, *et al.*, 2014; Fitriansyah, *et al.*, 2018; Hadi, *et al.*, 2018; Zamzani & Triadisti, 2021), antibakteri (Fitriansyah, *et al.*, 2018), dan tabir surya (Hadi *et al.*, 2017). Telah diketahui bahwa limpasu mengandung senyawa fenolik yang umumnya bersifat sebagai antoksidan (Pourmorad *et al.*, 2006). Komponen kimia yang ada dalam limpasu termasuk ke dalam golongan fenol, flavonoid, antosianin, dan karotenoid (Abu, *et al.*, 2014). *Baccaurea lanceolata* dalam penelitian lain menunjukkan pengujian terhadap antioksidan menggunakan metode (DPPH, FRAP dan ABTS) pada ekstrak di bagian pericarp, daging buah dan biji menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada ekstrak daging buah (Abu, *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian (Hadi, *et al.*, 2017) dalam uji *Sun Protecting Factor* (SPF) isolat *B. lanceolata* menyebutkan tanaman limpasu dapat dikembangkan untuk tabir surya dalam perlindungan sinar UV.

Flavonoid yang terkandung dalam genus *Baccaurea* merupakan senyawa golongan polifenol yang tersebar di alam dan memiliki sifat sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis, oksidatif dan juga mampu bekerja sebagai antiinflamasi. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang intensif mengenai pengujian kandungan total flavonoid dari ekstrak kulit buah limpasu. Sainifikasi kulit buah limpasu yang selama ini khasiatnya dikenal secara empiris perlu dilakukan untuk memperluas kebermanfaatan dan dapat meningkatkan nilai ekonomi dari limpasu agar dapat membantu perekonomian masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas standar laboratorium, bejana maserasi, mikropipet (Dragonlab®), *rotary evaporator*, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu®), timbangan analitik digital (Ohaus®) dan *blender* (Phillips®).

Bahan yang digunakan adalah akuademineralisata, aluminum klorida p.a (sigma), etil asetat (Brataco®), kuersetin p.a (sigma), n--heksan (Brataco®), metanol p.a (SmartLab®), natrium hidroksida p.a (Merck), natrium nitrit p.a (sigma). Sampel kulit buah limpasu (*Baccaurea lanceolata*) diambil di pedalaman hutan pegunungan Meratus, Desa Murung B, Timan, Hantakan, Barabai, Kalimantan Selatan pada titik koordinat -2.64431096115.48293896.

Prosedur Kerja

Pengambilan dan Identifikasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah limpasu yang memenuhi persyaratan panen, cukup tua dan segar, warna krem kecoklatan, tidak busuk dan tidak rusak. Sampel tanaman limpasu yang telah diambil diidentifikasi di Laboratorium Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lambung Mangkurat No: 207/LB.LABDASAR/XII/2020.

Penyiapan dan Pembuatan Serbuk Simplisia

Buah limpasu dikumpulkan dan dibersihkan menggunakan air bersih mengalir untuk memisahkan buah dengan kotoran dan tanah yang melekat. Kemudian kulit buah limpasu dirajang dan dipisahkan dengan bagian buah dan bijinya. Kulit buah dikumpulkan dan dikering-anginkan. Selanjutnya dilakukan pengecilan ukuran dengan menggunakan blender, diayak dengan ayakan 60 mesh, dan disimpan di tempat yang bersih.

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Limpasu

Ekstraksi kulit buah limpasu dilakukan menggunakan metode maserasi bertingkat dengan mencampurkan simplisia kulit buah limpasu ke dalam tiga jenis pelarut yaitu n-heksan, etil asetat, dan metanol. Metode maserasi bertingkat merupakan proses ekstraksi yang bertujuan untuk menyari

keseluruhan senyawa yang terkandung di dalam kulit buah limpasu berdasarkan polaritas diawali dengan menggunakan pelarut yang bersifat non polar (n-heksan), semipolar (etil asetat), dan polar (metanol) (Asri, 2019). Efektivitas ekstraksi suatu senyawa oleh pelarut sangat tergantung kepada kelarutan senyawa tersebut dalam pelarut sesuai dengan prinsip *like dissolve like* yaitu suatu senyawa akan terlarut pada pelarut dengan sifat yang sama. Penggunaan jenis pelarut atau kekuatan ion pelarut dapat memberikan pengaruh terhadap rendemen senyawa yang dihasilkan. Ekstraksi dilakukan dengan merendam serbuk simplisia dalam pelarut n heksan dengan perbandingan 1:5 selama 3x24 jam dan dilakukan pergantian pelarut dalam 1x24 jam. Selanjutnya saring ekstrak cair yang diperoleh dengan kertas saring, diuapkan dengan *rotary evaporator* dan dipekatkan menggunakan *waterbath* sampai menjadi ekstrak kental (Ratnapuri *et al.*, 2019). Sedangkan residu simplisia yang didapatkan dari hasil penyaringan direndam dalam etil asetat dengan perbandingan 1:5 selama 3x24 jam dan dilakukan pergantian pelarut dalam 1x24 jam. Ekstrak cair yang didapat kemudian disaring dan diuapkan sampai didapatkan ekstrak kental. Residu yang didapatkan dari hasil ekstraksi sebelumnya direndam dalam metanol dan diulang dengan cara kerja yang sama hingga didapatkan ekstrak kental.

PENETAPAN KANDUNGAN TOTAL FLAVONOID

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan cara menimbang kuersetin sebanyak 10 mg dan dilarutkan ke dalam labu ukur 10 ml kemudian tambahkan metanol p.a sampai tanda batas. Larutan induk kuersetin 1000 ppm diambil sebanyak 150 μ L dan dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml kemudian tambahkan metanol p.a sampai tanda batas. Selanjutnya tambahkan 2 ml akuades dan NaNO_2 5%, diamkan selama 5 menit. Kemudian direaksikan dengan AlCl_3 10% dan diamkan selama 6 menit. Sebanyak 2 ml NaOH 1 M ditambahkan ke dalam campuran dan ditara dengan akuades sampai volume 5 ml. Setelah itu larutan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 250-600 nm (Rahman and Taufiqurrahman, 2017).

Penentuan Operating Time

Larutan kuersetin 1000 ppm diambil sebanyak 150 μ L dan dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml kemudian tambahkan metanol p.a sampai tanda batas. Selanjutnya tambahkan 2 ml akuades dan NaNO_2 5%, diamkan selama 5 menit. Kemudian direaksikan dengan AlCl_3 10% dan diamkan selama 6 menit. Sebanyak 2 ml NaOH 1 M ditambahkan ke dalam campuran dan ditara dengan akuades sampai volume 5 ml. Larutan tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang yang telah diperoleh dengan interval pada waktu 2 menit sampai diperoleh absorbansi yang stabil (Alifni, *et al.*, 2017).

Penentuan Kurva Baku Kuersetin

Larutan seri kadar dibuat dengan menggunakan larutan induk kuersetin 1000 ppm sebagai baku standar. Larutan seri kadar dibuat dengan konsentrasi 10 μ g/ml, 20 μ g/ml, 30 μ g/ml, 40 μ g/ml, dan 50 μ g/ml dengan mengambil masing-masing sebanyak 50 μ l, 100 μ l, 150 μ l, 200 μ l, dan 250 μ l dari larutan kuersetin 1000 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml. Selanjutnya tambahkan 2 ml akuades dan NaNO_2 5%, diamkan selama 5 menit. Kemudian direaksikan dengan AlCl_3 10% dan diamkan selama 6 menit. Sebanyak 2 ml NaOH 1 M ditambahkan ke dalam campuran dan ditara dengan akuades sampai volume 5 ml. Setelah itu, larutan didiamkan selama 16 menit dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (Alifni, *et al.*, 2017).

Penentuan Total Flavonoid

Penentuan total flavonoid dilakukan dengan cara menimbang 25 mg kemudian dilarutkan dengan metanol p.a dalam labu ukur 25 ml sehingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm. Sebanyak 250 μ l dan 500 μ l diambil kemudian masing-masing ditambahkan 2 ml akuades dan NaNO₂ 5%, diamkan selama 5 menit. Setelah itu direaksikan dengan AlCl₃ 10% dan diamkan selama 6 menit. Sebanyak 2 ml NaOH 1 M ditambahkan ke dalam campuran dan tara dengan akuades sampai volume 5 ml. Setelah itu, larutan didiamkan selama 16 menit dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Kandungan total flavonoid ditentukan berdasarkan hasil perhitungan dari persamaan regresi linear kurva baku kuersetin. Total flavonoid dinyatakan sebagai total kuersetin ekivalen per 1 mg ekstrak (μ g/mg) (Rahman & Taufiqurrahman, 2017).

Analisis Data

Data yang didapat pada penelitian ini dianalisis dengan memasukkan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi linear yang diperoleh dari kurva kalibrasi (Fauzana & Wardaniati, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Simplisia kering kulit buah limpasu (*Baccaurea lanceolata*) yang telah diekstraksi secara maserasi. Metode maserasi memiliki keuntungan dalam isolasi senyawa bahan alam karena adanya perendaman sampel dalam pelarut dan menyebabkan terjadinya fenomena plasmolisis. Plasmolisis terjadi karena adanya perbedaan tekanan antara di dalam dan luar sel sehingga menyebabkan pecahnya dinding sel. Senyawa yang terdapat dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik (Rahman & Taufiqurrahman, 2017). Metode maserasi juga cocok untuk senyawa yang tidak stabil terhadap pemanasan dalam proses penyarian, sehingga tidak ada pengaruh temperatur yang dapat mempercepat reaksi sehingga kemungkinan rusaknya kandungan kimia dalam sampel dapat dihindari. Metode ini juga relatif mudah dan cepat serta dapat dilakukan menggunakan peralatan yang sederhana (Haeri, 2016). Berdasarkan data penelitian didapatkan persentase rendemen yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen ekstrak kulit buah limpasu dengan metode maserasi bertingkat

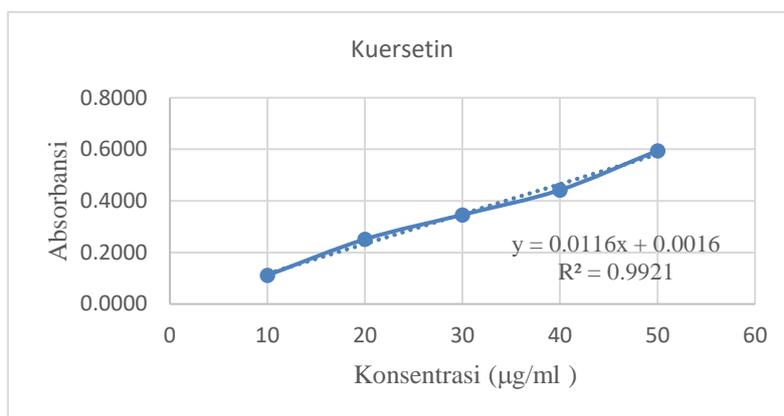
Ekstrak	Berat Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
N heksan	37,55	7,9503
Etil Asetat	87,9	18,5053
Metanol	113,68	23,9326

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa rendemen terbesar dari ketiga pelarut terdapat pada ekstrak metanol. Rendemen adalah perbandingan antara berat simplisia dengan ekstrak yang dihasilkan. Nilai rendemen yang besar menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung dalam tumbuhan (Senduk, 2020).

Selanjutnya dilakukan penetapan total flavonoid ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Metode spektrofotometri dipilih untuk penetapan total flavonoid ekstrak kulit buah limpasu karena relatif cepat, mudah, cocok untuk analisis rutin dan tidak memerlukan persiapan sampel yang khusus serta menghasilkan linearitas yang sangat baik (Fauzana & Wardaniati, 2022). Panjang gelombang maksimum yang didapatkan adalah 510 nm dengan *operating time* pada menit ke-16. Kurva baku kuersetin dengan seri konsentrasi 10 μ g/ml, 20 μ g/ml, 30 μ g/ml, 40 μ g/ml, dan 50 μ g/ml didapatkan persamaan regresi linear $y = 0,0116x + 0,0016$ yang ditunjukkan pada Tabel 2. dan Gambar 1.

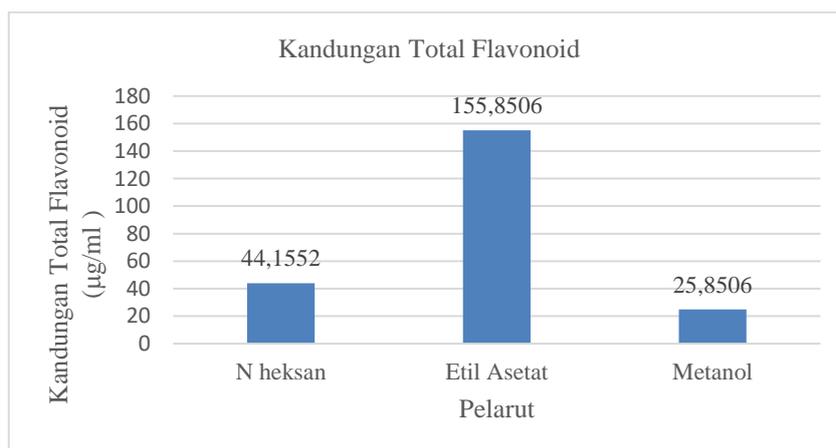
Tabel 2. Absorbansi kurva baku kuersetin

Konsentrasi (µg/ml)	Absorbansi			Rata-rata
	I	II	III	
10	0,1129	0,1084	0,1124	0,1112
20	0,2475	0,2456	0,2602	0,2511
30	0,3489	0,3497	0,3395	0,3460
40	0,4456	0,4415	0,4398	0,4423
50	0,5901	0,6028	0,5912	0,5947



Gambar 1. Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorbansi larutan standar

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kandungan total flavonoid ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol kulit buah limpasu (*Baccaurea lanceolata*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai kandungan total flavonoid ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol kulit buah limpasu (*Baccaurea lanceolata*)

Berdasarkan Gambar 2. hasil yang didapat pada penentuan kandungan total flavonoid dengan menggunakan metode Spektrofotometer Uv-Vis terdapat perbedaan kandungan total flavonoid dalam ekstrak kulit buah limpasu (*Baccaurea lanceolata*) pada masing-masing pelarut. Kandungan

total flavonoid paling tinggi terdapat pada ekstrak etil asetat yang memiliki tingkat kepolaran semi polar. Sedangkan total flavonoid paling rendah terdapat pada ekstrak metanol. Perbedaan kandungan total flavonoid pada masing-masing ekstrak menunjukkan bahwa pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi akan memberikan efektivitas yang tinggi dengan memperhatikan kepolaran senyawa bahan alam dengan pelarut. Kulit buah limpasu mengandung banyak komponen kimia, salah satunya adalah flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat semipolar, sehingga memiliki kecenderungan untuk dapat larut dalam pelarut yang semipolar seperti etil asetat (Rahman & Taufiqurrahman, 2017).

Flavonoid yang terkandung dalam limpasu merupakan senyawa golongan polifenol yang tersebar di alam dan memiliki sifat sebagai antioksidan atau penangkap radikal bebas. Flavonoid memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena mampu mentransfer sebuah elektron kepada senyawa radikal bebas, dimana $R\cdot$ merupakan senyawa radikal bebas, $Fl-OH$ merupakan senyawa flavonoid sedangkan $Fl-OH\cdot$ merupakan radikal flavonoid (Haeria, 2016). Pada penelitian yang telah dilakukan (Zamzani & Triadisti, 2021) menyebutkan bahwa ekstrak metanol dan etil asetat kulit buah limpasu memiliki aktivitas antioksidan yang diuji dengan metode DPPH dan FRAP. Pada pengujian dengan metode DPPH ekstrak metanol kulit buah limpasu memberikan aktivitas antioksidan yang kuat. Sedangkan pada pengujian dengan metode FRAP ekstrak etil asetat memberikan aktivitas antioksidan yang sedang. Pada penelitian lain yang telah dilakukan oleh (Hadi, *et al.* 2015) juga menguji aktivitas fraksi aktif limpasu sebagai antioksidan bahwa fraksi etil asetat mempunyai aktivitas tertinggi dengan nilai IC_{50} 230 ppm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kandungan total flavonoid pada ekstrak n-heksan, etil asetat, dan metanol secara berturut-turut adalah sebesar 44,1552 $\mu\text{g/ml}$; 155,8506 $\mu\text{g/ml}$; dan 25,8506 $\mu\text{g/ml}$. Kandungan total flavonoid tertinggi terdapat pada ekstrak etil asetat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan Hibah Penelitian KEMENDIKBUDRISTEK skema Penelitian Dosen Pemula Pendanaan Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Bakar, M. F., Ahmad, N. E., Karim, F. A., & Saib, S. (2014). Phytochemicals and Antioxidative Properties of Borneo Indigenous Liposu (*Baccaurea lanceolata*) and Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*) Fruits. *Antioxidants*, 3(3), 516–525. <https://doi.org/10.3390/antiox3030516>
- Alifni, Bakti, 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*, 04(01), 102–108. <http://jps.unlam.ac.id/>
- Asri, W. (2019). Karakteristik Mutu Ekstrak Teh Putih (*Camellia sinensis*) yang Dihasilkan Dari Metode Maserasi Bertingkat Dengan pelarut N-Heksana, Aseton 70%, Dan Etanol 96%. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 8(4), 293–299.
- Fauzana, A., & Wardaniati, I. (2022). Determination of Vitamin C Content in Fresh Ananas comocus L. Fruit Cultivated in Teluk Meranti District, Pelalawan using Spectrophotometry UV-Vis Method Penetapan Kadar Vitamin C Buah Nanas Segar (*Ananas comocus* L.) Hasil

- Budidaya di Kecamatan Teluk Meranti, Kabupaten Pelalawan dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Of Pharmacy and Science*, 5(2), 54–61.
- Fitriansyah, S., Putri, Y. D., Aulifa, D. L., Haris, M., Agustina, Y., & Firman. (2018). Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik Dan Total Flavonoid Ekstrak Buah, Daun dan Kulit Batang Limpasu (*Baccaurea lanceolata*). *Jurnal Farmasi Galenika*, 5(3), 115–121.
- Fitriansyah, S., Putri, Y. D., Haris, M., Ferdiansyah, R., Nurhayati, R., Sari, Y., Purnama, & Usni. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah, Daun, Dan Kulit Batang Limpasu (*Baccaurea lanceolata* (Miq.) Müll.Arg.) dari. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 15(02), 1–21.
- Hadi, S., Mangkurat, U. L., Wahyuono, S., & Mada. (2018). Earch Active Fraction Of *Baccaurea Lanceolata* Tapin District, South Kalimantan As Antioxidants. *Pharmacy*, 12(2), 242–246.
- Hadi, S., Wahyuono, S., Yuswanto, A., & Lukitaningsih, E. (2017). SPF Test from *Baccaurea lanceolata* Muell . Arg Fruit Isolates. *Indonesian Journal of Cancer Chemoprevention*, 8(1), 38–41. <https://doi.org/10.14499/indonesianjancanchemoprev8iss1pp38-41>
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., & Shahabimajd, N. (2006). Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoid Contents of Some Selected Iranian Medicinal Plants. *African Journal of Biotechnology*, 5(11), 1142–1145.
- Rahman, A., & Taufiqurrahman, I. (2017). Perbedaan Total Flavonoid Antara Metode Maserasi Dengan Sokletasi Pada Ekstrak Daun *Ramania* (*Bouea macrophylla* Griff) (Studi pendahuluan terhadap proses pembuatan sediaan obat penyembuhan luka) (Issue 1).
- Ratnapuri, P. H., Haitami, F., & Fitriana, M. (2019). Stabilitas Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Daging Buah Limpasu (*Baccaurea lanceolata* (Miq.) Müll. Arg.). *Jurnal Pharmascience*, 06(02), 8–18. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>
- Samsul Hadi, S. W. Ag. Y. RR. E. L. (2015). Penelusuran Fraksi Aktif *Baccaurea Lanceolata* Dari Kabupaten Tapin, Kalimantan Selatan Sebagai Antioksidan. *Pharmacy*, 12(2), 242–246
- Tenri, U. D.P. Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, A. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). In *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* (Vol. 1, Issue 2).
- Senduk, T. W. (2020). Rendemen Ekstrak Air Rebusan Daun Tua Mangrove *Sonneratia alba* (The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*). *E-ISSN :2302-6081 p-ISSN 2302-609X Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1), 9–15.
- Uluk, A., Sudana, M., & Wollenberg, E. (2001). *Ketergantungan Masyarakat Dayak Terhadap Hutan*. Center for International Forestry Research.
- Zamzani, I., & Triadisti, N. (2021). Limpasu Pericarpium : an Alternative Source of Antioxidant From Borneo with Sequential Maceration Method. *Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 15(1), 60–68. <https://doi.org/10.33533/jpm.v15i1.282>