

Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Faksi Kulit Buah *Citrus reticulata*

Determination of Flavonoid Levels of Extracts and Fractions of *Citrus reticulata* Rind

Siska Musiam*, Erna Prihandiwati, Eka Kumalasari, Aisyah
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan ISFI Banjarmasin¹
email: siska.musiam@gmail.com

(tanggal diterima: 30-08-2021 , tanggal disetujui: 29-09-2022)

INTISARI

Citrus reticulata merupakan salah satu varietas jeruk endemik di Kalimantan Selatan. Masyarakat Kalimantan Selatan sejauh ini hanya memanfaatkan daging buah jeruk tersebut, sedangkan kulitnya dibuang sebagai limbah. Pada penelitian ini dilihat nilai manfaat dari limbah kulit *Citrus reticulata* dengan menetapkan kadar flavonoid total dari ekstrak dan fraksinya.

Ekstrak kulit buah *Citrus reticulata* diperoleh menggunakan pelarut metanol dengan metode maserasi. Ekstrak difraksinasi menggunakan pelarut n-heksana, pelarut kloroform, pelarut etil asetat, dan air dengan metode cair-cair. Spektrofotometer UV-Visibel digunakan untuk menetapkan kadar flavonoid setiap ekstrak dan fraksi pada panjang gelombang 413 nm dan seri konsentrasi baku standar kuersetin yang digunakan adalah 35; 50; 65; 80; dan 95 ppm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar flavonoid fraksi air, ekstrak metanol, dan masing-masing fraksi n-heksana, etil asetat, dan kloroform masing-masing berturut-turut sebesar $53,635 \pm 0,00697$; $30,083 \pm 0,00386$; $15,524 \pm 0,00423$; $9,787 \pm 0,00198\%$ (b/b).

Kata kunci : flavonoid; *Citrus reticulata*; ekstrak; fraksi

ABSTRACT

Citrus reticulata is one of the varieties of citrus endemic to South Kalimantan. So far, the people of South Kalimantan have only used the pulp of the citrus fruit, while the skin is disposed of as waste. The aim of this study was to see the benefits of the *Citrus reticulata* rind waste by testing the levels of flavonoids from the extract and its fractions.

Extraction of *Citrus reticulata* rind was carried out by maceration method using methanol as a solvent. The extract then fractionated using solvent as follow n-hexane, chloroform, ethyl acetate, and water with the liquid-liquid method. The extract and each fraction were determined for the level of flavonoids at a wavelength of 413 nm using a UV-Visible spectrophotometer and a series of standard concentrations of quercetin 35; 50; 65; 80; and 95 ppm.

The research results showed that the flavonoids content of the water fraction, methanol extract, and the n-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and chloroform fraction respectively were 53.635 ± 0.00697 ; 30.083 ± 0.00386 ; $15,524 \pm 0.00423$; $9.787 \pm 0.00198\%$ (w/w).

Keyword : flavonoid; *Citrus reticulata*; extract; fraction

1. PENDAHULUAN

Citrus reticulata merupakan spesies jeruk endemik Kalimantan Selatan dikarenakan kesesuaian agroekologinya yang cocok untuk dibudidayakan di lahan basah sesuai tipe lahan di Kalimantan [1,2]. Masyarakat umumnya mengonsumsi buah jeruk secara langsung atau setelah diolah menjadi produk dengan tujuan untuk menambah asupan vitamin C sehingga menambah daya tahan tubuh [3–6]. Bagian



yang tidak dikonsumsi, yaitu kulit buah jeruk, kemudian tidak dimanfaatkan secara optimal karena hanya dibuang sebagai limbah [7]. Sebanyak 309.678 ton limbah kulit buah jeruk dihasilkan tiap tahunnya di Indonesia menurut data Kementerian Pertanian pada tahun 2013.

Kulit buah jeruk telah diketahui memiliki aktivitas biologis dan manfaat di bidang kesehatan sebagai antioksidan dan antibakteri [8,9]. Hal ini dikarenakan kulit buah jeruk mengandung metabolit sekunder. Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang biasanya ada di hampir semua bagian tumbuhan hijau [10,11].

Flavonoid merupakan golongan polifenol dengan kerangka dasar atom karbon berjumlah 15 yang terdiri dari suatu rantai propana (C_3) yang mengikat dua cincin benzena (C_6) sehingga membentuk suatu susunan $C_6-C_3-C_6$ [10]. Beberapa contoh flavonoid yang telah berhasil diekstraksi dari kulit jeruk adalah nobiletin, naringin, hesperidin [13]. Flavonoid didapatkan dengan cara mengekstraksi suatu bahan alam sehingga didapatkan ekstrak kasar. Penggunaan ekstrak kasar dalam pengobatan memiliki kendala seperti aktivitas yang rendah dan sifat toksik yang perlu diwaspadai dikarenakan kemungkinan masih terdapatnya beberapa golongan senyawa lain. Oleh karena itu ekstrak kasar perlu dimurnikan menjadi bentuk fraksi dengan kepolaran tertentu sehingga aktivitas senyawanya bisa lebih tinggi [13].

Pada penelitian ini kulit buah *Citrus reticulata* diekstraksi kemudian difraksinasi dengan beberapa pelarut yang berbeda kepolaran. Kadar flavonoid dari ekstrak dan fraksi yang didapatkan akan diukur menggunakan spektrofotometer UV-visible. Berdasarkan hasil kadar yang didapat maka dapat dilihat perbandingan pelarut terhadap perolehan senyawa aktif flavonoid yang paling optimal.

2. METODE PENELITIAN

2.1. ALAT DAN BAHAN

Alat-alat yang digunakan antara lain neraca analitik (Ohaus CL series), blender (Miyako), ayakah 40 mesh, pisau *stainless steel*, dan alat-alat gelas (Pyrex), oven (Thermolyne), *rotary evaporator* (Heidolph), spektrofotometer UV-visible (Shimadzu 1800).

Bahan-bahan yang digunakan yaitu buah *Citrus reticulata* yang diperoleh dari pohon yang berumur 4 tahun di perkebunan jeruk Kecamatan Sungai Baman, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan, methanol(Sigma-Aldrich), etil asetat(Merck), n-heksana(Merck), kloroform(teknis), $AlCl_3$ 10%(Sigma-Aldrich), Pb-asetat(Sigma-Aldrich), asam asetat 5%(Merck), baku kuersetin(Sigma-Aldrich), dan akuades.

2.2. CARA KERJA

Pembuatan Simplisia Kulit Buah *Citrus reticulata*

Tanaman dan buah jeruk utuh dideterminasi untuk menentukan identitasnya dalam sistem klasifikasi. Buah jeruk disortasi basah dan dilakukan pemisahan kulit dari daging buahnya, kemudian dibersihkan. Kulit jeruk yang sudah bersih dipotong dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu $60^{\circ}C$ selama 3 hari



yang masing-masing terdiri dari 8 jam. Simplisia kemudian disortasi kering, diblender dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh [14–16].

Ekstraksi Kulit Buah *Citrus reticulata*

Sebanyak 180 gram simplisia dimaserasi dengan 540 mL pelarut metanol mL pada suhu kamar selama 72 jam di wadah tertutup dan terlindung cahaya. Ekstrak disaring dengan corong *Buchner*, kemudian diremaserasi dengan pelarut metanol yang baru. Seluruh filtrat dikumpulkan dan dipisahkan pelarutnya dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator*, dilanjutkan dengan pemekatan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C [17–20].

Fraksinasi Ekstrak Kulit Buah *Citrus reticulata*

Ekstrak kental hasil ekstraksi dilakukan fraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair dengan sistem kenaikan tingkat polaritas pelarut. Sebanyak 15 gram ekstrak disuspensikan ke dalam 150 mL akuades hangat di dalam corong pisah dan dipartisi dengan pelarut n-heksana, pelarut kloroform, dan pelarut etil asetat berturut-turut dengan perbandingan 1:1. Hasil fraksi yang didapat dari masing-masing pelarut dipekatkan dengan *waterbath* pada suhu 60°C [21-23].

Identifikasi Flavonoid

Sebanyak masing-masing 100 mg serbuk simplisia, ekstrak kental, dan setiap fraksi dilarutkan dalam 10 mL akuades dan disaring. Masing-masing 2 mL filtrat direaksikan dengan 1 mL Pb-asetat 10%, FeCl₃, KOH, dan dikocok [24].

Penetapan Kadar Flavonoid

Seri larutan standar kuersetin dibuat dengan konsentrasi 35, 50, 65, 80, dan 95 ppm menggunakan pelarut metanol. Larutan standar kuersetin sebanyak 1 mL direaksikan dengan 1 mL AlCl₃ 10% dan 8 mL asam asetat 5%. Larutan hasil reaksi digunakan untuk optimasi kondisi penetapan dengan cara mengukur absorbansinya per menit dalam rentang panjang gelombang 400-600 nm untuk mendapatkan *operating time* dan panjang gelombang maksimalnya [25].

Masing-masing konsentrasi dari seri larutan standar kuersetin kemudian diukur absorbansinya pada kondisi optimal yang telah ditentukan (*operating time* dan panjang gelombang). Nilai hasil absorbansi (sumbu y) dan masing-masing konsentrasi (sumbu x) kemudian diplotkan untuk mendapatkan kurva dengan persamaan garis $y = bx + a$. Persamaan linier yang didapatkan digunakan untuk penetapan kadar jika memenuhi syarat nilai regresi berdasarkan statistika [25,26].

Masing-masing fraksi dan ekstrak dilarutkan menggunakan pelarut metanol hingga didapatkan konsentrasi 50 ppm, kemudian 1 mL dari larutan tersebut diberi perlakuan yang sama seperti pengerjaan seri larutan standar yaitu direaksikan dengan AlCl₃ 10% sebanyak 1 mL dan asam asetat 5% sebanyak 8 mL. Campuran diinkubasi selama *operating time*, dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang maksimal. Pengerjaan ini direplikasi 3 kali untuk mendapatkan hasil yang akurat dan presisi [25,27].



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Simplisia Kulit Buah *Citrus reticulata*

Buah jeruk dipetik pada sore hari untuk menghindari proses transpirasi dan respirasi yang mengakibatkan perubahan kandungan zat-zat kimia dalam buah. Umur pohon yang buahnya dipetik adalah 4 tahun agar kandungan kimianya optimum [28]. Kulit buah jeruk yang sudah bersih diperoleh sebanyak 740 gram, dan setelah melalui proses sortasi dan pengeringan diperoleh bobot konstan 240 gram. Berdasarkan data tersebut maka dapat ditentukan nilai susut pengeringan sebesar 67%, yang menunjukkan bahwa simplisia telah kehilangan senyawa yang mudah menguap seperti air atau minyak atsiri. Hal ini diharapkan dapat menjadikan simplisia tahan lama dalam masa penyimpanan atau tidak mudah ditumbuhi mikroba seperti jamur.

Ekstraksi Kulit Buah *Citrus reticulata*






Proses ekstraksi dilakukan dengan cara yang paling sederhana, yaitu maserasi. Metanol digunakan sebagai pelarut karena optimal untuk menarik flavonoid dikarenakan sifatnya yang polar [25]. Serbuk simplisia sebanyak 180 gram dimaserasi dengan 540 mL pelarut dan diremaserasi sehingga menghasilkan filtrat sebanyak 1.200 mL (1,2 L). Filtrat tersebut merupakan ekstrak cair karena masih mengandung lebih banyak pelarut daripada zat aktif yang ditarik. Oleh karena itu untuk mendapatkan ekstrak kental maka dilakukan pemisahan pelarut menggunakan *rotary evaporator* dan penguapan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C sesuai dengan ketahanan titik leleh senyawa flavonoid. Ekstrak kental diperoleh sebanyak 20,6 gram sehingga dan hasil perhitungan rendemen adalah 11,4% [26].

Fraksinasi Flavonoid dari Ekstrak Kulit Buah *Citrus reticulata*

Proses fraksinasi dalam penelitian ini menggunakan metode ekstraksi cair-cair. Penambahan akuades hangat pada ekstrak yang akan difraksinasi bertujuan untuk memudahkan pemisahan dari pelarut fraksi yang non polar. Partisi dilakukan dengan kepolaran pelarut yang berbeda. Pemilihan pelarut n-heksana dan kloroform bertujuan untuk memisahkan zat-zat yang kurang polar seperti asam lemak dan beberapa terpenoid. Etil asetat memiliki kepolaran tingkat menengah sehingga bisa mengekstraksi flavonoid, tanin dan beberapa alkaloid. Sisa hasil fraksinasi yang bersifat polar dipisahkan menjadi fraksi air. Hasil fraksinasi menggunakan pelarut kloroform menghasilkan rendemen tertinggi, yaitu sebesar 20,6%. Hal ini menunjukkan sebagian besar ekstrak mengandung senyawa dengan kepolaran yang mirip dengan kloroform yang sifatnya kurang polar, contohnya seperti isoflavon, resin, alkaloid bebas, fenil propan, dan fenol sederhana [27]. Total rendemen dari ketiga fraksi adalah 47,6%. Berdasarkan hasil tersebut maka zat yang terkandung sebagian besar bersifat polar yang akan lebih mudah terlarut di dalam air dibandingkan ketiga pelarut fraksi.



Tabel 1. Hasil proses pengolahan sampel ekstrak kulit buah *Citrus reticulata*

Fraksi	Bobot Awal	Bobot Akhir	Rendemen	Pemerian
Simplisia	740 gram	240 gram	67,0%	
Ekstrak	180 gram	20,6 gram	11,4%	
n-heksana	15 gram	2,4 gram	16,0%	
kloroform	15 gram	3,1 gram	20,6%	
etil asetat	15 gram	1,7 gram	11,0%	

Identifikasi Flavonoid

Identifikasi flavonoid menggunakan 3 pereaksi yaitu Pb-asetat, FeCl₃, dan KOH. Pada hasil reaksi dengan Pb-asetat akan membentuk warna kuning kecoklatan jika sampel mengandung senyawa flavonoid karena adanya pemutusan ikatan pada atom C₃ [28]. Pada reaksi dengan KOH terjadi perubahan menjadi warna jingga kemerahan karena ada gugus kromofor pada senyawa flavonoid. Perubahan warna hijau kehitaman akan terjadi akibat flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe³⁺ pada reaksi dengan FeCl₃ [29]. Semua sampel ekstrak dan fraksi yang diuji menunjukkan hasil yang positif terhadap identifikasi flavonoid menggunakan semua pereaksi.

Tabel 2. Hasil identifikasi flavonoid sampel ekstrak kulit buah *Citrus reticulata*

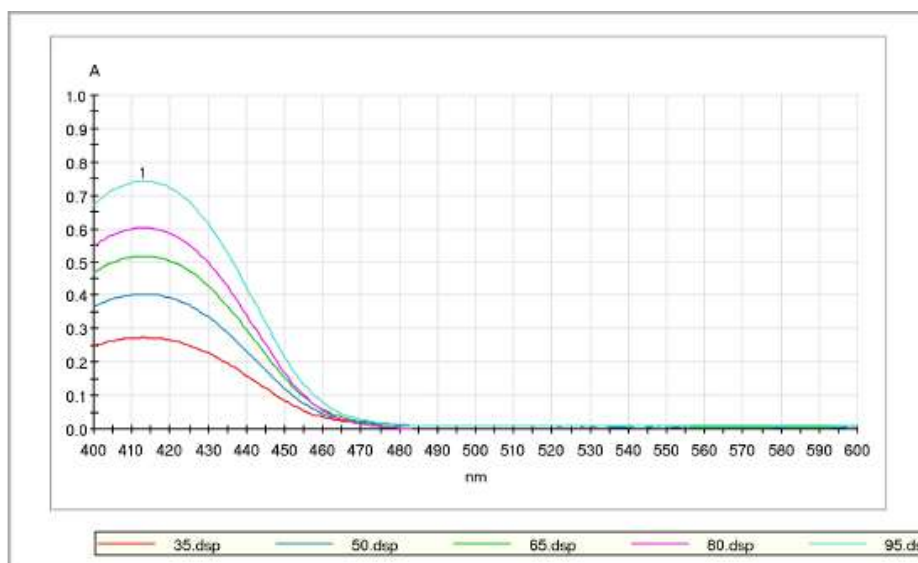
Fraksi	Pereaksi	Hasil Reaksi	Kesimpulan
Ekstrak	Pb-asetat	Kuning kecoklatan	Mengandung flavonoid
	FeCl ₃	Hijau kehitaman	
	KOH	Jingga kemerahan	
n-heksana	Pb-asetat	Kuning kecoklatan	Mengandung flavonoid
	FeCl ₃	Hijau kehitaman	
	KOH	Jingga kemerahan	
kloroform	Pb-asetat	Kuning kecoklatan	Mengandung flavonoid
	FeCl ₃	Hijau kehitaman	
	KOH	Jingga kemerahan	
etil asetat	Pb-asetat	Kuning kecoklatan	Mengandung flavonoid
	FeCl ₃	Hijau kehitaman	
	KOH	Jingga kemerahan	

Penetapan Kadar Flavonoid

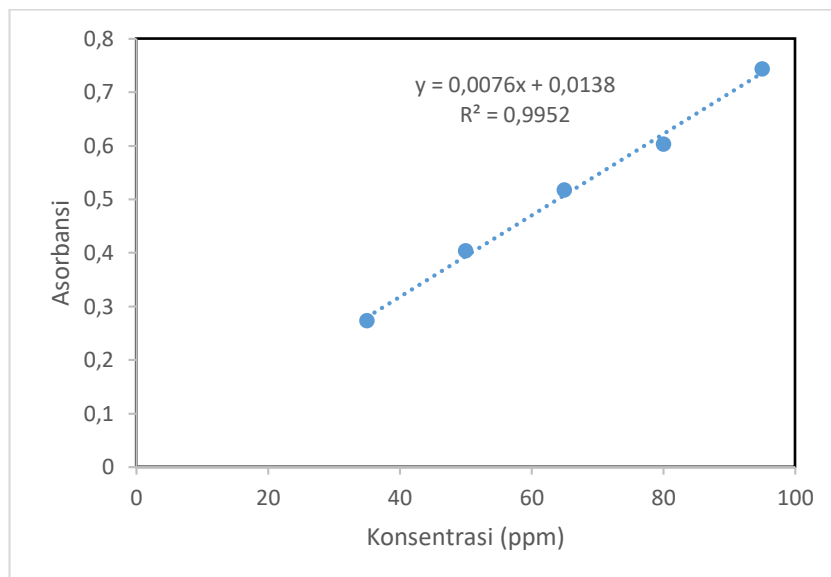
Pada penetapan kadar flavonoid menggunakan kuersetin sebagai standar karena paling luas penyebarannya pada tumbuhan bersama dengan glikosida yaitu sekitar 60-75% dari total flavonoid [31]. Pada tahap optimasi penetapan *operating time* dan panjang gelombang maksimal didapatkan absorbansi yang stabil pada menit ke-3 sampai 10 setelah dilakukan pencampuran standar dengan pereaksi dan panjang gelombang maksimal pada 413 nm. Kondisi ini perlu dipertahankan pada penetapan tahap berikutnya agar nilai kadar yang terbaca adalah nilai optimal yang benar-benar ditunjukkan oleh sampel. Hasil kurva baku didapatkan $y = 0,0076x + 0,0138$ dengan nilai R 0,99772. Nilai R tersebut menyatakan koefisien korelasi lebih besar daripada nilai pada R tabel (derajat bebas 5%, kepercayaan 95%) yaitu 0,997, yang berarti bahwa persamaan regresi tersebut sudah memenuhi persyaratan statistika untuk dapat digunakan pada penetapan kadar.

Tabel 3. Penentuan *operating time*

Menit ke-	Absorbansi
0 : 00 : 06	0,403
0 : 01 : 06	0,403
0 : 02 : 06	0,404
0 : 03 : 06	0,404
0 : 04 : 06	0,404
0 : 05 : 06	0,404
0 : 06 : 06	0,404
0 : 07 : 06	0,404
0 : 08 : 06	0,404
0 : 09 : 06	0,404
0 : 10 : 06	0,404



Gambar 1. Penentuan panjang gelombang maksimal



Gambar 2. Pembuatan kurva baku

Tabel 3. Hasil kadar flavonoid sampel ekstrak kulit buah *Citrus reticulata*

Sampel	Jumlah	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	Kadar rata-rata (%)	Standar Deviasi
Ekstrak	0,025 gram	0,222	0,0274	30,083	0,00386
	0,025 gram	0,229	0,0283		
	0,025 gram	0,276	0,0345		
Fraksi n-heksana	0,025 gram	0,622	0,0782	15,524	0,00423
	0,025 gram	0,583	0,0731		
	0,025 gram	0,647	0,0815		
Fraksi kloroform	0,025 gram	0,454	0,0483	9,787	0,00198
	0,025 gram	0,416	0,0512		
	0,025 gram	0,388	0,0474		
Fraksi etil asetat	0,025 gram	0,555	0,0694	13,392	0,00213
	0,025 gram	0,527	0,0657		
	0,025 gram	0,527	0,0657		
Fraksi air	0,01 mL	0,397	0,0504	53,635	0,00697
	0,01 mL	0,385	0,0488		
	0,01 mL	0,482	0,0616		

Kadar dihitung sebagai kadar rata-rata disertai nilai standar deviasinya. Berdasarkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa dari ketiga pelarut yang digunakan dalam proses fraksinasi, senyawa flavonoid kadar tertinggi terdapat pada fraksi n-heksana yaitu $15,52 \pm 0,00386\%$, selanjutnya pada fraksi etil asetat yaitu $13,39 \pm 0,00213\%$, dan yang terendah pada fraksi kloroform yaitu $9,78 \pm 0,00198\%$. Kadar tersebut masih lebih rendah dibandingkan dengan kadar flavonoid dari fraksi air yaitu $53,64 \pm 0,00697\%$.

Tingginya kadar yang dihasilkan dari fraksi n-heksana menunjukkan bahwa jenis flavonoid yang paling banyak terkandung dalam kulit jeruk siam banjar adalah flavonoid yang bersifat kurang polar. Menurut Koosha (2016) jenis flavonoid yang



terdapat dalam buah jeruk adalah jenis flavanon yang dapat mengalami reaksi hidrosilasi dan glikosilasi [32]. Flavonoid dengan kadar tertinggi kedua pada fraksi etil asetat karena sifatnya mampu membuat komponen polar dan non-polar dari komponen ekstrak dapat tertarik, sehingga diduga jenis flavonoid yang terisolasi pada proses ini adalah flavonoid yang bersifat semi polar, seperti flavonoid monoglikoida dan flavonoid polihidroksi [31]. Kandungan flavonoid paling rendah terdapat pada fraksi kloroform, berbanding terbalik dengan jumlah rendemen fraksi yang diperoleh. Hal ini menunjukkan hanya sebagian kecil flavonoid yang terisolasi pada proses ini, diduga senyawa flavonoid yang terisolasi pada proses ini adalah jenis isofalvon dan fenol sederhana. Sedangkan sebagian besarnya senyawa terfraksinasi pada pelarut ini adalah senyawa lain yang bersifat non-polar seperti alkaloid bebas, fenil propan, aglikon triterpen dan aglikon antrakuinon [32].

Ekstrak dan residu air yang tersisa dalam proses fraksinasi juga diukur kadarnya sebagai pembanding. Hasil penetapan menunjukkan kadar flavonoid pada fraksi air lebih besar dari yang terkandung pada ekstrak dan fraksinya. Penelitian Prihatini, dkk (2018) menyebutkan bahwa kecenderungan flavonoid pada pelarut polar akan lebih larut [22] karena adanya gugus fungsi hidroksil yang menyebabkannya lebih mudah ditarik oleh air sehingga kadar flavonoid pada residu lebih besar dibandingkan ekstrak dan fraksinya. Hal ini dapat terjadi karena pada proses fraksinasi ekstrak dilarutkan terlebih dahulu kedalam air, sehingga seluruh senyawa polar terlarut kedalam fase air, walaupun telah dipartisi beberapa kali kandungan senyawa polarnya tidak akan berubah karena pada proses partisi menggunakan pelarut yang kepolarannya lebih rendah daripada air sehingga hanya senyawa yang bersifat kurang polar yang tertarik sedangkan senyawa-senyawa yang polar khususnya flavonoid akan tetap tertinggal dan berada di dalam fase air. Penelitian Koosha dkk (2016) menyatakan bahwa flavonoid yang banyak terdapat di dalam buah dan bersifat polar adalah jenis flavonol, salah satunya yang paling banyak dikenal adalah kuersetin [32].

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah bahwa kadar flavonoid tertinggi terdapat pada fraksi air yaitu sebesar $53,64 \pm 0,00697\%$. dibandingkan kadar flavonoid pada fraksi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Kumalasari, M. Arsyad, and R. N. Rahman, "Uji Daya Hambat Perasan Buah Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae*," *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, vol. 2, no. 2, pp. 254–262, 2017.
- [2] R. Qomariah, A. Hasbianto, S. Lesmayati, and H. Hasan, "Kajian Pra Panen Jeruk Siam (*Citrus suhuiensis* Tan) Untuk Ekspor," in *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*, 2013, pp. 417–430.
- [3] R. Rofikah, W. Pratjojo, and W. Sumarni, "Pemanfaatan Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) untuk Pembuatan Edible Film," *Indonesian Journal of Chemical Science*, vol. 3, no. 1, pp. 17–21, 2014.



- [4] S. Musiam, M. Armianti, and A. M. P. Putra, "Uji Biolarvasida Ekstrak Metanol Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* L.," *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, vol. 3, no. 1, pp. 55–63, 2018.
- [5] S. Musiam, A. Ariyanto, and N. Ayuhecacia, "AKTIVITAS BIOLARVASIDA EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP LARVA NYAMUK *Culex* sp.," *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 162–168, 2020, doi: 10.36387/jifi.v3i1.490.
- [6] S. Musiam, F. Ulfah, I. A. Faisal, E. Kumalasari, and R. Alfian, "AKTIVITAS ANTIFUNGI FLAVONOID DARI EKSTRAK DAUN *Citrus aurantifolia* KALIMANTAN SELATAN TERHADAP PERTUMBUHAN *Candida albicans*," *Jurnal Farmasi Indonesia AFAMEDIS*, vol. 1, no. 1, pp. 55–63, 2020.
- [7] K. A. Saputra, N. M. Puspawati, and I. W. Suirta, "Kandungan Kimia Minyak Atsiri dari Kulit Buah Jeruk Bali (*Citrus maxima*) serta Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*," *Jurnal Kimia*, vol. 11, no. 1, pp. 64–68, 2027.
- [8] D. R. Febrianti, Y. Susanto, R. Niah, and S. Latifah, "Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) terhadap Pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*," *Jurnal Pharmascience*, vol. 6, no. 1, pp. 10–17, 2019.
- [9] D. R. Febrianti, N. Ariani, R. Niah, and R. Jannah, "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*)," *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2019.
- [10] E. Putrie, E. Prihandiwati, and R. Niah, "Uji Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*)," 2018.
- [11] W. Y. SARI, D. Yuliasuti, and M. Ulfa, "The Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Krim Fraksi Etanol Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck)," *Jurnal Farmasi Indonesia*, vol. 19, no. 1, pp. 69–79, Apr. 2022, doi: 10.31001/jfi.v19i1.1196.
- [12] S. R. Kang *et al.*, "Anti-inflammatory effect of flavonoids isolated from Korea *Citrus aurantium* L. on lipopolysaccharide-induced mouse macrophage RAW 264.7 cells by blocking of nuclear factor-kappa B (NF-κB) and mitogen-activated protein kinase (MAPK) signalling pathways," *Food Chem*, vol. 129, no. 4, pp. 1721–1728, 2011.
- [13] Mukhrani, "Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif," *Jurnal Kesehatan*, vol. 7, no. 2, pp. 361–367, 2014.
- [14] C. J. Soegihardjo, *Farmakognosi*. Yogyakarta: PT. Citra Aji Parama, 2013.
- [15] D. R. Febrianti and S. Musiam, "POTENSI KOMBINASI KAPUR SIRIH DAN DAUN KUMPAI MAHUNG (*Eupatorium inulifolium* H.B&K.) SEBAGAI ALTERNATIF SALEP ANTI INFLAMASI ALAMI," *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, vol. 4, no. 2, pp. 323–330, 2019, doi: 10.36387/jiis.v4i2.339.
- [16] N. Ayuhecacia, N. Munirah, A. Wahyuni, E. Kumalasari, R. P. Sari, and S. Musiam, "UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KULIT ARI BUAH JENGKOL (*Pithecelobium jiringa*) SEBAGAI BIOLARVASIDA NYAMUK (*Aedes aegypti* L.),"



- Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, vol. 4, no. 1, pp. 127–136, 2019, doi: 10.36387/jiis.v4i1.288.
- [17] F. Prihatini, E. Kumalasari, and N. Ayuchecaria, “Optimasi Pelarut Metanol-Air Ekstrak Kulit Jeruk Siam Banjar (*Citrus reticulata*) terhadap Kadar Flavonoid Total,” 2018.
- [18] D. R. Febrianti and S. Musiam, “Aktivitas Anti-Inflamasi *Eupatorium inulifolium* dan Kalsium Karbonat Pada Tikus Jantan,” *Jurnal Pharmascience*, vol. 7, no. 1, pp. 92–98, 2020, doi: 10.20527/jps.v7i1.8078.
- [19] E. Kumalasari and S. Musiam, “PERBANDINGAN PELARUT ETANOL-AIR DALAM PROSES EKSTRAKSI DAUN BAWANG DAYAK (*Eleutherine palmifolia* Linn) TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE DPPH,” *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, vol. 2, no. 1, pp. 98–107, 2019, doi: 10.36387/jifi.v2i1.322.
- [20] M. A. Putri, M. E. Saputra, I. N. Amanah, S. Musiam, and V. A. Fabiani, “Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratoxylum glaucum*) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*,” *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, vol. 16, no. 2, p. 227, 2020, doi: 10.20961/alchemy.16.2.32208.227-231.
- [21] W. Darwiati, “Bioaktivitas Tiga Fraksinasi Ekstrak Biji Suren terhadap Mortalitas Hama Daun *Eurema spp.*,” *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, vol. 10, no. 2, pp. 99–108, 2013.
- [22] E. D. Hastutik, K. Kisrini, and D. Ningsih, “The Influence of Water Fraction of Onion (*Allium cepa* L.) Ethanol Ekstrak on Total Cholesterol Concentration Level in Blood Serum of White Rats,” *Jurnal Farmasi Indonesia*, vol. 7, no. 1, pp. 18–23, Mar. 2010.
- [23] T. P., M. Kaur, and H. Kaur, “Phytochemical Screening dan Extraction: A Review,” *Internationale Pharmaceutica Scientia*, vol. 1, no. 1, pp. 98–106, 2011.
- [24] A. K. Sari, R. Alfian, S. Musiam, Prasdianto, and Renny, “Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Kayu Kuning (*Arcangelisia flava* Merr) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibel,” *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 210–217, 2018.
- [25] S. Musiam and R. Alfian, “Validasi Metode Spektrofotometri Uv Pada Analisis Penetapan Kadar Asam Mefenamat Dalam Sediaan Tablet Generik,” *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, vol. 2, no. 1, pp. 31–43, 2017.
- [26] Y. A. Gustina, “Analisis Kandungan Flavonoid pada Berbagai Usia Panen Tanaman Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm, F.) secara Spektrofotometri,” 2017.
- [27] O. Saptarini, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* Linn) dan Herba Rumput Mutiara (*Hydeotis carymbosa* L) terhadap Bakteri Penyebab Pneumonia,” *Jurnal Farmasi Indonesia*, vol. 8, no. 2, pp. 1–6, Nov. 2011.



- [28] N. Neldawati, R. Ratnawulan, and G. Gusnedi, "Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat," *Pillar of Physics*, vol. 2, pp. 76–83, 2013.
- [29] P. Monika, P. S. Widyawati, and A. M. Sutedja, "Perubahan Kadar Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Beras Organik Merah Varietas Lokal dalam Kemasan Polipropilen dengan Variasi Lama Penyimpanan," *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, vol. 13, no. 1, pp. 1–5, 2014.
- [30] E. Kumalasari and N. Sulistyani, "Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.) terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimia," *Pharmaciana*, vol. 1, no. 2, pp. 51–62, 2011.
- [31] G. S. Kelly, "Quercetin," *Alternative Medicine Review*, vol. 16, no. 2, pp. 172–194, 2011.
- [32] S. Koosha, M. A. Alshawsh, C. Y. Looi, A. Seyedan, and Z. Mohamed, "An Association Map on the Effect of Flavonoids on the Signaling Pathways in Colorectal Cancer," *Int J Med Sci*, vol. 13, no. 5, pp. 374–385, 2016.

