

**Analisis Total Fenol Dan Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Batang Sungkai
(*Peronema canescens* Jack)**

**Analysis of Total Phenol and Flavonoid Contents of Ethanol Extract of Sungkai
(*Peronema canencens* Jack) Bark**

Nurfijrin Ramadhani*, Agung Giri Samudra, Reza Pertiwi, Cyntia Dwi Utami, Annisa Muslimah, Wafa Syahidah, Petri Siti Khodijah

Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Bengkulu
Jl. W.R Supratman Kandang Limun Bengkulu 38125, Bengkulu, Indonesia

*Corresponding author email: nurfijrinramadhani@unib.ac.id

Received 23-12-2021 **Accepted** 22-06-2022 **Available online** 31-07-2022

ABSTRAK

Daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) memiliki aktivitas dan kandungan antioksidan yang kuat yang terkait dengan kadar fenol dan flavonoid, namun pada kulit batang penelitian masih terbatas. Kandungan fenol dan flavonoid di dalam kulit batang sungkai diharapkan dapat menjadi sumber alam pengembangan obat sintesis dan suplemen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan metabolit sekunder kulit batang sungkai dan menetapkan kadar fenol dan flavonoid kulit batang sungkai. Metode penelitian ini dengan mengekstrak kulit batang sungkai yang telah dirajang dengan metode maserasi menggunakan etanol etanol 70%. Selanjutnya hasil ekstraksi diuapkan dengan *rotary evaporator*. Ekstrak kulit batang sungkai diskriming fitokimia dengan pereaksi warna serta diuji kandungan fenol total dan flavonoid total dengan metode kolorimetri. Pereaksi Folin–Ciocalteu digunakan sebagai pengompleks senyawa fenolik dan menggunakan baku pembanding asam galat. Penentuan kadar total flavonoid menggunakan metode alumunium klorida dan standar kuersetin sebagai baku pembanding. Hasil penelitian ini menunjukkan ekstrak kulit batang sungkai positif fenol, flavonoid, alkaloid, dan saponin. Pada penelitian ini diperoleh total fenol ekstrak kulit batang 14.97 ± 1.28 mg ekuivalen asam galat/ g ekstrak sedangkan total flavonoid sebesar 29.41 ± 0.64 mg ekuivalen kuersetin/ g ekstrak.

Kata kunci: Alumunium klorida, Folin–Ciocalteu, metabolit sekunder, *Peronema canescens*

ABSTRACT

Leaves of sungkai (Peronema canescens Jack) showed a strong antioxidant activity associated with phenolic compound and flavonoid content. However, the study on the bark of the plant is still limited. The contents of phenolic compounds and flavonoids in sungkai bark might be developed as the natural source for the development of drugs and supplements. The purpose of this study was to analyze the secondary metabolite content of the sungkai bark and to determine the total phenolic compound and flavonoid contents. The extraction of the chopped bark of sungkai used 70% ethanol by maceration method. Furthermore, the filtrates are evaporated using a rotary evaporator. The extract was screened for phytochemicals with color reagents and tested for the total phenolic compound and flavonoid content by colorimetric method with UV-Vis spectrophotometry. Folin–Ciocalteu reagent was used as a complexing agent for phenolic compounds with gallic acid as the standard. Determination of total flavonoid content using aluminum chloride method and standard quercetin as a comparison standard. This study showed that the sungkai bark extract contained phenols, flavonoids, alkaloids, and saponins. Total phenol levels of the bark extract were 14.97 ± 1.28 mg gallic acid equivalent/ g extract, while the total flavonoid content was 29.41 ± 0.64 mg quercetin equivalent/ g extract.

Keywords: Aluminum chloride, Folin–Ciocalteu, *Peronema canescens*, secondary metabolites

Pendahuluan

Tanaman sungkai telah banyak dimanfaatkan sebagai pengobatan berbagai penyakit diantaranya penurunan demam, obat luka dan antibakteri (Muharni, *et al*, 2021). Beberapa penelitian membuktikan bahwa terdapat kandungan metabolit sekunder senyawa fenolik di dalam daun dan kulit batang sungkai. Ekstrak etanol 96% kulit batang daun sungkai mengandung metabolit sekunder Fenol, tanin, steroid, alkaloid, dan steroid dan hasilnya daun sungkai memiliki antibakteri lebih baik dibandingkan kulit batang sungkai (Kusriani dkk.,2015). Penelitian lainnya ekstrak metanol daun sungkai memiliki aktivitas antibakteri (Ibrahim *et al.*, 2012). Hasil uji fitokimia ekstrak metanol, daun sungkai mengandung

alkaloid, flavonoid, tanin, terpenoid dan saponin. Hasil penelitian Widodo *et al.*, (2019), menunjukkan bahwa ekstrak metanol dan etanol *Peronema canescens* Jack (sungkai) memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC50 9.389 ± 0.679 ppm, dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% daun Sungkai memiliki nilai IC50 sebesar 13,97 ppm yang termasuk dalam antioksidan yang kuat (Andespal, 2020).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian diatas ekstrak daun dan kulit batang sungkai dengan pelarut polar yaitu etanol, dan metanol terbukti mengandung senyawa fenolik terutama flavonoid dan fenol. Daun sungkai lebih banyak dimanfaatkan dibandingkan kulit batang sungkai khususnya semenjak Covid 19. Daun sungkai memiliki aktivitas

antioksidan yang berhubungan dengan kandungan senyawa fenoliknya dan semakin tinggi kadar flavonoid dan fenol maka akan meningkatkan aktivitas antioksidan. Hanya sedikit hasil penelitian yang ditemukan terkait kulit batang sungkai sehingga informasi masih terbatas, maka perlu diteliti untuk mengetahui kadar flavonoid dan fenol pada kulit batang sungkai. Hasil penelitian yang membuktikan adanya aktivitas antibakteri pada ekstrak etanol kulit batang sungkai ini berhubungan dengan keberadaan senyawa fenolik di dalam kulit batang daun sungkai. Maka perlu dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui kandungan flavonoid dan fenol yang terkandung di dalam bagian kulit batang sungkai.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Pada penelitian ini instrument dan alat utama yang digunakan diantaranya Spektrofotometer UV-Vis *single beam* (Agilent), *vortex*, *hot plate*, *waterbath*, *magnetic stirrer*, neraca analitik, penyaring vakum, termometer.

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah batang sungkai kondisi segar yang diperoleh di Provinsi Bengkulu. Bahan yang digunakan untuk ekstraksi : etanol 70% (Brataco). Bahan yang digunakan untuk identifikasi fenol dan flavonoid antara lain: FeCl_3 , serbuk Mg, NaOH, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, pereaksi Liebermann Bouchardat, H_2SO_4 . Bahan yang digunakan untuk uji kandungan fenol dan flavonoid yaitu asam galat

(Merck), Folin–Ciocalteu (Merck), kuersetin (Merck), AlCl_3 (Merck), Kalium asetat (Merck).

Jalannya Penelitian

1. Identifikasi tanaman dan preparasi sampel

Tanaman Sungkai diperoleh di Bengkulu dikeringkan pada suhu ruangan. Selanjutnya tanaman utuh kering diverifikasi oleh Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Bengkulu. Kulit batang dirajang, dikeringkan kemudian diekstraksi dengan etanol 70% dengan metode maserasi.

2. Ekstraksi kulit batang sungkai

Serbuk kulit batang sungkai sebanyak 200 g dimaserasi dengan total 5 l pelarut etanol 70% dengan tahapan 200 g dengan 1 l pelarut etanol 70% selama 2 kali 24 jam dimaserasi dan sambil sesekali diaduk, kemudian ampasnya diambil dilakukan remaserasi dengan 1 l etanol 70% selama 24 jam, hingga diperoleh hasil maserasi berwarna bening dengan total 5 l pelarut etanol 70%. Hasil maserasi disaring dengan kertas saring Whatman, kemudian dilakukan penguapan dengan *rotary evaporator* pada suhu 60 °C hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak disimpan di kulkas sampai akan digunakan.

3. Skrining fitokimia

Identifikasi flavonoid dilakukan dengan menambahkan 0,5 g ekstrak kulit batang sungkai ke dalam 10 ml etanol, lalu disaring. Larutan tersebut kemudian dibagi menjadi tiga bagian,

salah satunya digunakan sebagai kontrol. Tabung kedua dan ketiga ditambahkan NaOH kemudian amati terbentuk warna kuning. Selanjutnya tambahkan H₂SO₄ beberapa tetes, warna kuning akan menghilang. Bandingkan dengan tabung pertama sebagai kontrol (Hossain *et al.*,2013).

Identifikasi fenol dilakukan dengan menambahkan ekstrak kulit batang sungkai 0,5 g ke dalam 5 ml etanol, disaring, dan ditambahkan dengan 1 ml besi (III) klorida (FeCl₃). Jika terbentuk warna ungu-biru, ekstrak positif mengandung senyawa fenolik (Masturi *et al.*, 2020).

Identifikasi alkaloid dilakukan dengan menambahkan ekstrak kulit batang sungkai 0,5 g ke dalam pelarut dan tambahkan 5 ml HCl 2N kemudian dibagi ke dalam tiga tabung reaksi. Tabung pertama sebagai blangko tambahkan ke tabung reaksi 3 tetes HCl 2N. Tabung kedua tambahkan 3 tetes reagen dragendroff dan tabung ketiga ditambahkan 3 tetes reagen mayer. Amati perubahan warna yang terjadi. Perubahan warna menjadi jingga menunjukkan hasil positif alkaloid (Masturi *et al.*, 2020).

Identifikasi steroid dan terpenoid dilakukan dengan menambahkan sebanyak 0,5 g ekstrak di dalam tabung reaksi dengan 5 mL etanol, kemudian ke dalam larutan tersebut dimasukkan 10 tetes asam asetat anhidrat dan 5 tetes asam sulfat pekat. Amati perubahan warna, terbentuknya warna awal hijau muda

menjadi warna merah atau coklat untuk terpenoid (triterpenoid) dan mengandung steroid bila berwarna biru, ungu atau hijau (Shah *et al.*,2014).

Identifikasi saponin dilakukan dengan memasukkan sebanyak 0,5 g sampel ekstrak ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 10 ml aquadest panas. Larutan digojog kuat selama 10 detik, amati buih yang terbentuk dengan tinggi sekitar 1-10 cm dalam waktu 10 menit. Ditambahkan 1 tetes HCl 2N ke dalam larutan tadi, amati reaksi yang terjadi. Hasil positif saponin ditunjukkan dengan busa yang stabil (Hossain *et al.*,2013).

4. Penetapan kadar total fenol ekstrak kulit batang sungkai

Penetapan kadar total fenol ekstrak kulit batang dilakukan dengan prosedur Stankovic *et al* (2011) dan Hapsari *et al* (2018) dengan modifikasi. Sampel ekstrak sekitar 10,00 mg dilarutkan di dalam 10 ml etanol. Larutan sampel sebanyak 0,1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan akuades sebanyak 7,9 ml dan 0,5 ml pereaksi Folin-Ciocalteu. Campuran larutan divortex selama satu menit kemudian dipindahkan ke dalam labu takar 10 ml, volume larutan dicukupkan sampai 10 ml dengan larutan natrium karbonat 20%. Hasil reaksi larutan diinkubasi selama waktu *operating time*. Ukur panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer visibel pada

rentang 400 nm – 800 nm. Pengukuran absorbansi menggunakan instrument spektrofotometer visible pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh (750 nm). Prosedur ini dilakukan pengulangan tiga kali. Hitung nilai absorbansi rata-rata. Tahapan prosedur yang sama dilakukan juga pada larutan baku pembanding asam galat dan pembuatan kurva baku. Kadar total fenol dihitung berdasarkan persamaan regresi linier kurva baku yang diperoleh. Kadar fenol dalam ekstrak dinyatakan setara (mg EAG/g ekstrak) ± standar deviasi. Perhitungan kadar fenolik total menggunakan rumus:

$$TPC = \frac{(Y \times N \times V)}{W}$$

Dengan TPC = *total phenolic content* (mg GAE/ g sampel), Y = kadar fenolik total pembanding dari kurva kalibrasi (mg/l), N = pengenceran larutan, V = volume ekstrak sampel (l), W = berat sampel (g).

5. Penetapan kadar flavonoid total kulit batang sungkai

Sampel ekstrak etanol 0,5 g di dalam labu takar ditambahkan pelarut etanol 10 ml etanol. Kemudian larutan diencerkan menjadi 200 ppm, dari larutan tersebut dipipet 1 mL, ditambahkan AlCl₃ 10% sebanyak 0,2 ml dan kalium asetat 0,2 ml dicukupkan dengan akuades sampai 10 ml. Hasil absorbansi diukur pada Panjang gelombang maksimum

428,8 nm pada menit ke 30 setelah pencampuran. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada sampel. Sebagai pembanding digunakan larutan kuersetin dengan seri kadar 4, 8, 12, 16, 20 dan 24 ppm (Puspitasari, 2017). Pengukuran larutan campuran diukur pada 428 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis Agilent *single beam*. Prosedur pengukuran absorbansi sampel dilakukan tiga kali pengulangan untuk meminimalkan kesalahan dari hasil yang diperoleh maka kadar flavonoid dihitung dengan rumus dibawah ini dan dinyatakan sebagai ekuivalen kuersetin (mg EK/g ekstrak) ± standar deviasi (Ramadhani dkk, 2020) (Wulandari *et, al* 2020). Perhitungan kadar flavonoid total menggunakan rumus:

$$TFC = \frac{(Y \times N \times V)}{W}$$

Dengan TFC = *total flavonoid content* (mg QE/ g sampel), Y = kadar total flavonoid pembanding dari kurva kalibrasi (mg/l), N = pengenceran larutan, V = volume ekstrak sampel (l), W = berat sampel (g).

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi Serbuk Kulit Batang Sungkai

Proses ekstraksi dilakukan dengan melakukan perendaman (maserasi) sampel menggunakan pelarut etanol 70%. Sebanyak 200 g serbuk kulit

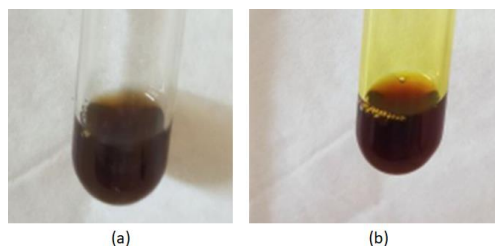
batang sungkai direndam dengan etanol sepuluh kalinya yaitu 2 liter etanol 70% selama 3 hari (2 kali 24 jam). Selama proses maserasi dilakukan penggojogan sesekali. Hasil maserasi yang telah diuapkan diperoleh ekstrak kental sebanyak 16 g dengan rendemen 8%.

Maserasi merupakan proses ekstraksi dengan cara dingin yang pada prinsipnya mengeluarkan zat aktif dari sel serbuk simplisia sehingga terjadi kesetimbangan antara konsentrasi di cairan intrasel dan ekstrasel. Maserasi menggunakan etanol 70% bertujuan untuk mengambil senyawa metabolit yang bersifat polar dalam penelitian ini ekstraksi bertujuan untuk menarik senyawa fenolik dan flavonoid secara maksimal, dimana fenol dan flavonoid merupakan senyawa yang mengandung banyak gugus hidroksi sehingga bersifat polar. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Gillespie dan Paul, 2001) pelarut yang polar akan memudahkan menarik senyawa flavonoid yang bersifat polar.

Hasil ekstraksi etanol yang diperoleh kemudian dilakukan uji fitokimia yang meliputi flavonoid, fenol, alkaloid, steroid dan terpenoid serta saponin. Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam suatu sampel. Hasil skrining fitokimia pada sampel menunjukkan ekstrak etanol 70% kulit batang sungkai mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, dan saponin hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim et al, (2012).



Gambar 1. Kulit batang (a) dan ekstrak kental (b) sungkai



Gambar 2. Uji reaksi warna untuk mendeteksi Flavonoid (a) Fenol (b)

Ekstrak etanol 70% kulit batang dan daun sungkai mengandung metabolit sekunder yang bersifat polar. Kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang mengandung gugus hidroksi memudahkan pelarut yang bersifat polar menarik kedua senyawa tersebut ke dalam pelarut etanol yang juga kaya dengan gugus hidroksi.

Pengukuran Kadar Fenolik Total

Pengukuran kadar fenolik total dilakukan dengan metode kolorimetri menggunakan reagen Folin-Ciocalteu berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hapsari (2018). Senyawa fenol yang terdapat pada kulit batang sungkai membentuk kompleks dengan Folin-Ciocalteu yang berwarna biru yang menyerap radiasi yang menghasilkan pengukuran serapan. Penetapan kadar total fenolik dilakukan pada ekstrak

etanol kulit batang sungkai. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada 750 nm sesuai dengan warna kompleks biru yang terbentuk, hasil ini sedikit berbeda dengan panjang gelombang maksimum pada penelitian Hapsari 2018, sedangkan *operating time* pada menit ke 90 absorbansi yang stabil.

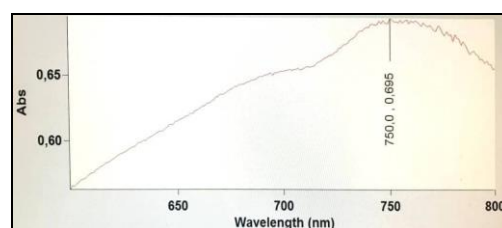
Kadar asam galat sebagai baku pembanding dibuat linier untuk mendapatkan hasil yg diharapkan. Pada penelitian ini diperoleh hasil yang linier yaitu $R = 0.9813$ mendekati 1. Data absorbansi kurva kalibrasi diolah sehingga diperoleh persamaan regresi linier $y = 0.1199x + 0.052$. Hasil perhitungan kadar fenolik total ekstrak kulit batang sungkai sebesar dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengukuran Kadar Flavonoid Total

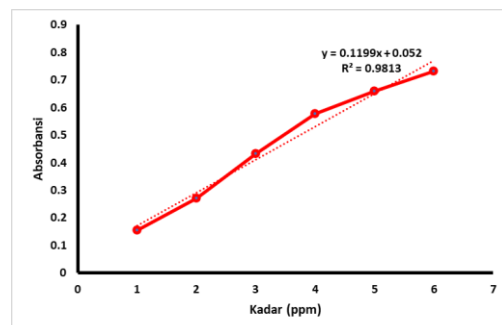
Kadar total flavonoid dianalisis dengan metode kolorimetri menggunakan $AlCl_3$ 10% dan kalium asetat 1M. Senyawa flavonoid yang terdapat pada kulit batang sungkai membentuk kompleks dengan $AlCl_3$ dan kalium asetat yang berwarna kuning yang menyerap radiasi dan memungkinkan kuantifikasi (Puspitasari, 2017). Baku pembanding flavonoid pada penelitian ini digunakan kuersetin yang tergolong ke dalam kelompok flavonol yang merupakan jenis flavonoid terbesar yang jumlahnya berkisar 60-75% yang sering ditemukan pada tanaman. Pada kuersetin terdapat gugus keto pada atom C nomor 4 dan gugus hidroksil pada atom C nomor 3 atau C nomor 5,

yang dapat membentuk reaksi kompleks asam dengan $AlCl_3$.

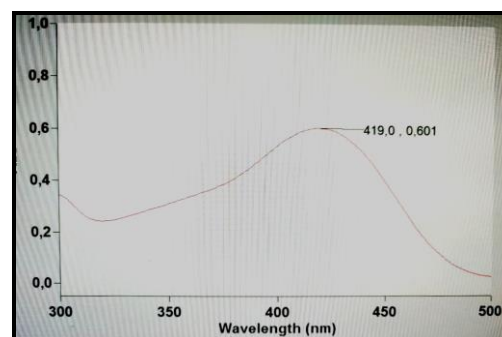
Pengukuran total flavonoid ekstrak etanol kulit batang sungkai menggunakan panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh sebelumnya yaitu 419 nm, sedangkan absorbansi yang stabil diperoleh pada menit ke 30.



Gambar 3. Kurva penentuan panjang gelombang maksimum vs absorbansi asam galat



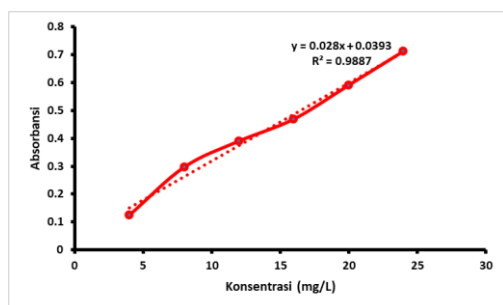
Gambar 4. Kurva baku asam galat



Gambar 5. Kurva penentuan panjang gelombang maksimum kuersetin

Tabel 1. Data kadar fenolik total ekstrak kulit batang sungkai

No	Berat sampel (g/100ml)	Absorbansi	Kadar EAG (µg/ml)	Kadar (mg EAG/g ekstrak)	Kadar fenolik total (mg EAG/g ekstrak)
1	0.1056	0.2227	1.38	13.88	
2	0.1032	0.2316	1.457	14.29	14.97±1.28
3	0.1029	0.2514	1.723	16.74	



Gambar 6. Kurva Baku Kursetin

Perhitungan kadar flavonoid dilakukan menggunakan data absorbansi kurva baku yang diolah sehingga diperoleh persamaan regresi $y = 0.1119x + 0.0393$ dengan linieritas $R^2 = 0.9887$. Kadar flavonoid ekstrak kulit batang sungkai dinyatakan dalam rata-rata mg EK/g ekstrak \pm standar deviasi. Hasil kadar flavonoid ekstrak kulit batang sungkai dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil kadar fenol ekstrak adalah sebesar 14.97 ± 1.28 mg EAG/g ekstrak sedangkan kadar flavonoid sebesar 29.41 ± 0.64 mg EQ/g ekstrak. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian lain yang dilakukan pada ekstrak etanol daun sungkai yang juga berasal dari Bengkulu menggunakan pelarut etanol 96%, kandungan flavonoid yang diperoleh sebesar $142,247$ mg EK/g dan fenol sebesar $5,64$ (mg EAG/g) (Maigoda *et al.*, 2022). Terdapat perbedaan

kandungan fenol dan flavonoid pada berbagai bagian tanaman, secara keseluruhan senyawa fenolik paling banyak terdapat di daun (Ezeabara *et al.*, 2013).

Flavonoid ekstrak kulit batang sungkai memiliki sifat reduksi oksidasi yang berpotensi sebagai antioksidan hal ini disebabkan oleh gugus hidroksi yang terdapat pada struktur flavonoid. Flavonoid sangat diperlukan dalam berbagai manfaat biologi, sediaan tradisional farmasi, obat-obatan sintetik dan kosmetik. Hal ini dikaitkan dengan sifat antioksidan, antiinflamasi, antimutagenik dan antikarsinogeniknya ditambah dengan kemampuannya untuk mengatur metabolisme tubuh (Panche *et al.*, 2016). Beberapa penelitian menunjukkan kandungan senyawa fenolik berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan. Antioksidan berkaitan erat dengan kemampuan pada aktivitas antiradikal bebas yang bersumber dari alam kerusakan sel sehingga diharapkan flavonoid dan fenol yang terkandung di dalam kulit batang sungkai dengan berbagai mekanisme dapat mencegah berbagai penyakit seperti antitumor, antiinflamasi, antimikroba (Sumaiyah *et al.*, 2018).

Tabel 2. Data kadar flavonoid total ekstrak kulit batang sungkai

No.	Berat sampel (g/100ml)	Absorbansi	Kadar EK ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar (mg EK/g ekstrak)	Kadar flavonoid total (mg EK/g ekstrak)
1	0.1056	0.1252	3.06	29.05	
2	0.1032	0.1269	3.13	30.32	29.41 \pm 0.64
3	0.1029	0.1226	2.97	28.86	

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kulit batang sungkai mengandung senyawa fenol, flavonoid, alkaloid dan saponin. Kadar fenolik total dan flavonoid total kulit batang sungkai 14,97 \pm 1,28 mg EAG/g ekstrak dan 29,41 \pm 0,64 mg EK/g ekstrak. Kulit batang sungkai perlu diekstraksi dengan jenis pelarut atau metode ekstraksi yang berbeda. Dari hasil kandungan fenolik total dan flavonoid total kulit batang sungkai berpotensi untuk dilakukan penelitian lebih lanjut ke uji bioaktivitas.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini berjalan atas bantuan yang telah diberikan melalui Hibah Penelitian Pembinaan FMIPA 2021 dengan nomor kontrak: 1948/UN30.12/HK/2021. Ucapan terimakasih kepada Universitas Bengkulu, khususnya Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Daftar Pustaka

Andespal A, Sundaryono A, Amir H. 2020. Profil fitokimia daun sungkai (*Peronema canescens*) serta uji aktivitas antioksidan dan uji sitotoksik terhadap *Artemia salina* Leach. Undergraduated thesis. Universitas Bengkulu.

Dawood SM, Hossain MA. 2014. Total flavonoids content and biochemical screening of the leaves of tropical endemic medicinal plant *Merremia borneensis*. Arabian Journal of Chemistry. 7(6): 1034-1038. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2010.12.033>.

Ezeabara C, Okeke C, Aziagba B. 2013. Flavonoid content of Citrus species grown in Awka, Anambra State, Southeastern Nigeria. International Journal of Agriculture and Biosciences. 2(3): 103-107.

Hapsari AM, Masfria M, Dalimunthe M. 2018. Pengujian kandungan total fenol ekstrak etanol tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). TALENTA Conference Series: Tropical Medicine (TM). 1(1): 284-290.

Hossain MA, Al-Raqmi KA, Al-Mijizy ZH, Weli AM, Al-Riyami Q. 2013. Study of total phenol, flavonoids contents and phytochemical screening of various leaves crude extracts of locally grown *Thymus vulgaris*. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine. 3(9): 705-710. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(13\)60142-2](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(13)60142-2).

Ibrahim A, Kuncoro H. 2012. Identifikasi metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri ekstrak daun sungkai

- (*Peronema canescens* Jack.) terhadap Beberapa Bakteri Patogen. *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*. 2(1): 8–18.
<https://doi.org/10.25026/jtpc.v2i1.43>.
- Kusriani RH, Nawawi A, Turahman T. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi kulit batang dan daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922. *Jurnal Farmasi Galenika*. 2(1): 8-14.
- Lattanzio V. 2013. Phenolic compounds: Introduction. dalam Ramawat KG, Merillon JM. *Natural Product*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. 1543-1580.
- Maigoda T, Judiono J, Purkon DB, Haerussana ANE, Mulyo GPE. 2022. Evaluation of *Peronema canescens* leaves extract: Fourier transform infrared analysis, total phenolic and flavonoid content, antioxidant capacity, and radical scavenger activity. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*. 10:117-124.
<https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.822>.
- Masturi FPF, Alighiri D, Edie SS, Drastisianti A, Khasanah U, Tanti KA, Choirunnisa F. 2020. Identification of flavonoid compounds and total flavonoid content from biowaste of local durian shell (*Durio zibethinus*). *Journal of Physics: Conference Series*. 1567: 042084
2021. Antioxidant, antibacterial, total phenolic and flavonoid contents of sungkai leaves (*Peronema canescens*). *Tropical Journal of Natural Product Research*. 5(3):528-533.
- Panche AN, Diwan AD, Chandra SR. 2016. Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*. 5: e47.
<https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>.
- Puspitasari AD, Wulandari RL. 2017. Aktivitas antioksidan dan penetapan kadar flavonoid total ekstrak etil asetat daun kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Pharmascience*. 04(02): 167 – 175.
- Ramadhani N, Samudra AG, Pratiwi LWI. 2020. Analisis penetapan kadar flavonoid sari jeruk kalamansi (*Citrofortunella microcarpa*) dengan metode spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 6(01): 53-58.
- Stankovic MS. 2011. Total phenolic content, flavonoid concentration and antioxidant activity of *Marrubium peregrinum* L. extracts. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 25(1): 63-72.
- Sumaiyah, Masfria, dan A. Dalimunthe. (2018). Determination Of Total Phenolic Content, Total Flavonoid Content, And Antimutagenic Activity Of Ethanol Extract Nanoparticles Of Rhabdophora Pinnata (L.F) Schott Leaves. *Rasayan Jchem*. Vol.11, No. 2, 505 – 510.
- Muharni M, Ferlinahayati F, Yohandini H. Tundis R, Loizzo MR, Menichini F. 2010.

Natural products as α -amylase and α -glucosidase inhibitors and their hypoglycaemic potential in the treatment of diabetes: An update. Mini reviews in Medicinal Chemistry. 10(4): 315-331.

Widodo H, Sismindari S, Asmara W, Rohman A. 2019. Antioxidant activity, total phenolic and flavonoid contents of selected medicinal plants used for liver diseases and its classification with

chemometrics. Journal of Applied Pharmaceutical Science. 9(6): 99–105.

<https://doi.org/10.7324/JAPS.2019.90614>.

Wulandari L, Permana BD, Kristiningrum N. 2020. Determination of total flavonoid content in medicinal plant leaves powder using infrared spectroscopy and chemometrics. Indonesian Journal of Chemistry. 20(5): 1044-1051.