

ARTIKEL

## TOTAL FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN SEMPUR (*Dillenia suffruticosa* (Griff. Ex Hook f. & Thomson) Martelli

[*Total Flavonoid Content and Antibacterial Activity of Sempur (Dillenia suffruticosa* (Griff. Ex Hook f. & Thomson Martelli) *Leaf Infusion*]

Vilya Syafriana\*<sup>1</sup>, Indriyani<sup>1</sup>, Lia Puspitasari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Pharmacy, National Institute of Science and Technology, Jalan Moh. Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, DKI Jakarta, Indonesia, 12640.

### ABSTRAK

Daun sempur (*Dillenia suffruticosa*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang mengandung flavonoid dan diduga efektif mengatasi gejala gangguan saluran cerna seperti diare. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total flavonoid pada infusa daun sempur, serta menguji aktivitas antibakteri terhadap dua bakteri penyebab gangguan saluran cerna, yaitu *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Infusa dilakukan dengan cara memanaskan simplisia menggunakan akuades selama 15 menit pada suhu 90 °C. Kadar total flavonoid ditentukan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan standar kuersetin. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram dengan siprofloksasin sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif. Hasil menunjukkan bahwa kadar total flavonoid infusa daun sempur sebesar 8,803 ± 0,6990 mgQE/g. Akan tetapi, hasil uji aktivitas antibakteri infusa daun sempur menunjukkan tidak adanya aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri uji.

**Kata kunci:** daun, *Dillenia suffruticosa*, flavonoid, infusa

### ABSTRACT

*Sempur (Dillenia suffruticosa) is a medicinal plant that contains flavonoids and is thought to be effective in treating gastrointestinal symptoms such as diarrhea. This research aims to evaluate the total flavonoid content of sempur leaf infusion and assess its antibacterial effectiveness against two bacteria that cause gastroenteritis, namely Escherichia coli and Salmonella typhi. The infusion was made by heating the simplicia in distilled water for 15 minutes at 90 °C. The total flavonoid content was determined using UV-Vis spectrophotometer with quercetin as the standard. Antibacterial activity was measured using the disc diffusion method with ciprofloxacin as the positive control and distilled water as the negative control. The result showed that total flavonoid content of sempur leaf infusion was 8.803 ± 0.6990 mgQE/g. However, this sempur leaf infusion did not demonstrate antibacterial activity against E. coli or S. typhi.*

**Keywords:** *Dillenia suffruticosa*, flavonoid, infusion, leaf.

## PENDAHULUAN

*Dillenia suffruticosa* atau dikenal dengan sebutan sempur, merupakan tumbuhan asli dari Asia yang tumbuh di hutan-hutan tropis seperti Indonesia, Malaysia, Filipina, dan Brunei Darussalam (Yazan & Armania, 2014). Tumbuhan sempur di Indonesia tersebar di Pulau Sumatera dan Kalimantan (Yusuf, 2000; Mirmanto, 2014; Aziz *et al.*, 2020). Tumbuhan ini dipercaya dapat mengobati reumatik, menyembuhkan luka, sebagai antiinflamasi, antidiabetes, dan antidiare. Sebagai contoh, air rebusan daun sempur dimanfaatkan oleh masyarakat di Kepulauan Bangka-Belitung untuk mengobati diare (Yuningtyas *et al.*, 2018; Yakop *et al.*, 2020; Syafriana *et al.*, 2021a; Utami *et al.* 2021).

Diare adalah suatu kondisi buang air besar dalam bentuk cair dan diikuti dengan muntah-muntah. Penyakit ini disebabkan oleh adanya racun di dalam saluran cerna yang disekresikan oleh bakteri patogen, seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Racun yang dikeluarkan akan mengganggu metabolisme sistem pencernaan, memicu terjadinya muntah, serta kram perut beberapa jam setelah konsumsi. Racun yang disekresikan akan menempel pada epitel usus menyebabkan sindrom diare, baik tanpa darah atau lendir, dan dapat disertai dengan demam. Kondisi ini menyebabkan nyeri yang hebat pada perut bagian bawah (Barret & Fhogartaigh, 2017; Drancourt, 2017).

Aktivitas antidiare suatu tumbuhan dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder yang dimiliki tumbuhan tersebut, salah satunya adalah flavonoid. (Anas *et al.*, 2012; Fratiwi, 2015; Lina & Astutik, 2020). Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan pada suatu tumbuhan. Keberadaan flavonoid tersebar hampir di seluruh bagian organ tanaman, seperti daun, bunga, dan buah. Flavonoid berperan penting sebagai agen antimikroba bagi tumbuhan karena dapat merusak membran sel mikroorganisme yang akan berakibat pada kebocoran dan kehancuran sel (Kumar & Pandey, 2013; Górnaiak *et al.*, 2019; Yuan *et al.*, 2021). Selain menghambat pertumbuhan patogen, flavonoid juga memiliki peran sebagai antidiare dengan menghambat pelepasan asetil kolin sehingga akan menurunkan kontraksi otot polos pada usus (Anas *et al.*, 2012; Fratiwi, 2015; Lina & Astutik, 2020). Oleh sebab itu, keberadaan dan kadar flavonoid suatu tumbuhan menjadi salah satu hal penting dalam pengembangannya sebagai agen antimikrob, khususnya antidiare.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kadar total flavonoid dari infusa daun sempur, serta bagaimana aktivitasnya terhadap dua bakteri patogen saluran cerna yang dapat menyebabkan diare yaitu *E. coli* dan *S. typhi*. Metode infusa dipilih sebagai implementasi pengobatan tradisional yang biasa digunakan oleh masyarakat Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah terkait potensi daun sempur sebagai antidiare.

## BAHAN DAN CARA KERJA

### Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk daun sempur (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli), akuades, kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ), ammoniak 25%, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), serbuk Mg, asam klorida (HCl) pekat, asam klorida (HCl) 2N, asam asetat anhidrat, Ferri Klorida ( $\text{FeCl}_3$ ).  $\text{AlCl}_3$  10%, kuersetin (Sigma Aldrich), etanol 96% (Mallinckrodt), dan  $\text{CH}_3\text{COOK}$  1 M. Media uji antibakteri yang digunakan adalah *Nutrient Agar* (NA) (Oxoid). Bakteri uji adalah *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. Antibiotik pembanding yang digunakan adalah siprofloksasin 5 $\mu\text{g}/\text{mL}$  (Oxoid).

### Pembuatan Infusa Daun Sempur

Pembuatan infusa mengacu pada Prabowo *et al.* (2018) dan Savitri *et al.* (2019) dengan modifikasi. Serbuk daun sempur sebanyak 50 g ditambahkan akuades 100 mL lalu dipanaskan pada suhu 90 °C selama 15 menit sambil sesekali diaduk. Infusa disaring menggunakan kain flanel, lalu ditambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume infusa 100 mL.

## Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mengidentifikasi bau, rasa, bentuk, dan warna berdasarkan Syafriana et al. (2021a).

## Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan di PT Palapa Muda Perkasa (*Chemicals Product and Chemical Analysis Service*), Cilodong, Kota Depok, Jawa Barat. Penapisan fitokimia meliputi uji alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid secara kualitatif dengan pereaksi perubahan warna. Uji tanin dan saponin merujuk pada Harborne (1987), uji alkaloid merujuk pada Depkes RI (1995), uji flavonoid, steroid/triterpenoid merujuk pada Mailuhu *et al.*, (2017).

## Analisis Kadar Total Flavonoid

Penentuan kadar total flavonoid menggunakan baku standar kuersetin. Pengujian dilakukan dengan metode kolorimetri yang memiliki prinsip berdasarkan pembentukan warna. Larutan infusa daun sempur 500 µg/mL dipipet sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan 3 mL etanol 96%, 0,2 mL AlCl<sub>3</sub> 10%, 0,2 mL CH<sub>3</sub>COOK, kemudian dicukupkan dengan akuades hingga tanda batas. Larutan sampel diinkubasi selama 30 menit (*operating time*) pada suhu kamar. Nilai absorbansi diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 434 nm. Sampel dibuat tiga replikasi untuk setiap analisis dan diperoleh nilai rata-rata absorbansi (Winahyu *et al.*, 2019 dengan modifikasi).

## Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, FMIPA, IPB University dengan metode difusi cakram. Konsentrasi infusa yang digunakan sebesar 5%, 10%, 20%, dan 40% dari infusa induk. Suspensi bakteri yang digunakan disetarakan dengan McFarland 3 ( $9,0 \times 10^8$  CFU/mL).

Sebanyak 1 mL suspensi bakteri disebar ke atas cawan petri steril berisi media NA. Setelah itu, kertas cakram steril berisi 20 µL infusa daun sempur (per konsentrasi) diletakkan di atas cawan petri yang telah diinokulasi bakteri. Kontrol negatif yang digunakan adalah akuades dan kontrol positif adalah kertas cakram berisi siprofloksasin 5 µg/mL. Hasil pengujian kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Hasil yang diperoleh diamati dengan mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram menggunakan jangka sorong. Nilai yang diperoleh disebut sebagai Diameter Daya Hambat (DDH) yang menunjukkan besarnya kemampuan infusa dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Syafriana *et al.*, 2021b).

## HASIL

### Hasil Organoleptik Infusa

Infusa yang diperoleh menunjukkan karakteristik berwarna coklat, berbentuk cair, dengan rasa pahit, dan bau khas daun sempur (Gambar 1).



**Gambar 1.** Infusa daun sempur (*Infusion of sempur leaf*)

## Hasil Penapisan Fitokimia

Hasil penapisan fitokimia infusa daun sempur disajikan pada Tabel 1. Pengamatan hasil berupa visualisasi perubahan warna atau terbentuknya endapan pada uji alkaloid.

**Tabel 1.** Hasil penapisan fitokimia infusa daun sempur (*Results of phytochemical screening of sempur leaf infusion*)

Metabolit Sekunder ( <i>Secondary Metabolite</i> )		Hasil ( <i>Result</i> )	Keterangan ( <i>Notes</i> )
Alkaloid ( <i>Alkaloid</i> )	Mayer	(+)	Terbentuk endapan putih ( <i>White precipitate formation</i> )
	Dragendorff	(-)	Tidak terbentuk endapan ( <i>No precipitate formation</i> )
	Wagner	(+)	Terbentuk endapan coklat ( <i>Brown precipitate formation</i> )
Flavonoid ( <i>Flavonoid</i> )		(+)	Terbentuk larutan berwarna merah ( <i>Red solution formation</i> )
Tanin ( <i>Tannin</i> )		(+)	Terbentuk larutan berwarna hijau kehitaman ( <i>Blackish-green solution formation</i> )
Saponin ( <i>Saponin</i> )		(+)	Terbentuknya buih yang stabil setelah pengocokan ( <i>Stable foam formation after shaking</i> )
Steroid dan Triterpenoid ( <i>Steroid and Triterpenoid</i> )		(-)	Terbentuk larutan berwarna oranye dengan lapisan bawah coklat muda ( <i>Orange solution forming with a light brown at under layer</i> )

(+): mengandung senyawa kimia yang dimaksud; (-): tidak mengandung senyawa kimia yang dimaksud ((+): *contains the chemical compound*; (-): *does not contain chemical compound*)

## Hasil Kadar Total Flavonoid

Kadar total flavonoid disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil kadar total flavonoid infusa daun sempur (*Results of Total Flavonoid Content of sempur leaf infusion*)

Replikasi ( <i>Replication</i> )	Absorbansi ( <i>absorbance</i> )	Flavonoid Total ( <i>Total Flavonoid</i> ) (mgQE/g)	Rerata Flavonoid Total ( <i>Mean of Total Flavonoid</i> ) (mgQE/g)	Standar Deviasi ( <i>Standard Deviation</i> )
1	0,466	8,650	8,803	0,6999
2	0,451	8,296		
3	0,508	9,646		

## Hasil Uji Antibakteri

Hasil uji antibakteri ditunjukkan pada Tabel 3 di bawah ini:

**Tabel 3.** Hasil uji aktivitas antibakteri infusa daun sempur (*Results of antibacterial activity test of sempur leaf infusion*)

Bakteri (Bacteria)	Diameter Zona Hambat (Inhibitory Zone Diameter) (mm)					
	Konsentrasi Infusa (Infusa Concentration) (%)				Kontrol (Control)	
	5	10	20	40	Positif (Positive)	Negatif (Negative)
<i>Escherichia coli</i>	(-)	(-)	(-)	(-)	31,60	(-)
<i>Salmonella typhi</i>	(-)	(-)	(-)	(-)	28,44	(-)

Kontrol positif: siprofloksasin, Kontrol negatif: akuades, (-): tidak ada zona hambat  
(Positive control: ciprofloxacin; Negative control: Aquadest, (-): No. inhibition zone)

## PEMBAHASAN

### Organoleptik Infusa

Infusa adalah proses ekstraksi yang dapat dilakukan dalam kondisi dingin atau panas. Penelitian ini memilih metode infusa panas dengan pelarut air mengikuti prosedur empiris yang biasa dilakukan masyarakat di Bangka-Belitung dalam memanfaatkan daun sempur untuk mengatasi diare (Yuningtyas *et al.*, 2018; Syafriana *et al.*, 2021a). Hasil organoleptik menunjukkan bahwa infusa daun sempur terasa pahit dengan bau khas daun sempur, bentuk cair dan berwarna cokelat (Gambar 1). Hasil ini merupakan laporan pertama terkait organoleptik infusa dari daun sempur. Hasil dapat menjadi gambaran dan acuan ke depannya terkait organoleptik infusa daun sempur.

### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia merupakan salah satu tahapan yang penting dalam menguak potensi suatu tanaman obat karena dapat menunjukkan keberadaan metabolit-metabolit potensial dari suatu tanaman sebagai agen terapeutik (Parbuntari *et al.*, 2018). Hasil penapisan fitokimia pada Tabel 1 menunjukkan bahwa infusa daun sempur mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa infusa, dekokta, ekstrak etanol, dan ekstrak metanol daun sempur mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, dan saponin (Yakop *et al.*, 2020; Syafriana *et al.*, 2021a; Syafriana *et al.*, 2021b). Senyawa-senyawa tersebut diketahui berpotensi sebagai agen antibakteri (Cowan, 1999; Brodowska, 2017; Roy, 2017; Sadeek & Abdallah, 2019).

### Kadar Total Flavonoid

Hasil penetapan kadar total flavonoid infusa daun sempur menunjukkan nilai sebesar 8,803 mgQE/g (Tabel 2). Hasil ini 6 kali lebih kecil dari hasil total flavonoid ekstrak air daun sempur yang diperoleh dengan cara dekok pada suhu 80 °C (Yakop *et al.*, 2020). Perbedaan hasil yang cukup jauh ini menunjukkan bahwa suhu ekstraksi dapat memengaruhi kadar total flavonoid suatu ekstrak. Secara teori, peningkatan suhu dapat meningkatkan terekstraksinya suatu metabolit, termasuk flavonoid. Akan tetapi, flavonoid merupakan metabolit yang bersifat termolabil, yaitu tidak tahan pada suhu di atas 50 °C. Suhu ekstraksi di bawah 50 °C dapat mengoptimalkan ekstraksi flavonoid dari suatu sampel, akan tetapi jika suhu ditinggikan akan menurunkan kadar flavonoid (Yuliantari *et al.*, 2017; Syafriana *et al.*, 2021a). Kondisi infusa dalam penelitian ini mencapai suhu yang lebih tinggi dari dekokta yang dilakukan Yakop *et al.* (2020), sehingga kemungkinan flavonoid pada infusa banyak mengalami kerusakan akibat pemanasan (Putri *et al.*, 2022).

## Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sempur

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa infusa daun sempur tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. typhi* (Tabel 3). Hasil ini sesuai dengan penelitian kami sebelumnya yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sempur tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif seperti *E. coli* (Yakop *et al.*, 2020; Syafriana *et al.*, 2021a). Bakteri Gram negatif memiliki suatu lapisan tambahan pada dinding selnya (membran luar) yang mengandung lipopolisakarida dan mampu mensekresi endotoksin. Membran luar ini dapat mencegah masuknya suatu senyawa-senyawa yang tidak diinginkan oleh sel bakteri sehingga mampu menjaga sel bakteri tidak mudah rusak oleh zat asing (Exner *et al.*, 2017; Breijyeh *et al.*, 2020). *S. typhi* merupakan bakteri Gram negatif seperti halnya *E. coli*, sehingga mekanisme pertahanan yang sama juga membantu sel *S. typhi* tidak mudah rusak oleh zat asing termasuk infusa daun sempur.

Selain itu, penelitian kami sebelumnya juga menunjukkan bahwa infusa daun sempur tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri Gram positif, serta *Shigella dysenteriae* yang merupakan bakteri Gram negatif penyebab diare (Syafriana *et al.*, 2021b). Temuan ini menunjukkan bahwa rebusan daun sempur pada suhu tinggi tidak efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi gastrointestinal. Efektivitas daun sempur yang dipercaya oleh masyarakat dapat menyembuhkan diare kemungkinan melalui mekanisme lain, seperti sebagai *astringent* yang melapisi mukosa usus dan menyerap racun yang dikeluarkan oleh bakteri penginfeksi sebagaimana halnya rebusan daun jambu biji mampu mengobati diare (Sinaga *et al.*, 2007). Berdasarkan hal tersebut, maka eksplorasi lebih lanjut terkait mekanisme daun sempur sebagai obat diare sebaiknya terus dilakukan hingga mampu memberikan gambaran ilmiah kepada masyarakat bagaimana peran daun sempur bagi kesehatan dan bagaimana metode yang tepat dalam mengonsumsinya sebagai bahan obat alami.

## KESIMPULAN

Infusa daun sempur mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin dengan kadar total flavonoid sebesar  $8,803 \pm 0,6990$  mgQE/g. Akan tetapi, infusa daun sempur tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. typhi*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemenristek/BRIN RI yang kini dikenal sebagai Kemdikbudristek atas pendanaannya kepada penelitian kami melalui Hibah PDP tahun 2020. Kami juga mengucapkan apresiasi sebesar-besarnya kepada Sdri Rika Amelia, S.Farm. atas bantuannya dalam teknis laboratorium selama pengerjaan penelitian ini.

## KONTRIBUSI PENULIS

VS: membuat desain penelitian, identifikasi dan pengolahan sampel, analisis dan interpretasi data, membuat draft artikel dan merevisi naskah akhir; I: merancang studi lapangan, mengambil dan mengolah data; LP: analisis dan interpretasi data, serta membuat draft artikel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anas, Y., Fithria, R.F., Purnamasari, Y.A., Ningsih, K.A., Noviantoro, A.G., & Suharjo., 2012. Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Randu (*Ceiba petandra* L. Gaern.) pada Mencit Jantan Galur Balb/C. *JIFFK*, 9(2), pp.16-22. <http://dx.doi.org/10.31942/jiffk.v9i2.860>
- Aziz, Henri, Adi, W., 2020. Ragam Vegetasi Hutan Rawa Air Tawar di Taman Wisata Alam Jering Menduyung, Bangka Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), pp.200-208.
- Barret, J., Fhogartaigh, C.N., 2017. Bacterial gastroenteritis. *Medicine*, pp.1-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpmed.2017.08.002>
- Breijyeh, Z., Jubeh, B., Karaman, R., 2020. Resistance of Gram-negative bacteria to current antibacterial agents and approaches to resolve it. *Molecules*, 25(6), pp.1-23. doi: 10.3390/molecules25061340.

- Brodowska, K.M., 2017. Natural Flavonoids: Classification, Potential Role, and Application of Flavonoid Analogues. *EJBR*, 7(2), pp.108-123. doi: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.545778>
- Cowan, M.M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), pp.564-582. doi: <https://doi.org/10.1128/cmr.12.4.564>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia [Depkes RI], 1995. *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Drancourt, M., 2017. Acute Diarrhea. *Infectious Diseases*, pp.335–340.e2. doi: 10.1016/B978-0-7020-6285-8.00038-1.
- Exner, M., Bhattacharya, S., Christiansen, B., Gebel, J., Goroncy-Bermes, P., Hartemann, P., Heeg, P., Ilscher, C., Kramer, A., Larson, E., Merkens, W., Mielke, M., Oltmanns, P., Ross, B., Rotter, M., Schmithausen, R.M., Sonntag, H. Trautmann, M., 2017. Antibiotic resistance: who is so special about multidrug-resistant Gram-negative bacteria?. *GMS Hygiene and Infection Control*, 12, pp.1-24. doi: 10.3205/dgkh000290
- Fратиwi, Y., 2015. The Potential of Guava Leaf (*Psidium guajava* L.) Diarrhea. *J Majority*, 4(1), pp.113-118. <https://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/510>
- Górniak, I., Bartoszewski, R., Króliczewski, J., 2019. Comprehensive review of antimicrobial activities of plant flavonoids. *Phytochemistry Reviews*, 18(1), pp.241–272. <https://doi.org/10.1007/s11101-018-9591-z>
- Harbone, J.B., 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan 2<sup>nd</sup> Ed*. Penerbit ITB. Bandung.
- Kumar, S., Pandey, A.K., 2013. Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. *The Scientific World Journal*, pp.1-16. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/162750>
- Lina, R.N., Astutik, M.D., 2020. Efek Antidiare Ekstrak Etanol Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) terhadap Mencit Putih. *JIFFK*, 17(1), pp.8-13. doi: <http://dx.doi.org/10.31942/jiffk.v17i01.3480>
- Mailuhu, M., Runtuwene, M.R.J., Koleagan, H.S.J., 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Batang Soyogik (*Saurauia bracteosa* DC). *Chem. Prog.*, 10(1), pp.1-6.
- Mirmanto, E., 2014. Komposisi Floristik dan Struktur Hutan di Pulau Natuna Besar, Kepulauan Natuna. *Jurnal Biologi Indonesia*, 10(2), pp.201-211. doi: 10.47349/jbi
- Parbuntari, H., Prestica, Y., Gunawan, R., Nurman, M.N., Adella, F., 2018. Preliminary Phytochemical Screening (Qualitative Analysis) of Cacao Leaves (*Theobroma cacao* L.). *Eksakta*, 19(2), pp.40-45. doi: 10.24036/eksakta/vol19-iss2/142.
- Prabowo, W.C., Widayat, W., Defriana, S., 2018. Formulasi Infusan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) sebagai Gel Antiseptik Tangan. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(10), pp.525-530. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i10.59>
- Putri, C.N., Rahardhian, M.R.R., Ramonah, D., 2022. Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kadar Total Fenol dan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) serta Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *JPSCR*, 01, pp.15-27. DOI: 10.20961/jpscr.v7i1.43465
- Roy, A., 2017. A Review on the Alkaloids an Important Therapeutic Compound from Plants. *IJPB*, 3(2), pp.1-9.
- Sadeek, A.M., Abdallah, E.M., 2019. Phytochemical compounds as antibacterial agents: A mini review. *Saudi Arabia Glob J Pharmaceu Sci.*, 7(4), pp.001-006. doi: 10.19080/GJPPS.2019.07.555720.
- Savitri, A.S., Hakim, A.R., Saputri, R., 2021. Aktivitas Antioksidan dari Infusa Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F) Bedd). *Journal of Pharmaceutical Care and Sciences*, 2(1), pp.121-125.
- Sinaga, S., 2007., Penggunaan Tepung Daun Jambu Batu sebagai Anti Diare pada Pertumbuhan Babi Periode Starter. *Jurnal Ilmu Ternak*, 7(2), pp.161-164.

- Syafriana, V., Dewanti, N.P., Yulyana, A., 2021b. Phytochemical Analysis and Antibacterial Activity of Sempur Leaves Infusion (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) Against *Shigella dysenteriae* and *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Etam*, 1(2), pp.82-91
- Syafriana, V., Febriani, A., Suyatno, Nurfitri, Hamida, F., 2021a. Antimicrobial Activity of Ethanolic Extract of Sempur (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli) Leaves against Pathogenic Microorganisms. *Borneo Journal of Pharmacy*, 4(2), pp.135–144. <https://doi.org/10.33084/bjop.v4i2.1870>
- Utami, R., Maranti, G.R., Furi, M., Octaviani, M., Muharni, S., Aryani, F., Husnawati, Suhery, W.N., Rahmah, M., Fadhli, H., Susanti, E., Emrizal., 2021. Kadar Fenolik dan flavonoid Total serta Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Akar, Daun dan Bunga Sempur Air (*Dillenia suffruticosa* Griff. Ex Hook). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia* 10(2), pp.1-6.
- Winahyu, D.A., Retnaningsih, A., Aprillia, M., 2019. Penetapan Kadar Flavonoid pada Kulit Batang Kayu Raru (*Cotylebium melanoxylon*) dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Analis Farmasi*, 4(1), pp.29-36.
- Yakop, F., Hamid, M.H.S.A., Ahmad, N., Majid, M.A., Pillai, M.K., Taha, H., 2020. Phytochemical screening, antioxidant and antibacterial activities of extracts and fractions of *Dillenia suffruticosa* leaves. *Malaysian Appl Biol.*, 49(1), pp.121–30.
- Yazan, S.L., Armania, N., 2014. *Dillenia* species: A review of the traditional uses, active constituents and pharmacological properties from pre-clinical studies. *Pharm Biol.*, 52(7), pp.890–897.
- Yuan, G., Guan, Y., Yi, H., Lai, S., Sun, Y., Cao, S., 2021. Antibacterial Activity and Mechanism of Plant Flavonoids to Gram-positive Bacteria Predicted from Their Lipophilicities. *Scientific Reports*, 11, pp.10471. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90035-7>
- Yuliantari, N.W.A., Widarta, I.W.R., Permana, I.D.G.M., 2017. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) menggunakan Ultrasonik. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 4(1), pp.35-42.
- Yuningtyas, S., Roswin, A.P., Erfina., 2018. Aktivitas Inhibisi  $\alpha$ -Glukosidase dari Ekstrak Air dan Etanol Daun Sempur Air (*Dillenia suffruticosa* (Griff.) Martelli). *Jurnal Farmamedika*, 3(1), pp.27–33.
- Yusuf, R., 2000. Analisis Vegetasi dan Degradasi Jenis Tumbuhan Hutan Gambut setelah Kebakaran di Kawasan Taman Nasional Tanjung Putting Kalimantan Tengah. *Berita Biologi*, 5(3), pp.277-283.