

Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Loba-Lobi (*Flacourtia inermis* Roxb.)

Eka Yulli Kartika^{1✉}, Lala Asri Delima¹, Eneng Elda Ernawati¹

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Sains, Farmasi dan Kesehatan, Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Pandeglang, Indonesia

✉Email: ekayullikartika21@gmail.com

Submitted: 04-10-2024 Revised: 29-12-2024 Accepted: 14-02-2025

ABSTRAK

Loba-lobi (*Flacourtia inermis* Roxb.) termasuk famili Flacourtiaceae. *F. inermis* adalah salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami. Berdasarkan penelitian terdahulu, pada bagian buah *F. inermis* memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sangat kuat, hal ini mengindikasikan adanya aktivitas antioksidan pada bagian daunnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun *F. inermis* dan untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak daun *F. inermis*. Sampel daun *F. inermis* diekstraksi menggunakan metode maserasi total dengan pelarut etanol 96%. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dilakukan dengan analisis kualitatif atau uji warna. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun *F. inermis* menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhidrazil). Berdasarkan hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder menunjukkan bahwa ekstrak daun *F. inermis* mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun *F. inermis* terhadap radikal bebas DPPH menggunakan spektrofotometer UV-Vis diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 54,89 dengan kategori kuat. Ekstrak daun *F. inermis* memiliki kandungan metabolit sekunder yang beragam dan aktivitas antioksidan yang signifikan, sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan alami untuk aplikasi farmasi. Implikasi penelitian ini adalah memberikan dasar ilmiah untuk pengembangan lebih lanjut dari tanaman *F. inermis* sebagai sumber senyawa bioaktif, serta mendorong pemanfaatan sumber daya alam lokal secara berkelanjutan. Penelitian lanjutan diperlukan untuk isolasi senyawa aktif spesifik dan evaluasi aktivitas biologis lainnya.

Kata Kunci: Antioksidan, DPPH, *Flacourtia inermis*, Metabolit sekunder, Radikal bebas

ABSTRACT

Loba-lobi (*Flacourtia inermis* Roxb.) belongs to the Flacourtiaceae family. *F. inermis* is one of the plants with potential as a source of natural antioxidants. Based on previous research, the fruit of *F. inermis* has very strong antioxidant activity, indicating that its leaf also have antioxidant activity. This research aims to identify the content of secondary metabolite compounds found in the extract of *F. inermis* leaves and test the antioxidant activity of *F. inermis* leaf extract. The *F. inermis* leaf samples were extracted using the total maceration method with 96% ethanol as the solvent. The identification of secondary metabolite compounds was carried out using qualitative analysis or color tests. The antioxidant activity test of *F. inermis* leaf extract used the DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) method. Based on the identification results, the secondary metabolites in the *F. inermis* leaf extract were found to contain flavonoids, saponins, tannins, and steroids. The antioxidant activity test of *F. inermis* leaves against DPPH free radicals, using a UV-Vis spectrophotometer, resulted in an IC₅₀ value of 54.89, classified as strong antioxidant activity. This indicates that *F. inermis* leaves have the potential to be a source of natural antioxidants that can be

developed in the pharmaceutical industry as raw materials for medicines and health supplements, anti-hyperpigmentation preparations, and prevent cell damage due to oxidative stress.

Keywords: *Antioxidant, DPPH, Flacourtia inermis, Secondary metabolism, Free radical*

PENDAHULUAN

Antioksidan merupakan sekelompok senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas, sehingga berperan penting dalam menghentikan reaksi radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul kimia yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan, dan keberadaannya dalam tubuh bersifat sangat reaktif. Radikal bebas ini dapat memicu reaksi oksidasi dalam tubuh dengan mengambil elektron dari molekul sel, yang menimbulkan dampak berbahaya bagi kesehatan [1]. Radikal superoksida, hidroksi, peroksil, alkoksi, radikal superhidroksi, dan nitrogen dioksida adalah beberapa contoh dari radikal bebas [2]. Tubuh manusia sebenarnya memproduksi senyawa antioksidan endogen, seperti glutathion, transferin, ferritin, dan enzim SOD (superoksida dismutase). Namun, seringkali kebutuhan antioksidan dalam tubuh tidak tercukupi karena berbagai faktor, seperti polusi, paparan sinar ultraviolet (UV), dan pola makan tidak sehat. Hal ini dapat memicu munculnya penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, reumatik, katarak, hati, masalah paru-paru, penyempitan pembuluh darah (atheosklerosis) dan ginjal [3].

Kebutuhan antioksidan dalam tubuh perlu dipenuhi secara terus-menerus, salah satu contohnya melalui asupan dari luar. Salah satu sumber antioksidan yang umum digunakan berasal dari tumbuhan, karena tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai antioksidan. Loba-lobi (*Flacourtia inermis*) banyak dibudidayakan di Sri Lanka, Malaysia, dan Indonesia. Buah *F. inermis* sering dimanfaatkan sebagai bahan untuk rujak, ketika sudah matang buah ini biasanya dimakan langsung karena tingkat keasamannya berkurang. Rasa buah yang cenderung asam dan sepat menjadi alasan kurang tertarik memakannya, sehingga penyebaran alami tanaman ini terbatas. Hal ini mengakibatkan kurangnya literatur ilmiah di Indonesia yang secara rinci menjelaskan tanaman ini. Informasi yang tersedia dalam beberapa artikel hanya mencakup pemanfaatan dasar buah dan menyebutkan bahwa keberadaan tanaman ini semakin langka karena belum ada upaya pengembangan yang signifikan [4].

Buah *F. inermis* mengandung flavonoid, fenol, triterpenoid, saponin, dan tanin [5]. Selain itu, pada ekstrak etanol dan metanol buah *F. inermis* menunjukkan adanya aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 66,2 ppm dan 212,95 ppm [6] [7]. Pada satu tanaman, sebaran senyawa metabolit sekunder akan tersebar hampir sama baik pada bagian daun, bunga, buah, biji, batang, dan akar [1]. Analisis aktivitas antioksidan ekstrak daun *F. inermis* belum dilakukan, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi terhadap daun *F. inermis* dengan menggunakan pelarut etanol. Hasil penelitian ini diharapkan *F. inermis* dapat dijadikan sumber tanaman antioksidan yang berpotensi, sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis tanaman tersebut.

METODE PENELITIAN

1. Prosedur Umum

Daun *F. inermis* didapatkan dari Kecamatan Cileles, Kabupaten Lebak, Provinsi Banten, Indonesia. Bahan yang digunakan adalah etanol 96%, metanol (pa, Merck), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Sigma Aldric), Vitamin C, pereaksi Wagner, Buchardat, Mayer, iso amil alkohol, pita magnesium, anhidrida asetat (Merck), asam sulfat (Merck), HCl pekat (Merck), larutan $FeCl_3$, dan aquades.

Spektra UV-Visibel diukur dalam metanol menggunakan spektrofotometer UV-Visibel. Proses penghalusan simplisia menggunakan blender lalu di ayak menggunakan ayakan mesh 60. Berbagai macam alat gelas laboratorium yang umum digunakan pada proses ekstraksi senyawa kimia metabolit sekunder, pemekatan ekstrak dilakukan dengan menggunakan *rotary evaporator*.

2. Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Daun *F. inermis* (7 kg) dicuci pada air yang mengalir, dirajang, dikeringkan dengan cara disimpan di bawah sinar matahari, dan dihaluskan menggunakan blender. Sampel halus *F. inermis* (2.545 g) diekstraksi dengan cara direndam pada temperatur ruang selama 5 x 24 jam menggunakan etanol 96%. Ekstrak cair disaring setiap 24 jam dan diganti dengan pelarut yang baru. Ekstrak cair etanol daun *F. inermis* hasil ekstraksi dipekatkan menggunakan *evaporator* sehingga didapatkan ekstrak pekat etanol daun *F.inermis*.

3. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder

3.1 Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol daun *F. inermis* dilarutkan dengan 30 ml aquades, tambahkan 5 ml HCl 2 N kemudian panaskan. Larutan tersebut dibagi kedalam 9 tabung reaksi. Tiga tabung pertama ditambahkan 2 tetes pereaksi mayer, tiga tabung kedua ditambahkan 3 tetes pereaksi wagner dan tiga tabung ketiga ditambahkan pereaksi buhardat. Reaksi positif pada pereaksi mayer jika terbentuknya endapan putih, reaksi positif pada pereaksi wagner dan buhardat jika terbentuk endapan coklat [8].

3.2 Uji Flavonoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol daun *F. inermis* ditambahkan 5 ml etanol kemudian dipanaskan selama 5 menit. Tambahkan 10 tetes HCl pekat dan 0,2 gram serbuk Mg. Hasil positif flavonoid ditunjukkan oleh timbulnya warna merah [9].

3.3 Uji Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol daun *F. inermis* ditambahkan 10 ml akuades kemudian dikocok kuat selama 1 menit. Diamkan dan amati buih atau busa yang terbentuk. Keberadaan saponin dalam sampel ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil [9].

3.4 Uji Tanin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol daun *F. inermis* ditambahkan 10 ml aquades kemudian panaskan. Tambahkan 5 tetes larutan FeCl₃. Hasil positif tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau hingga biru hingga hitam [8].

3.5 Uji Terpenoid dan Steroid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak etanol daun *F. inermis* dilarutkan dengan kloroform, tambahkan 0,5 ml asam asetat anhidrat, dan 2 mL asam sulfat pekat. Positif terpenoid ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna jingga hingga merah tua. Sedangkan positif steroid ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna hijau hingga biru [9].

4. Uji Antioksidan dengan Metode DPPH Free Radical Scavenger

Sebanyak 10 mg ekstrak etanol daun *F. inermis* dilarutkan dalam 10 ml metanol (1000 ppm). Kemudian dibuat larutan sampel dengan berbagai variasi konsentrasi (20, 40, 60, 80 dan 100 ppm). Masing-masing larutan sampel dipipet sebanyak 2 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 2 mL DPPH 0,002% ke dalam larutan sampel, dihomogenkan, dan

diinkubasi dalam ruang gelap pada suhu 37°C selama 30 menit. Campuran tersebut diukur absorbansi sampel dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Kemudian dihitung nilai IC₅₀ dari persen inhibisi yang dihasilkan. Kontrol negatif digunakan pelarut metanol karena sebagai pembanding yang tidak mengandung senyawa antioksidan. Kontrol positif yang digunakan adalah vitamin C karena sebagai pembanding sampel yang mengandung senyawa antioksidan [10].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun *F. inermis* dipilih karena daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis, tempat penyimpanan air dan makanan tanaman sehingga diharapkan senyawa metabolit sekunder yang terekstraksi terwakili. Daun *F. inermis* dibersihkan dengan air mengalir untuk membuang kotoran yang menempel pada daun seperti tanah atau pengotor lainnya yang melekat dan ikut bersama air. Setelah bersih, daun dirajang untuk mempercepat pengeringan. Pengeringan dilakukan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari dan ditutup kain hitam. Hal tersebut dilakukan untuk mengurangi kadar air pada sampel sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Setelah sampel kering, dilakukan penghalusan dengan menggunakan blender sampai didapatkan sampel halus daun *F. inermis*. Sampel dihaluskan bertujuan untuk memperbesar luas permukaan, sehingga luas bidang kontak lebih besar antara sampel dengan pelarut yang pada akhirnya senyawa yang terkandung didalam daun *F. inermis* dapat terekstraksi dengan sempurna [11].

Ekstraksi dilakukan dengan pelarut etanol 96%. Pelarut etanol 96% merupakan salah satu pelarut bersifat universal, yaitu dapat menarik semua senyawa yang bersifat polar, semi polar dan non polar. Selain itu, kandungan airnya hanya sedikit sehingga mempercepat proses penguapan [12]. Maserasi dilakukan selama 5 x 24 jam. Pada maserasi ini digunakan simplisia daun *F.inermis* sebanyak 1000 gram dengan total pelarut etanol 96% yang digunakan sebanyak 10.000 ml yang kemudian dipekatkan menggunakan evaporator pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 208 gram dengan %rendemen sebesar 20,8%. Besarnya rendemen yang dihasilkan pada penelitian ini disebabkan karena proses maserasi yang dilakukan secara optimal. Proses maserasi dihentikan sampai maserat tidak berwarna sehingga dimungkinkan senyawa sudah terekstrak semua [13].

Data hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder pada daun *F. inermis* dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun *F. inermis*

Senyawa Metabolit Sekunder	Pereaksi Kimia	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer	Tidak terbentuk endapan putih	Negatif
	Wagner	Tidak terbentuk endapan coklat	Negatif
	Buchardat	Tidak terbentuk endapan coklat	Negatif
Flavonoid	Magnesium, asam klorida	Terbentuk larutan berwarna merah	Positif
Saponin	Asam Klorida	Trbentuk bus stabil	Positif
Tanin	Besi (III) Klorida	Terbentuk larutan berwarna hijau	Positif
Terpenoid	Lieberman Buchard	Tidak terbentuk larutan berwarna merah	Negatif
Steroid	Lieberman Buchard	Terbentuk larutan berwarna hijau	Positif

Hasil pengujian identifikasi ekstrak etanol daun *F. inermis* menunjukkan hasil positif mengandung flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Pada pengujian alkaloid yang menggunakan tiga pereaksi yaitu mayer, wegner dan buchardat. Hasil yang diperoleh pada pengujian

menggunakan pereaksi mayer tidak terbentuk endapan putih, yang menandakan tidak adanya senyawa alkaloid (negatif). Pengujian dengan menggunakan pereaksi wegner tidak terbentuk endapan merah kecoklatan, yang menandakan tidak adanya senyawa alkaloid (negatif) dan pada pengujian yang menggunakan pereaksi bucharat tidak terbentuk endapan berwarna coklat yang menandakan tidak adanya alkaloid (negatif). Pada penelitian ini kemungkinan kompleks kalium alkaloid yang terbentuk tidak sampai batas jenuh sehingga tidak mampu membentuk endapan [14]. Dapat disimpulkan berdasarkan hasil penelitian tidak adanya senyawa alkaloid.

Hasil uji flavonoid pada ekstrak etanol daun *F.inermis* yaitu timbulnya warna merah pada larutan yang menandakan adanya senyawa flavonoid (positif). Senyawa flavonoid akan tereduksi oleh Mg dan HCl sehingga menghasilkan warna merah, kuning atau jingga. Hasil uji saponin pada ekstrak etanol daun *F.inermis* yaitu adanya busa yang stabil, menandakan adanya senyawa saponin (positif) [15]. Saponin ialah senyawa yang memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik. Pada saat dikocok kuat-kuat terbentuk busa karena adanya gugus hidrofilik yang berikatan dengan air sedangkan hidrofobik akan berikatan dengan udara. Pada struktur misel, gugus polar menghadap keluar dan gugus non polar menghadap kedalam sehingga keadaan ini yang membentuk busa. Penambahan HCl 2N bertujuan untuk menambah kepolaran sehingga gugus hidrofilik akan berikatan lebih stabil dan buih yang timbul menjadi stabil [16].

Hasil uji tanin pada ekstrak etanol daun *F.inermis* yaitu timbulnya warna biru kehitaman, menandakan adanya senyawa tanin (positif). Senyawa tanin merupakan senyawa yang bersifat polar, karena adanya gugus OH. Sehingga ketika sampel ditambahkan $FeCl_3$ akan terjadi perubahan warna menjadi biru atau hijau kehitaman [15]. Hasil uji terpenoid dan steroid pada ekstrak *F.inermis* yaitu timbulnya warna hijau, menandakan adanya senyawa steroid (positif) sedangkan terpenoid negatif hal ini disebabkan selama proses uji tidak adanya reaksi ataupun perubahan warna merah atau ungu. Adanya terpenoid dengan reaksi Libermann menunjukkan warna merah sedangkan steroid menunjukkan adanya warna hijau. Hal ini didasari oleh kemampuan senyawa terpenoid dan steroid membentuk warna oleh H_2SO_4 dalam pelarut asam anhidrat. Perbedaan warna yang dihasilkan oleh terpenoid dan steroid disebabkan perbedaan gugus pada atom C-4 [17].

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun *F.inermis* di uji secara kuantitatif dengan metode *2,2-difenil-1-pikrilhidazil (DPPH) free radical scavenger*. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persentase *scavenging activity*, yaitu kemampuan antioksidan untuk menghambat aktivitas radikal bebas. Persentase *scavenging activity* ini diperoleh dari perbedaan serapan antara blanko dengan sampel yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 515 nm [18]. Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50 $\mu g/mL$, kuat untuk IC_{50} bernilai 50-100 $\mu g/mL$, sedang jika IC_{50} bernilai 100-150 $\mu g/mL$, dan lemah jika IC_{50} adalah 151- 200 $\mu g/mL$ [10].

Pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak dilakukan tiga kali pengulangan pada masing-masing konsentrasi agar mendapatkan keakuratan percobaan pada tiap konsentrasi. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan pada konsentrasi 20, 40, 60, 80 dan 100 ppm sehingga diperoleh persamaan regresi $y = 0,8511x + 3,353$ $R^2 = 0,9843$. Dari persamaan regresi linear diperoleh nilai IC_{50} sebesar 54,89 ppm dengan kategori kuat. Buah *F. inermis* memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 10,94 ppm dengan kategori sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan sampel dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan [5].

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah vitamin C. Vitamin C merupakan salah satu sumber antioksidan yang mudah diperoleh dan aktivitas antioksidannya sangat kuat. Vitamin C dipilih sebagai kontrol positif karena merupakan antioksidan sekunder yang dapat menangkap radikal bebas, mencegah terjadinya reaksi berantai, aktivitas antioksidannya sangat tinggi, mudah diperoleh dan vitamin C lebih polar dibanding vitamin yang lain. selain itu, vitamin C memiliki gugus hidroksi bebas yang bertindak sebagai

penangkap radikal bebas [19]. Berdasarkan Persamaan regresi yang diperoleh $y = 8,5442x + 0,4153$ $R^2 = 0,9929$. Berdasarkan persamaan regresi linear diperoleh nilai IC_{50} sebesar 5,80 ppm dengan kategori sangat kuat.

Antioksidan diperlukan untuk mencegah stres oksidatif. Stres oksidatif merupakan suatu keadaan yang jumlah radikal bebas dan antioksidan didalam tubuh tidak seimbang. Stres oksidatif berperan penting dalam patofisiologis terjadinya proses penuaan dan berbagai penyakit degeneratif. Sehingga untuk mencegah hal tersebut, antioksidan sangat diperlukan oleh tubuh [20]. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sumber antioksidan alami yaitu batang tanaman *F. inermis*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun lobolobi (*Flacourtia inermis*) mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, saponin, tanin dan steroid. Berdasarkan hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun *F.inermis* memiliki nilai IC_{50} sebesar 54,89 ppm dengan kategori kuat

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Laboratorium Terpadu Fakultas Sains, Farmasi, dan Kesehatan Universitas Mathla'ul Anwar yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rudiana. T, Fitriyanti, and Adawiyah, "Aktivitas Antioksidan Batang Gandaria (*Bouea macrophylla* Griff)", Jurnal Kimia dan Pendidikan, vol. 3, no. 2, p. 195-205, 2018, Available: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/EduChemia/article/view/3328/3188>
- [2] Suwarni. E and Cahyadi K.D, "Aktivitas antiradikal bebas ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) dengan metode DPPH", Medicamento, vol. 2, no. 2, p 39-46, 2016 Available : <https://e-journal.unmas.ac.id/index.php/Medicamento/article/view/1095>
- [3] Rudiana. T, Suryani. N, and Anwar. H, " Aktivitas Antioksidan dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Batang Dahu (*Dracontomelon dao*)". Jurnal Kimia Terapan, vo. 5, no. 1, p. 8-12, 2021, Available : <https://journal2.um.ac.id/index.php/jct/article/view/20804>
- [4] Pelima. J. N, " Kajian Pengembangan Tanaman *Flacourtia inermis* Roxb." Jurnal Envira. vol. 1, no. 1. 2016, Available : <https://osf.io/preprints/inarxiv/jx95z>
- [5] Salmiyah. S and Bahrudin. A, " Fitokimia dan Antioksidan pada Buah Tome-Tome (*Flacourtia inermis*)". Hospital Majapahit, vol. 10, no. 1, 2018, Available : <https://ejournal.stikesmajapahit.ac.id/index.php/HM/article/view/158>
- [6] Latumaerissa. E.T.E, "Aktivitas Antioksidan Antosianin Buah Lobi-Lobi (*Flacourtia inermis* Roxb.) terhadap Kolesterol Total dalam Mencit", Salatiga : Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga, 2017.
- [7] Alakolanga. A. G. A. W, Kumar. N. S, Jayasinghe. L, and Fujimoto. Y. "Antioxidant property and α -glucosidase, α -amylase and lipase inhibiting activities of *Flacourtia inermis* fruits : characterization of malic acid as an inhibitor of the enzymes", J Food Sci Technol, vol. 52, no. 12, p. 8383-8388, 2015, Availible : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26604419/>
- [8] Mahatriny. N. N, Payani. N. P. S, Oka. I. B. M, and Astuti. K. W. "Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol daun Pepaya (*Carica papaya* L.) yang diperoleh dari Daerah Ubud,

- Kabupaten Gianyar, Bali. Jurnal Farmasi Udayana. p. 8-13, 2014, Available : <https://www.neliti.com/id/publications/279863/skrining-fitokimia-ekstrak-etanol-daun-pepaya-carica-papaya-l-yang-diperoleh-dar>
- [9] Fadhli. H, Nurdin. A. N, and Octaviani. M, " Potensi Antioksidan dari Ekstrak Kulit Batang *Bauhinia semibifida* Roxb.", Jurnal Ilmiah Ibnu Sina, vol. 4, no. 1, p. 77-87, 2019, Available : https://www.researchgate.net/publication/332223640_POTENSI_ANTIOKSIDAN_DARI_EKSTRAK_KULIT_BATANG_Bauhinia_semibifida_Roxb
- [10] Molyneux, P. "The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity", Songklanakarin Journal of Science and Technology", vol. 26, no. 2, p. 211-219. 2004. Available : <https://www.thaiscience.info/journals/article/song/10462423.pdf>
- [11] Atun. S, "Metode isolasi dan identifikasi struktur senyawa organik bahan alam", Jurnal konservasi cagar budaya borobudur, vol. 8, no. 2, p. 53-61, 2014, Available : <https://borobudur.kemdikbud.go.id/index.php/jurnalkonservasicagarbudaya/article/download/132/112/224>
- [12] Suharsanti. R, Christina. A, and Novy. D, S. "Kadar Kurkumin Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) Secara KLT Densitometri dengan Perbedaan Metode Ekstraksi", Jurnal Wiyata. 7(2).2020. Available : <https://ojs.iik.ac.id/index.php/wiyata/article/view/387>
- [13] Nopiana. M, Putri. E. M, Novariyani. A, Pahrudin. I, Junaedi. C, Rudiana. T, "Karakterisasi Fraksi Aktif Antioksidan dari Biji Gandaria (*Bouea macrophylla*)", Journal of Chemistry, vol. 11, no. 1, p. 35-40, 2023, Available : <https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/Kimia/article/view/17711>
- [14] Minarno. E. B, "Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavonoid pada Buah *Carica pubescens* Lenne dan K. Koch Di Kawasan Bromo, Cangar, dan Dataran Tinggi Dieng", El-Hayah 5 (2), 2015, Available : <https://ejournal.uin-malang.ac.id/index.php/bio/article/view/3022/4905>
- [15] Astari. P, Yulianti. E, and Ferdinal. F, "Phytochemical Test, Total Antioxidant Capacity and Toxicity of Lobi-Lobi Fruit Extract (*Flacourtia inermis*)", Internasional Journal of Sicial Health, vol. 3, no. 7, 2024, Available : <https://www.ijsh.ph/index.php/rp/article/view/212>
- [16] Simaremare. E. S, "Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). Pharmacy, vol. 11, no. 01,2014, Available : <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/PHARMACY/article/view/855>
- [17] Iskandar. D, "Aplikasi Uji Skrining Fitokimia Terhadap Daun Uncaria Tomentosa Sebagai Bahan Utama Dalam Pembuatan The", Jurnal Teknologi Technoscientia. vol. 12, no. 2, 2020, Available : <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/technoscientia/article/view/2659>
- [18] Margareta. S, Handayani. S.D, Indraswati. N, and Hindarso. H, "Ekstraksi senyawa phenolic *Pandanus amaryllifolius* Roxb. sebagai antioksidan alami", Widya Teknik, vol. 10, no. 1, hh. 21-30, 2011, Available : <http://journal.wima.ac.id/index.php/teknik/article/view/157>
- [19] Damanis. F. V. M, Defny. S. W, and Irma. A, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ascidian Herdmania momus Dengan Metode DPPH". Pharmacon, vol. 9, no. 3, 2020, Available : <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon/article/view/30033>



- [20] Werdhasari. A, "Peran Antioksidan Bagi Kesehatan", Jurnal Biotek Medisiana Indonesia, vol. 3, no. 2, p. 59-68, 2014, Available : <https://media.neliti.com/media/publications-test/75830-peran-antioksidan-bagi-kesehatan-3126e7a5.pdf>

