

Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun dan Kulit Batang Banten (*Lannea coromandelica*) Menggunakan GC-MS Sebagai Tanaman Obat

Atri Sri Ulandari ^{a, 1*}, Sulwiyatul Kamariyah Sani ^{b, 2}

^{a, b} Universitas Qamarul Huda Badaruddin, Jl. H. Badaruddin Bagu, Praya dan 83511

¹ atriulandari3@gmail.com*; ² sulwiyatul@gmail.com

*korespondensi penulis

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Sejarah artikel: Diterima : 23-09-2022 Direvisi : 21-11-2022 Disetujui : 09-12-2022</p>	<p>Tanaman yang sudah banyak digunakan dalam pengobatan alternatif oleh masyarakat dapat dimanfaatkan dan dijadikan inovasi baru dalam membuat produk. Salah satu tumbuhan yang ada di Lombok adalah tumbuhan Banten (<i>Lannea coromandelica</i>) yang memiliki banyak khasiat dari batang hingga daunnya diantaranya sebagai pereda demam, anti inflamasi, anti bakteri, anti kanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa pada tumbuhan Banten (<i>Lannea coromandelica</i>). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstraksi daun dan kulit batang Banten (<i>Lannea coromandelica</i>) dengan pelarut metanol menggunakan metode maserasi, identifikasi senyawa secara kualitatif dan secara kuantitatif menggunakan GC-MS. Senyawa yang teridentifikasi secara kualitatif pada ekstrak metanol daun adalah senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, fenolik dan glikosida. Ekstrak metanol kulit batang banten mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, fenolik dan glikosida. Sedangkan senyawa yang teridentifikasi secara kuantitatif menggunakan GC-MS pada ekstrak metanol daun banten adalah senyawa Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)- (CAS) Lanol, Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, 2-Hexadecen-1-ol,3,7,11,15-tetramethyl, Heptadecene-(8)-Carbonic acid, Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid, sedangkan ekstrak metanol kulit batang banten mengandung senyawa 9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-OL, 9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-OL, 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(CAS), Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, Tricyclo [20.8.0.0E7,16] Triacontan.</p>
<p>Kata kunci: Banten <i>Lannea coromandelica</i> Identifikasi Senyawa metabolit sekunder <i>GC-MS</i></p>	
<p>Key word: Banten <i>Lannea coromandelica</i> Identification Secondary metabolite compounds <i>GC-MS</i></p>	<p>ABSTRACT</p> <p>Plants that have been widely used in alternative medicine by the community can be used and used as new innovations in making products. One of the plants in Lombok is the Banten plant (<i>Lannea coromandelica</i>) which has many properties from the stem to the leaves including fever relief, anti-inflammatory, anti-bacterial, anti-cancer. This study aims to identify compounds in a Banten (<i>Lannea coromandelica</i>) . The method used in this study is the extraction of banten leaves and bark (<i>Lannea coromandelica</i>) with methanol solvent using the maceration method, identification of compounds qualitatively and quantitatively using GC-MS. The compounds qualitatively identified in leaf methanol extract are flavonoid compounds, alkaloids, saponins, tannins, steroids, phenolics and glycosides. The bark methanol extract contains flavonoid compounds, alkaloids, saponins, tannins, phenolics and glycosides. Meanwhile, the compound quantitatively identified using GC-MS in methanol extract of banten leaves is the compound Cholest-5-en-3-ol (3.beta.) - (CAS) Lanol, Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, 2-Hexadecen-1-ol,3,7,11,15-tetramethyl, Heptadecene-(8)-Carbonic acid, Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid, while methanol extract contains compound 9.12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-OL, 9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-OL, 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(CAS), Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, Tricyclo [20.8.0.0E7,16] Triacontan.</p> <p>This is an open access article under the C-BY-SA license.</p> 

Pendahuluan

Tanaman obat merupakan salah satu sumber alami yang sangat esensial. Tumbuhan obat digunakan sebagai pengobatan manusia and hewan dengan cara tradisional. Bahkan saat ini dalam dunia digital, tumbuhan obat sudah berkontribusi dalam pengembangan obat baru, formulasi obat dan antibiotik sebagai penyembuhan penyakit. Salah satu diantaranya adalah tumbuhan banten (*Lannea coromandelica*) yang termasuk kedalam golongan Anacardiaceae family (Gunjal et al., 2021). Pada penelitian yang sebelumnya telah dilakukan menunjukkan bahwa daun banten memiliki kandungan senyawa fenol, glikosida, quinon, terpenoid, alkaloid, saponin, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan tanin. Selain itu hasil analisis menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa kandungan senyawa yang paling banyak pada daun banten adalah senyawa n-asam heksadekanoat (Selvaraj et al., 2015). Pada penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% daun banten memiliki kandungan flavonoid, triterpenoid, saponin dan tanin sehingga dapat dijadikan sediaan patch dalam penyembuhan luka pada tikus (Azzahrah et al., 2019). Pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa kandungan senyawa kimia yang terdapat pada batang tumbuhan banten (*Lannea coromandelica*) adalah flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, fenol, dan tanin. Pada kandungan senyawa tersebut memiliki khasiat yang dapat dimanfaatkan sebagai antiinflamasi, antikanker, antiarthritis, antioksidan dan antibakteri (Jacques Britto & Durairaj, 2020). Selain itu, pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kulit pohon banten (*Lannea coromandelica*) juga memiliki khasiat yang banyak seperti sebagai analgesik, antiinflamasi, antimikroba, penyembuh luka, aktivitas hipotensi dan afrodisiak, stomatitis ulseratif, dispepsia, asam urat, kolera, disentri, sakit mata, kusta, keseleo, dan memar kaki gajah (Rahman et al., 2016)(Shahriyar et al., 2016). Pada penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun banten dapat meningkatkan berat badan tikus karena diduga ada kandungan *beta*-sitosterol, tanin dan flavonoid (Evan et al., 2019).

Metode

I. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat gelas kimia (*pyrex*), timbangan analitik (*KERN*), *rotary evaporator* (*NESCO*), *waterbath* (Memmert) *GC-MS* (Shimadzu). Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serbuk

simplicia daun dan kulit batang banten, metanol, aquades, pereaksi *Mayer*, Asam sulfat, $FeCl_3$, $NaOH$, Asam asetat, Kloroform, pereaksi *Molisch*.

2. Jalannya Penelitian

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi. Metode maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut methanol. Serbuk sampel yang telah ditimbang sebanyak masing-masing 500 mg, direndam dalam masing-masing pelarut sebanyak 5 L selama 72 jam pada suhu kamar. Setelah itu difiltrasi kemudian hasil maserat yang diperoleh diremaserasi dengan menggunakan pelarut yang sama, kemudian maserat yang telah disaring diuapkan dengan rotary evaporator pada suhu 50°C sampai pelarut hilang. Selanjutnya hasil evaporasi diletakkan di *waterbath* untuk menguapkan sisa pelarut dan diperoleh ekstrak kental. Kemudian dihitung persentase rendemen masing-masing ekstrak kental.

Identifikasi senyawa metabolit sekunder dilakukan dengan menggunakan analisis secara kualitatif pada masing-masing ekstrak. Senyawa yang diuji meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, glikosida, triterpenoid, steroid, fenol dan tannin. Sedangkan identifikasi senyawa metabolit sekunder secara kuantitatif menggunakan alat instrumental GC-MS.

Hasil dan Pembahasan

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui kebenaran identitas dari tanaman yang akan diteliti. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Lanjut Universitas Mataram. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan merupakan *Lannea coromandelica* L.

Bagian tanaman yang digunakan sebagai sampel adalah daun dan kulit batang banten (*Lannea coromandelica*). Proses ekstrak daun dan kulit batang Banten dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol. Sebanyak 500 gram masing-masing simplicia dimaserasi dengan metanol sebanyak 6 L selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Maserat daun Banten yang dihasilkan sebanyak 24,06 gram dan maserat kulit batang banten yang dihasilkan sebanyak 39,35 gram yang kemudian dihitung masing-masing rendemen ekstrak yang diperoleh. Rendemen ekstrak daun dan kulit batang Banten yang dihasilkan adalah 9,624% dan 7,87%.

Hasil yang diperoleh pada identifikasi senyawa aktif ekstrak metanol daun dan kulit batang Banten (*Lannea coromandelica*) secara kualitatif dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Hasil Uji Skrinning Fitokimia
Senyawa aktif **Estrak metanol**

	Estrak metanol	
	Daun Banten	Kulit Batang Banten
Alkaloid	Positif	Positif
Saponin	Positif	Positif
Tanin	Positif	Positif
Flavonoid	Positif	Positif
Steroid	Positif	Negatif
Fenolik	Positif	Positif
Glikosida	Positif	Positif

Berdasarkan hasil pada tabel diatas menunjukkan bahwa pada ekstrak metanol daun banten mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, steroid/triterpenoid, fenolik dan glikosida dan pada ekstrak metanol kulit batang banten mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, fenolik dan glikosida.

Pada uji alkaloid dengan menambahkan pereaksi Wagner pada ekstrak metanol daun banten menunjukkan adanya endapan coklat sehingga hasil yang diperoleh positif mengandung alkaloid dan pada ekstrak metanol kulit batang banten menunjukkan hasil positif alkaloid dengan ditandai dengan terbentuknya endapan putih ketika ditambahkan pereaksi Mayer. Hal tersebut karena pereaksi Mayer bersifat elektrofilik yang akan mengadisi atom C nomor 2, dimana K_2HgI_4 terlebih dahulu akan terlarut dalam air secara reversibel dengan mensorvasi asam iodida + KI + HgO, Hg^{2+} sehingga HgO akan membentuk kompleks dengan dua molekul koloid sebagai endapan putih (Rahayu AM et al., 2019).

Flavonoid termasuk salah satu senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil. Pada uji flavonoid, ekstrak metanol daun dan kulit batang banten menunjukkan hasil positif yaitu dengan adanya perubahan warna menjadi warna kuning ketika ditambahkan NaOH. Penambahan NaOH bertujuan untuk protonasi flavonoid hingga terbentuk garam flavonoid sehingga akan terjadinya perubahan warna menjadi kuning yang menandakan ekstrak positif mengandung flavonoid. Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang memiliki peran dalam pembentukan warna tanaman. Selain itu, flavonoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder pada tanaman yang memiliki berbagai aktivitas farmakologi diantaranya sebagai

antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antivirus, antimikroba, anti-aging, anti jamur, anti parasit, immunomodulator, kardioprotektif, dan kardiotonik (Safriana et al., 2021).

Saponin merupakan sekelompok senyawa dengan memiliki struktur triterpen yang mengikat satu atau lebih gula. Struktur tersebut yang membuat saponin memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik sehingga pada saat dikocok kuat gugus hidrofilik akan mengikat air dan gugus hidrofobik akan mengikat udara sehingga akan terbentuk busa/buih (Safriana et al., 2021). Pada struktur misel, gugus yang bersifat polar akan menghadap ke luar dan gugus yang bersifat non polar akan menghadap ke dalam. Keadaan ini yang membentuk busa/buih (Fadliah et al., 2018).

Pada pengujian tanin dan fenolik dilakukan dengan penambahan $FeCl_3$ 1% akan terjadi perubahan warna menjadi biru kehitaman. Perubahan warna akan terjadi ketika ditambahkan dengan pereaksi $FeCl_3$ yang menandakan adanya gugus hidroksil pada senyawa tanin dan fenolik. Hasil menunjukkan positif pada ekstrak metanol daun dan kulit batang banten (Iffah et al., 2018).

Pada uji steroid dengan menambahkan asam asetat dan asam sulfat pekat akan menimbulkan warna hijau atau terbentuk cincin hijau, dimana hal tersebut menandakan positif senyawa steroid. Terjadi perubahan warna hijau karena adanya proses oksidasi pada golongan senyawa steroid melalui pembentukan ikatan rangkap konjugasi. Hasil menunjukkan ekstrak metanol daun banten mengandung senyawa steroid, sedangkan ekstrak metanol kulit batang tidak menunjukkan perubahan warna menjadi hijau sehingga hasil yang diperoleh negatif adanya senyawa steroid (Rahayu AM et al., 2019).

Pengujian pada senyawa glikosida menunjukkan terbentuknya cincin ungu pada ekstrak setelah penambahan pereaksi Molisch dan asam sulfat menandakan bahwa ekstrak positif mengandung senyawa glikosida. Semakin tinggi jumlah cincin ungu yang terbentuk maka semakin tinggi pula kadar glikosida yang terdapat pada ekstrak metanol daun dan kulit batang banten. Terbentuknya cincin ungu karena adanya karbohidrat yang mengalami hidrolisis oleh asam kondensasi membentuk furfural yang bereaksi dengan alfa-naftol sehingga membentuk cincin ungu (Safriana et al., 2021).

Berdasarkan hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder diatas, menunjukkan bahwa senyawa-senyawa yang telah teridentifikasi memiliki khasiat sebagai antiinflamasi, antikanker,

antiarthritis, antioksidan dan antimikroba (Jacques Britto & Durairaj, 2020).

Kemudian dilakukan identifikasi senyawa aktif pada ekstrak metanol daun dan kulit batang banten secara kuantitatif menggunakan alat instrument GC-MS bertujuan agar dapat mengetahui lebih spesifik senyawa yang terkandung pada ekstrak metanol daun dan kulit batang banten. Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak metanol daun dan kulit batang banten dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan GC-MS Ekstrak daun dan kulit batang banten

Ekstrak	Hasil GC-MS		
	R.Time	% Area	Nama Senyawa
Ekstrak metanol daun banten	12.018	3,44	Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid
	12.535	1,88	2-Hexadecen-1-ol,3,7,11,15-tetramethyl
	12.624	2,59	Heptadecene-(8)-Carbonic acid
	12.693	1,43	Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid
	14.963	90,67	Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)- (CAS) Lanol
Ekstrak metanol kulit batang banten	12.020	3,88	Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid
	12.140	33,92	-
	12.620	3,68	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(CAS)
	13.124	16,42	9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-Ol
	13.165	22,82	9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-Ol
	16.983	4,21	-
	17.076	1,55	-
	17.607	7,31	-
	17.709	4,32	-
18.534	1,89	Tricyclo [20.8.0.0E7,16] Triacontan	

Gas Chromatography Mass Spectroscopy merupakan salah satu metode pemisahan senyawa organik yang menggunakan dua metode analisis yaitu kromatografi gas (GC) dan spektroskopi mass (MS) yang bertujuan untuk menganalisis jumlah senyawa secara kuantitatif. Analisis metabolit sekunder ekstrak metanol daun dan kulit batang banten dengan alat *Gas Chromatography Spectrometry* (GC-MS) yang didasarkan pada waktu retensi dari senyawa yang diinjeksikan (Rahmiyani et al., 2020).

Hasil analisis menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun banten

memiliki 5 senyawa dan ekstrak metanol kulit batang banten memiliki 10 senyawa. Keberhasilan identifikasi dengan kromatografi antara lain dipengaruhi oleh suhu, tekanan, konsentrasi fase gerak dan dimensi kolom. Proses pemisahan senyawa-senyawa dalam kolom, terjadi dimana senyawa yang bersifat non polar akan tertahan lebih lama di dalam kolom dengan waktu retensi yang lebih lama dibandingkan dengan senyawa yang bersifat polar. Selain itu, pemisahan terjadi karena perbedaan titik didih yang lebih rendah akan memiliki waktu retensi yang lebih singkat (Syamsurya, Ahyar Ahmad, 2016).

Berdasarkan hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder menggunakan GC-MS, pada ekstrak daun banten memiliki senyawa Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)- (CAS) Lanol , Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, 2-Hexadecen-1-ol,3,7,11,15-tetramethyl, Heptadecene-(8)-Carbonic acid, Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid. Sedangkan pada ekstrak metanol kulit batang banten memiliki senyawa 9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-Ol, 9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-Ol, 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(CAS), Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, Tricyclo [20.8.0.0E7,16] Triacontan. Beberapa senyawa dari kedua ekstrak ternyata memiliki khasiat yang sangat bermanfaat sebagai tanaman obat. Pada ekstrak daun dan kulit batang banten mengandung senyawa Hexadecanoic acid yang memiliki khasiat sebagai antiinflamasi, antioksidan, penurun kolesterol dan inhibitor hemolisis (Vasudevan et al., 2012)(Suryowati et al., 2015). Pada penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa daun dan kulit batang memiliki khasiat sebagai antibakteri dan antiarthritis (Majdiyah et al., 2021)(Selvaraj et al., 2015). Selain itu, senyawa 2-hexadecen-1-ol,3,7,11,15-tetramethyl memiliki khasiat sebagai antimikroba, antiinflamasi dan antikanker (Rahmiyani et al., 2020).

Simpulan dan Saran

Pada uji identifikasi senyawa metabolit sekunder secara kualitatif ekstrak metanol daun banten mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, fenolik dan glikosida. Sedangkan ekstrak metanol kulit batang banten mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik dan glikosida.

Pada uji identifikasi senyawa metabolit sekunder secara kuantitatif ekstrak metanol daun banten mengandung senyawa Cholest-5-en-3-ol (3.beta.)- (CAS) Lanol , Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, 2-Hexadecen-1-ol,3,7,11,15-tetramethyl, Heptadecene-(8)-Carbonic acid,

Octadecanoic acid (CAS) Stearic acid. Sedangkan ekstrak metanol kulit batang banten mengandung senyawa 9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-ol, 9,12-Octadecadien-1-ol (CAS) Octadeca-9,12-Dien-1-ol, 9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-(CAS), Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid, Tricyclo [20.8.0.0E7,16] Triacontan.

Ucapan Terima Kasih (optional)

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Hibah Penelitian Kemendikbudristek Tahun Anggaran 2022 dan LPPM Universitas Qamarul Huda Badaruddin yang telah mendukung penelitian ini sampai menyelesaikan penulisan artikel. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji aktivitas tanaman banten dalam mendukung hasil penelitian terkait identifikasi senyawa metabolit sekunder yang telah diteliti sebelumnya.

Daftar Pustaka

Azzahrah, N. F., Jamaluddin, A. W., & Adikurniawan, Y. M. (2019). Efektivitas Patch Sederhana Dari Ekstrak Daun Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit (*Mus Musculus L.*). *Jurnal Farmasi Desember*, *11*(02), 169–180.

Evan, F., Puetri, N. R., & Marlinda. (2019). Kondisi Fenotip Makroskopik Organ Tikus Wistar Effect of Ethanol Extract Addition of *Lannea Coromandelica* Leaves on Changes in Body Weight and Macroscopic Phenotypic Conditions of Wistar Rat Organs. *SEL Jurnal Penelitian Kesehatan*, *6*, 47–54.

Fadliah, S., Andi, M., & Rachmawaty. (2018). Analisis Fitokimia Air Rebusan Daun Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*). *Jurnal Bionature*, *19*, 73–77.

Gunjal, J. N., Patil, M. S., & KPChittam, P. (2021). *Lannea coromandelica*: An Overview. *International Journal of Pharmaceutical and Biological Science Archive*, *9*(1), 102–107.

Iffah, A., Rani, C., & Samawi, M. (2018). Skrining Metabolit Sekunder pada Sirip Ekor Hiu *Carcharhinus melanopterus*. *Universitas Hasanudin Makassar*, *2012*, 335–342.

Jacques Britto, N., & Durairaj, K. (2020). Phytochemical profile and medicinal potentials of *lannea coromandelica* stem. *International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*, *11*(3), 3465–3472. <https://doi.org/10.26452/ijrps.v11i3.249>

0

Majdiyah, R., Salempa, P., & Sudding. (2021). Isolasi, Identifikasi, dan Uji Bioaktivitas Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Daun Kayu Jawa (*Lannea coromandelica*). Isolation, Identification, and Bioactivity Test of Secondary Metabolite Compounds of Methanol Extract of Kayu Jawa Leaves (*Jurnal Chemica*, *22*(2), 36–44.

Rahayu AM, A. S., Salempa, P., & Wijaya, M. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak n-Heksana Daun Kayu Jawa (*Lannea coromandelica* Houtt Merr.). *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia Dan Pendidikan Kimia*, *20*(2), 111. <https://doi.org/10.35580/chemica.v20i2.13632>

Rahman, M., Khatun, A., Uddin, S. J., & Shilpi, J. A. (2016). Comparative effect of *lannea coromandelica* (Houtt.) merr. leaves and stem barks on acetic acid induced pain model in mice and chromogenic reagents: Exploring the analgesic potential and phytochemical groups. *Pharmacologyonline*, *2016*(1), 146–152.

Rahmiyani, I., Taufik, R. R., Nurlaili, D., & Anna, Y. (2020). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri Daun Gamal (*Gliricidia sepium* [Jacq] Walp). *Jurnal Farmasi Udayana*, 134–143. <https://doi.org/10.24843/jfu.2020.v09.i03.p01>

Safriana, Andilala, Fatimah, C., & Samran. (2021). Profi I Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Kedondong Pagar (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr.) sebagai Tanaman Obat (Phytochemical Profile of Simplisia and Ethanol Extract of Kedondong Pagar (*Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr.) Leav. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, *19*(2), 226–230.

Selvaraj, D., Kotapadu, A., Sampurna, B., P, B., Abraham, A. A., Kumar, S. K., & Krishnan, C. (2015). DETECTION OF ACTIVE CONSTITUENTS FROM THE LEAF EXTRACT OF *LANNEA COROMANDELICA* BY GC-MS TESTING AND ASSESSMENT OF ITS PHARMACOLOGICAL ACTIVITY. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, *6*(3), 1217–1221. <https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975->

8232.6(3).1217-21

- Shahriyar, S. A., Sultana, N., Haque, M., & S M Shamsul Islam. (2016). Antihyperglycemic and Antinociceptive Activity of *Lannea Coromandelica* (Houtt.) Merr. Bark Invivo. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 5(10), 171–184. <https://doi.org/10.20959/wjpps201610-7796>
- Suryowati, T., Rimbawan, Damanik, R., Bintang, M., & Handharyani, E. (2015). Identifikasi Komponen Kimia Dan Aktivitas Antioksidan Dalam Tanaman Torbangun (*Coleus Amboinicus* Lour). *Jurnal Gizi Pangan*, 10(3), 217–224.
- Syamsurya, Ahyar Ahmad, F. (2016). Potensi Ekstrak Metanol Kulit Batang *Lannea coromandelica* (Houtt.) Merr. Terhadap *Staphylococcus aureus* dan Analisis Metabolit Sekunder Utamanya. *Ind. J. Chem. Res.*, 4(1), 362–366.
- Vasudevan, A., Kalarickal, V., Dileep, Pradeep, K. M., Ponnuraj, K., Chittalakkottu, S., & Madathilkovilakathu, H. (2012). Chem Biol Drug Des - 2012 - Aparna - Anti-Inflammatory Property of n-Hexadecanoic Acid Structural Evidence and Kinetic.pdf. *Chem Biol Drug Des*, 434–439.