


Open access article

LANTANA CAMARA LINNAEUS : PROFIL FITOKIMIA DAN POTENSI AKTIVITAS FARMAKOLOGI


Lantana camara linnaeus: phytochemical profile and potential pharmacological activities


Penulis / Author (s)

Intan Permata Putri ¹  ¹ Program Studi Magister Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

Irnawati ¹ 

Adryan Fristiohady ¹ 

Sahidin ¹ 

Koresponden : Muhammad Arba ¹ 

Muhammad Arba ¹ 

e-mail korespondensi: muh.arba@uho.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v22i1.2022>

ARTICLE INFO

ABSTRACT / ABSTRAK

Keywords:

Lantana camara;
phytochemistry;
pharmacological activity;
bioactive compounds;
medicinal plants;

Kata Kunci

Lantana camara;
fitokimia;
aktivitas farmakologis;
senyawa bioaktif;
tanaman obat;

Lantana camara L. is a tropical plant from the Verbenaceae family that is widely known for its invasive nature but also has high ethnomedicinal value. This study aims to examine the phytochemical profile and potential pharmacological activities of *L. camara* plants based on the latest scientific data. The study method uses a literature study approach to scientific literature from the Scopus database in the period 2015–2025 with keywords related to the phytochemistry and pharmacology of *L. camara*. The collected data were analyzed descriptively to identify the main bioactive compounds and their biological activities. The results of the study indicate that *L. camara* contains triterpenoids, flavonoids, phenolics, and iridoid glycosides that play an important role in various pharmacological activities, including antidiabetic, anticancer, antimicrobial, antioxidant, anti-inflammatory, and neuroprotective. Compounds such as ursolic acid, lantadene A and B, and quercetin-3-O-glucoside are reported to have significant biological effects through different molecular mechanisms. Furthermore, the potential use of *L. camara* in nanoparticle synthesis shows broad application prospects in the pharmaceutical and industrial fields. In conclusion, *L. camara* is a promising natural bioactive source for modern drug development and sustainable therapeutic applications.

Lantana camara L. merupakan tumbuhan tropis dari famili Verbenaceae yang dikenal luas karena sifat invasifnya, namun juga memiliki nilai etnomedisinal yang tinggi. Kajian ini bertujuan untuk mengkaji profil fitokimia serta potensi aktivitas farmakologis tumbuhan *L. camara* berdasarkan data ilmiah terkini. Metode kajian menggunakan pendekatan studi pustaka terhadap literatur ilmiah dari basis data Scopus dalam rentang tahun 2015–2025 dengan kata kunci terkait fitokimia dan farmakologi *L. camara*. Data yang dikumpulkan dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi kandungan senyawa bioaktif utama dan

aktivitas biologisnya. Hasil kajian menunjukkan bahwa *L. camara* mengandung senyawa triterpenoid, flavonoid, fenolik, dan glikosida iridoid yang berperan penting dalam berbagai aktivitas farmakologis, termasuk antidiabetik, antikanker, antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, dan neuroprotektif. Senyawa seperti asam ursolat, lantadene A dan B, serta *quercetin-3-O-glucosida* dilaporkan memiliki efek biologis yang signifikan melalui mekanisme molekuler yang berbeda. Selain itu, potensi pemanfaatan *L. camara* dalam sintesis nanopartikel menunjukkan prospek aplikatif yang luas di bidang farmasi dan industri. Kesimpulannya, *L. camara* merupakan sumber bioaktif alami yang menjanjikan untuk pengembangan obat modern dan aplikasi terapeutik berkelanjutan.

PENDAHULUAN

Lantana camara L. merupakan tumbuhan tropis dari famili Verbenaceae yang berasal dari Amerika dan kini tersebar luas di daerah tropis dan subtropis (1,2). Meskipun sering dikategorikan sebagai salah satu gulma paling

beracun dan invasif yang dapat berdampak negatif terhadap keanekaragaman hayati mamalia (2–4), tumbuhan ini justru menempati posisi penting dalam etnobotani dan pengobatan tradisional berbagai belahan dunia.



Gambar 1. Morfologi *L. camara* yang meliputi daun, bunga, dan batang. (5,6)

L. camara merupakan semak yang tumbuh tegak atau setengah merambat dengan batang berbentuk segi empat dan memiliki duri melengkung yang kuat serta aroma khas menyerupai blackcurrant. Tumbuhan ini dapat tumbuh dengan tinggi sekitar 1–3 m dan dapat menyebar hingga $\pm 2,5$ m. Daunnya berbentuk bulat telur hingga lonjong, berujung runcing, dengan tepi bergerigi, permukaan atas bertekstur kasar dan kedua sisi daun ditutupi rambut halus. Ukuran daun berkisar antara 3–8 cm panjang dan 3–6 cm lebar dengan warna hijau. Batang dan daun ditutupi oleh rambut kasar. Bunga berukuran kecil tersusun dalam kelompok rapat berbentuk payung (umbel). Warna bunga umumnya oranye, namun dapat bervariasi dari putih hingga merah dengan berbagai gradasi, dan biasanya berubah warna seiring bertambahnya umur bunga. Bunga memiliki tenggorokan berwarna kuning dan muncul pada ketiak daun hampir sepanjang tahun. Kelopak bunga berukuran kecil, dengan tabung mahkota yang

ramping dan bagian ujung mahkota melebar sekitar 6–7 mm serta terbagi menjadi beberapa lobus yang tidak sama besar. Benang sari berjumlah empat yang tersusun dalam dua pasang, sedangkan ovarium memiliki dua ruang dengan dua bakal biji. Perbungaan muncul berpasangan pada ketiak daun yang berhadapan, berbentuk kompak menyerupai kubah dengan diameter sekitar 2–3 cm dan terdiri dari 20–40 bunga tanpa tangkai. Sistem perakarannya kuat dan mampu menghasilkan tunas baru meskipun tanaman telah mengalami pemotongan berulang(6) Secara etnofarmakologi, berbagai bagian tanaman *L. Camara* seperti daun, bunga, akar, dan batang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat tradisional sebagai obat herbal. Daunnya sering digunakan untuk mengobati luka, infeksi kulit, demam, dan gangguan saluran pencernaan.

Di Indonesia, tumbuhan yang dikenal sebagai Patiwala ini secara tradisional dimanfaatkan untuk mengobati gatal, luka, bisul,

bengkak, eksim, tetanus, malaria, tumor, rematik, dan sakit kepala (7). Secara global, pemanfaatannya mencakup pengobatan asma, campak, cacar, berbagai jenis kanker, penyakit inflamasi, dermatologis, gastrointestinal, cacingan usus, dan infeksi protozoa (2,8,9). Klasifikasi taksonomi *L. Camara* sebagai berikut (6):

Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Classis : Magnoliopsida
Ordo : Lamiales
Familia : Verbenaceae
Genus : *Lantana*
Spesies : *Lantana camara* L.

Nilai etnomedisinal *L. camara* didukung oleh spektrum bioaktivitasnya yang sangat luas. Minyak atsiri dari berbagai organ tumbuhan (daun, buah, akar, batang, bunga) serta ekstraknya dilaporkan memiliki sifat antibakteri, antiseptik, antikanker, anthelmintik, antiurolitik, nematosidal, antidiabetik, antiinflamasi, antimalaria, sitotoksik, antijamur, antivirus, dan hepatoprotektif (10). Secara spesifik, rebusan daun dan akarnya telah lama digunakan di daerah endemis malaria sebagai pengobatan tradisional (11,12). Selain itu, ekstrak etanol dan air *L. camara* menunjukkan potensi neurofarmakologis yang tinggi, seperti dalam meredakan kejang dan gangguan kecemasan, dengan mekanisme yang diduga melibatkan modulasi sistem GABAnergik, zat besi, GSH, dan MDA (13). Tumbuhan ini juga digunakan dalam beberapa masyarakat Afrika untuk meningkatkan daya ingat (14).

Aktivitas biologis yang mengesankan dari *L. camara* ini secara ilmiah dikaitkan dengan keberadaan beragam senyawa bioaktif. Kelompok fitokimia utama yang telah diidentifikasi meliputi triterpen, flavonoid, fenilpropanoid, dan glikosida iridoid (15). Senyawa-senyawa inilah yang bertanggung jawab atas sifat antikanker, antifilaria, nematosida, antibakteri, insektisida, antileishmanial, antijamur, antiinflamasi, dan antioksidan yang dimiliki tumbuhan ini (16). Keberadaan turunan triterpenoid dan senyawa fenolik dalam sediaannya tidak hanya mendukung aktivitas biologis tetapi juga menunjukkan potensi ekonomi yang sangat baik (17,18). Flavonoid, khususnya, disebutkan sebagai senyawa organik alami penting yang terkandung di dalamnya (19).

Keunggulan *L. camara* tidak hanya terletak pada profil fitokimianya, tetapi juga pada ketersediaannya yang melimpah dan efektivitas farmakologinya. Kelebihan ini mendorong eksplorasi potensinya yang lebih luas, termasuk

dalam bidang nanoteknologi. Hal ini menjadi dasar bagi penelitian-penelitian terkini yang bertujuan mengeksplorasi potensi ekstrak daunnya sebagai agen antimikroba, antioksidan, antigenotoksik, antimutagenik, antidiabetik, dan sitotoksik (4).

Secara keseluruhan *L. camara* dikenal sebagai spesies invasif yang dapat menimbulkan dampak ekologis pada berbagai ekosistem. Namun demikian, tumbuhan ini juga dilaporkan memiliki berbagai potensi pemanfaatan, terutama sebagai sumber senyawa bioaktif dengan aktivitas farmakologis yang beragam. Sejumlah penelitian telah mengidentifikasi kandungan fitokimia serta berbagai aktivitas biologis dari *L. camara*. Namun demikian, sebagian besar studi tersebut masih berfokus pada aspek tertentu, seperti aktivitas farmakologis spesifik atau karakterisasi senyawa fitokimia secara terpisah. Hingga saat ini, kajian yang secara komprehensif mengintegrasikan profil fitokimia utama dengan mekanisme aktivitas farmakologinya berdasarkan perkembangan penelitian terbaru masih terbatas. Selain itu, beberapa studi terkini juga melaporkan potensi pemanfaatan *L. camara* dalam bidang bioteknologi dan nanoteknologi yang belum banyak dirangkum dalam satu kajian terpadu. Oleh karena itu, artikel tinjauan ini bertujuan untuk merangkum dan menganalisis berbagai senyawa bioaktif utama yang telah dilaporkan dari *L. camara*, serta mengkaji hubungan antara profil fitokimia dan potensi aktivitas farmakologinya berdasarkan bukti ilmiah terkini. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif bagi peneliti dan pengembang obat berbasis bahan alam dalam mengeksplorasi potensi *L. camara* secara lebih sistematis.

METODE

Metode penulisan ini menggunakan metode studi literatur (literature review) dengan mengumpulkan artikel ilmiah yang relevan mengenai profil fitokimia dan aktivitas farmakologis *L. camara*. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data Scopus dengan menggunakan kata kunci: “*Lantana camara*” AND “phytochemistry” AND “pharmacology”. Artikel yang dipilih merupakan artikel penelitian asli dan review yang dipublikasikan dalam rentang waktu 2015–2025 serta tersedia dalam bentuk full-text berbahasa Inggris. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas kandungan fitokimia, isolasi senyawa bioaktif, aktivitas farmakologis, serta mekanisme biologis dari *L. camara*. Artikel yang tidak relevan dengan topik atau tidak menyediakan data ilmiah

yang jelas dikeluarkan dari proses seleksi. Artikel yang telah memenuhi kriteria kemudian dianalisis secara deskriptif dan komparatif untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif utama serta hubungan antara profil fitokimia dan aktivitas farmakologinya.

PEMBAHASAN

Untuk memberikan gambaran yang lebih sistematis mengenai komposisi kimia tumbuhan *L. Camara*, berbagai penelitian telah melakukan identifikasi dan karakterisasi senyawa bioaktif menggunakan pendekatan analisis fitokimia modern seperti LC-HRMS, GC-MS, UPLC-MS/MS, dan LC-MS. Berdasarkan hasil kajian literatur, metabolit sekunder utama yang ditemukan pada tumbuhan ini dapat dipetakan ke dalam beberapa kelompok kimia utama, yaitu flavonoid, triterpenoid, senyawa fenolik, iridoid glikosida, serta komponen minyak atsiri yang didominasi oleh monoterpena dan seskuiterpena. Setiap kelompok senyawa tersebut memiliki aktivitas farmakologis yang berbeda dan berkontribusi terhadap potensi terapeutik tumbuhan ini, seperti aktivitas antioksidan, antidiabetik, antimikroba, antikanker, antiinflamasi, dan antivirus. Pemetaan komprehensif terhadap senyawa bioaktif tersebut beserta aktivitas biologinya dirangkum secara sistematis pada Tabel 1, yang menyajikan hubungan antara jenis senyawa, metode identifikasi, serta potensi aktivitas farmakologinya berdasarkan hasil penelitian terkini.

L. camara dikenal sebagai gudang dari beragam metabolit sekunder yang kompleks dan potensial secara biologis. Skrining fitokimia awal pada tumbuhan ini secara konsisten menunjukkan hasil positif untuk keberadaan berbagai golongan senyawa bioaktif, termasuk alkaloid, terpenoid, flavonoid, senyawa fenolik, glikosida, tanin, saponin, antrakuinon, polisakarida, dan steroid (10,20,21). Keberagaman senyawa inilah yang diduga kuat menjadi dasar ilmiah dari berbagai khasiat etnomedisinal yang dimiliki oleh tumbuhan ini (21). Secara kuantitatif, ekstrak *L. camara* dilaporkan mengandung senyawa-senyawa kunci seperti terpenoid, flavonoid, dan alkaloid, yang berkontribusi pada aktivitas farmakologisnya (22).

Analisis terhadap berbagai ekstrak kasar dari bagian tumbuhan yang berbeda mengungkap komposisi fitokimia yang kaya. Ekstrak daun dan bunga menunjukkan perbedaan dalam kandungan senyawa tertentu. Sebuah studi menemukan bahwa kandungan fenolik dan flavonoid total lebih tinggi dalam ekstrak daun

dibandingkan dengan ekstrak bunga, meskipun tanin terkondensasi tidak terdeteksi pada kedua organ tersebut (23).

Profil yang lebih detail dari ekstrak daun melalui LC-HRMS (Liquid Chromatography-High Resolution Mass Spectrometry) berhasil mengidentifikasi senyawa-senyawa bioaktif utama seperti quercetin-3-O-glucoside, rutin, chlorogenic acid, feruloyltyramine, ursolic acid (24). Sementara itu, analisis UPLC-MS/MS pada ekstrak yang tidak disebutkan organ tumbuhannya mengidentifikasi 19 senyawa, di antaranya resveratrol dimer, oleuropein, quercetin-3-O-glycoside, ursolic acid, oleanolic acid, epicatechin, and procyanidin A2 (7).

Dari ekstrak bunga, analisis LC-MS mengidentifikasi 16 senyawa polifenol, termasuk turunan asam fenolik, glikosida feniletanoid, dan flavonoid. Salah satu flavonoid, isoverbascoside, menunjukkan aktivitas penghambatan yang kuat terhadap enzim asetilkolinesterase (AChE) dalam studi *in silico* (19). Studi serupa pada ekstrak daun dan bunga mengidentifikasi senyawa-senyawa seperti kaempferol, luteolin-7-o-glucoside, quinic acid, apigenin-7-o-glucoside, dan syringic acid sebagai komponen utama (23).

Analisis fitokimia kuantitatif pada ekstrak akar mengungkapkan 15 senyawa bioaktif, dengan lupeol (52,94%) sebagai komponen dominan, diikuti oleh 9-octadecenoic acid (21%), n-hexadecenoic acid (16%), lup-20(29)-en-3-on (8,231%), dan phytol (5,842%) (25). Analisis GC-MS lainnya pada ekstrak *L. camara* mengungkap 39 senyawa biologis penting, dengan komponen utama seperti bis(2-ethylhexyl) phthalate, n-hexadecanoic acid, phytol, dan berbagai derivat turunannya (21). Pada buah hijau mentah, analisis GC-MS mengidentifikasi enam senyawa bioaktif, termasuk 5-(4-chlorobenzyl)-1h-tetrazol dan cyclohexylmethylphosphonic acid, yang menunjukkan potensi sebagai penghambat fitoplasma dan antibakteri (26).

Minyak atsiri (EO) yang diperoleh melalui hidrodistilasi dari *L. camara* memiliki karakteristik yang khas, umumnya didominasi oleh seskuiterpena. Senyawa seperti (E)- β -kariofilena dan α -humulena konsisten ditemukan dalam semua sampel yang diteliti, disertai dengan monoterpena seperti thymol, sabinene, and α -pinene (27). Sebuah studi spesifik melaporkan bahwa minyak atsiri *L. camara* mengandung 68 senyawa, dengan komponen utama adalah (E)-karyophyllene (15,46%), germacrene D (12,21%), α -humulene (9,92%), bicyclogermacrene (7,06%), γ -terpinen (5,97%), dan germacrene B (4,66%) (28).

Komponen utama lainnya yang sering

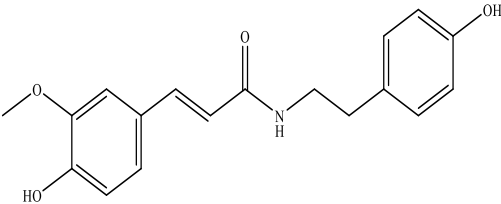
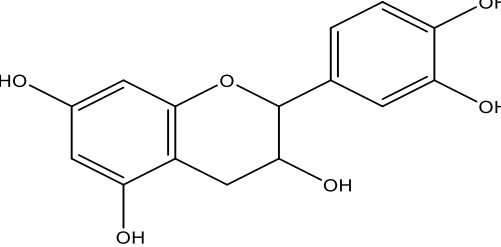
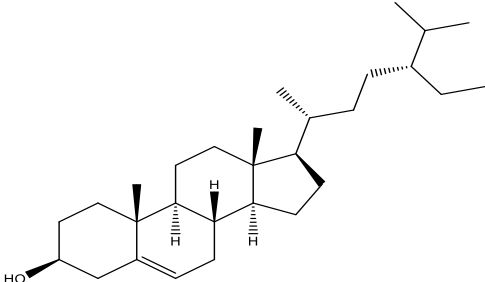
dilaporkan dalam minyak atsiri dari daun dan bunga termasuk lantaden A, lantaden B, lantaden C, lantaden D, β -karyophyllene, dan α -humulene (29). Perbandingan minyak atsiri dari tiga sampel yang dipanen dalam bulan yang berbeda Maret, Juni dan September (disingkat Mr, Jn, Sp) menunjukkan variasi komposisi. Sampel Mr didominasi oleh α -pinene, tetralin-1-ol, and isoborneol; sampel Jn oleh cyclofenken, limonene, dan α -mirsen; sedangkan sampel Sp oleh 6-methoxy- α -tetralone, eucalyptol, dan tricyclene. Secara umum, minyak atsiri ini sebagian besar tersusun atas monoterpena, monoterpena teroksigenasi, senyawa teroksigenasi lainnya, dan senyawa terhalogenasi seperti bornyl chloride, cetil chloride, and 1-chloroeicosane (30).

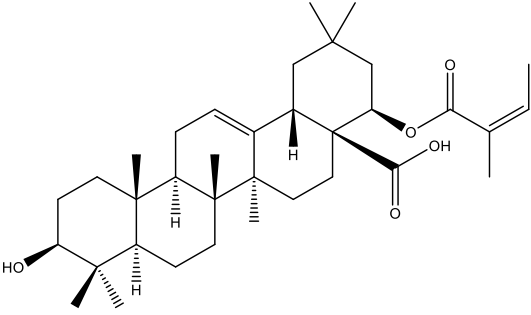
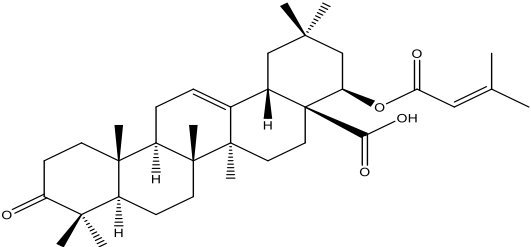
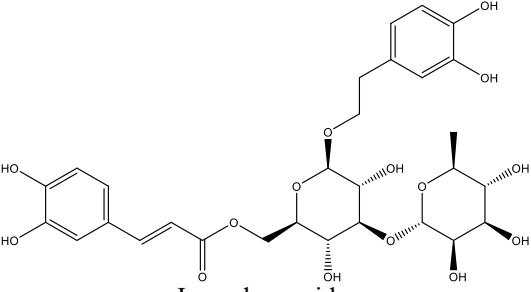
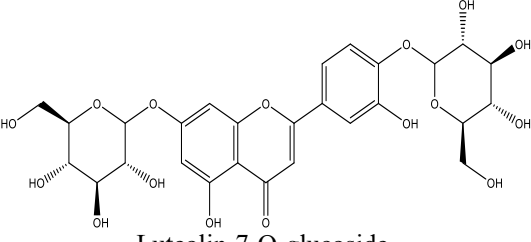
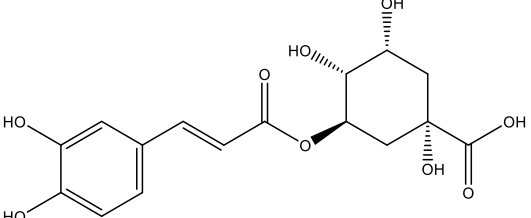
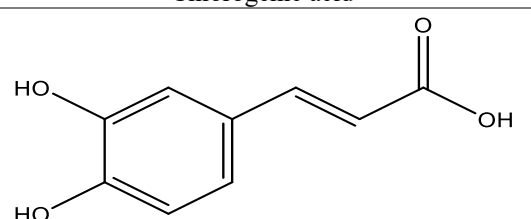
Salah satu temuan penting dalam bidang isolasi senyawa murni *L. camara* adalah penemuan dua triterpenoid baru bertipe oleanana, yang diberi nama lantacamaric acid A dan B. Senyawa unik ini diisolasi dari daun dan batang *L. camara* dan memiliki karakteristik struktural yang tidak biasa, yaitu adanya jembatan epoksi antara atom karbon C-3 dan C-25 (5). Penemuan senyawa baru semacam ini

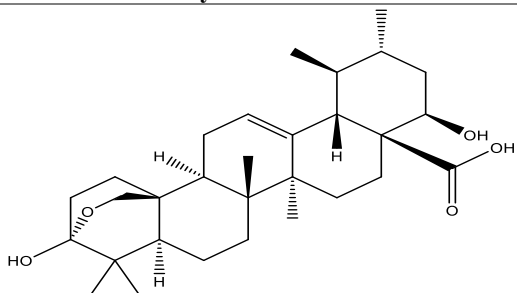
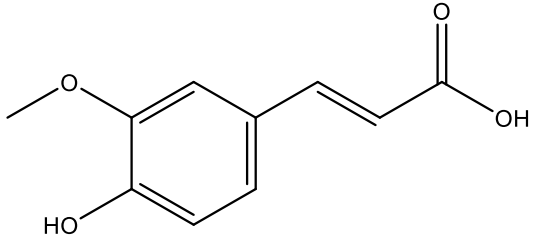
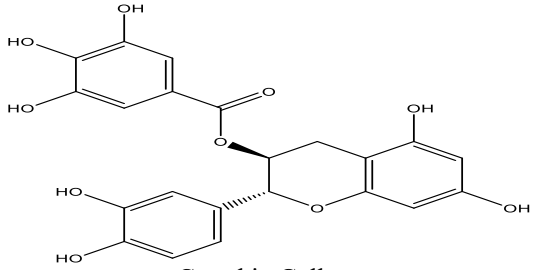
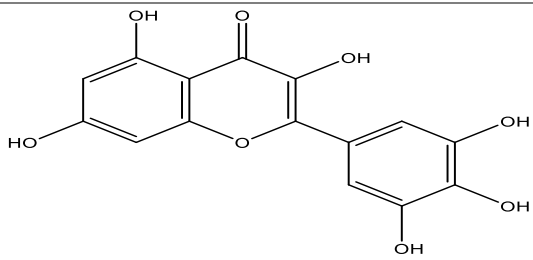
menegaskan bahwa *L. camara* masih menyimpan potensi kimia yang belum sepenuhnya tergali dan menawarkan peluang untuk penemuan senyawa bioaktif baru dengan mekanisme aksi yang unik.

Secara keseluruhan, profil fitokimia *L. camara* menunjukkan keragaman dan kompleksitas yang tinggi, mencakup spektrum luas metabolit sekunder. Analisis dengan berbagai teknik seperti LC-HRMS, GC-MS, UPLC-MS/MS, dan LC-MS secara konsisten telah mengungkap dominasi senyawa dari golongan flavonoid, terpenoid (terutama monoterpena dan seskuiterpena dalam minyak atsiri), serta senyawa fenolik. Keberhasilan dalam isolasi senyawa murni, termasuk penemuan senyawa baru seperti lanthamic acid, semakin memperkaya pemahaman mengenai kandungan kimia tumbuhan ini. Kompleksitas dan kelimpahan metabolit bioaktif tersebut menjadi dasar ilmiah yang kuat dalam menjelaskan beragam aktivitas farmakologis *L. camara*. Berdasarkan berbagai hasil penelitian tersebut, pemetaan senyawa bioaktif utama dari *L. camara* beserta aktivitas farmakologinya dapat dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Senyawa Bioaktif *L. Camara* yang Diidentifikasi Menggunakan LC-HRMS, GC-MS, UPLC-MS/MS, dan LC-MS serta Aktivitas Farmakologinya

No	Senyawa Bioaktif	Aktivitas Farmakologi	Referensi
1	 Feruloyltyramine	Antidiabetik	(24)
2	 Epicatechin	Antidiabetik	(24)
3	 β -Sitosterol	Antikanker (sel T47D, HeLa)	(31)

No	Senyawa Bioaktif	Aktivitas Farmakologi	Referensi
4	 <p>Lantadene A</p>	Antikanker, Antijamur, Antileishmania	(9,32,33)
5	 <p>Lantadene B</p>	Aktivitas Sitotoksik (HL-60 Dan MCF-7), Antileishmania	(5,9,34-36)
6	 <p>Isoverbascoside</p>	Antivirus (SARS-CoV-2)	(37)
7	 <p>Luteolin-7-O-glucoside</p>	Antivirus (SARS-CoV-2)	(37)
8	 <p>Chlorogenic acid</p>	Antimikroba	(38)
9	 <p>Caffeic Acid</p>	Antimikroba	(38)

No	Senyawa Bioaktif	Aktivitas Farmakologi	Referensi
10	 <p>Lantoic Acid</p>	Antivirus SARS-CoV-2	(37)
11	 <p>Ferulic Acid</p>	Antiinflamasi	(39,40)
12	 <p>Catechin Gallate</p>	Antiinflamasi	(39,40)
13	 <p>Myricetin</p>	Antiinflamasi	(39,40)

Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, *L. camara* menghasilkan beragam senyawa bioaktif spesifik yang berperan terhadap potensi farmakologinya yang luas dan menjanjikan. Bukti ilmiah terkini mengonfirmasi berbagai efek terapeutik tumbuhan ini, mulai dari aktivitas antidiabetik, antikanker, antimikroba, antivirus, antiinflamasi, hingga neuroprotektif. Selanjutnya, disajikan ringkasan terstruktur mengenai bukti-bukti ilmiah yang mendukung aktivitas farmakologi utama *L. camara*, termasuk mekanisme kerja dari senyawa kunci yang telah diidentifikasi.

Potensi antidiabetik dari *L. camara* telah diteliti menggunakan pendekatan *in silico*, *in vitro*, dan *in vivo*. Studi penambatan molekuler terhadap senyawa-senyawa yang diidentifikasi

dalam ekstrak, seperti diosin and feruloyltyramine, menunjukkan afinitas pengikatan yang tinggi terhadap target enzim kunci diabetes, termasuk glukokinase (1V4S), alfa-amilase (3BAX), alfa-glukosidase (3WY2), dan dipeptidil peptidase IV (2P8S). Feruloyltyramine dan epicatechin juga menunjukkan profil farmakokinetik dan toksikologi (ADMET) yang menguntungkan dalam penelitian *in silico*, menandakan kemiripan obat yang baik (24). Secara *in vitro*, ekstrak daun menunjukkan sifat hipoglikemik yang kuat, dengan kemampuan menghambat α -glukosidase ($IC_{50} = 25,0 \mu\text{g/mL}$) lebih poten dibandingkan penghambatan α -amilase ($IC_{50} = 65,4 \mu\text{g/mL}$), serta menunjukkan aktivitas anti-glikasi. Ekstrak ini juga terbukti aman untuk sel

Caco-2 dan HT29-MTX pada konsentrasi yang lebih tinggi dari dosis efektifnya (41). Ekstrak metanol daun *L. camara* dilaporkan memiliki aktivitas penghambatan α -amilase dan α -glukosidase tertinggi (4). Studi *in vivo* memberikan gambaran yang lebih kompleks yaitu ekstrak daun *L. camara* memang menurunkan glukosa plasma dan meningkatkan glikogen hati, tetapi secara bersamaan menginduksi stres oksidatif dan mengganggu metabolisme energi di pankreas. Efek toksik sampingan pada pankreas ini dapat diperbaiki dengan pemberian bersama ekstrak biji anggur (Grape Seed Selective Extract / GSSE) (42).

Aktivitas antioksidan *L. camara* telah banyak dilaporkan dan sering dikaitkan dengan kandungan fenolik dan flavonoidnya yang tinggi. Minyak atsiri (EO) dari tumbuhan ini menunjukkan aktivitas penangkapan radikal DPPH dan daya reduksi (FRAP) yang kuat, dengan nilai IC_{50} bervariasi tergantung waktu panen, dimana sampel yang dipanen di bulan tertentu (Sp dan Mr) menunjukkan aktivitas tertinggi (30). Selain minyak atsiri, ekstrak dari bagian tanaman *L. camara* juga dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH dan ABTS dengan nilai IC_{50} 140 ppm dan 163 ppm (39). Teknik ekstraksi seperti Microwave-Assisted Extraction (MAE) dan Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) terbukti lebih unggul dalam menghasilkan ekstrak dengan kandungan fenolik total (TPC) dan flavonoid total (TFC) yang tinggi, serta aktivitas antioksidan yang lebih kuat. Ekstrak MAE dari *L. camara* menunjukkan TPC 109,83 mg GAE/g DW dan aktivitas antioksidan yang superior (17). Ekstrak metanol bunga menunjukkan penghambatan 97,8% terhadap radikal DPPH (19), sementara fraksi non-polar dari ekstrak metanol daun menunjukkan aktivitas yang sangat kuat terhadap radikal DPPH dan FRAP (7). Kandungan fenol dan flavonoid yang tinggi dalam ekstrak metanol *L. camara* berkorelasi dengan aktivitas penangkalan radikal DPPH yang kuat ($IC_{50} = 106,18 \mu\text{g/mL}$) (43).

Aktivitas antikanker *L. camara* merupakan salah satu yang paling banyak diteliti, dengan mekanisme yang melibatkan induksi apoptosis, penghambatan angiogenesis, dan penghentian siklus sel. Ekstrak akar (LCroot) menunjukkan sitotoksitas selektif terhadap sel kanker payudara (MCF-7), hati (HepG2), dan paru-paru (A549), dengan efek yang berkurang pada sel non-kanker (HUVEC dan Vero). Ekstrak ini meningkatkan apoptosis (Annexin-V) dan menurunkan angiogenesis (VEGF) secara signifikan (25). Ekstrak metanol daun juga menunjukkan penghambatan sekitar 80%

terhadap sel MCF-7, HT-29 (kanker usus besar), dan CHO (4). Senyawa murni seperti β -sitosterol menunjukkan sitotoksitas tinggi terhadap sel kanker payudara T47D dan serviks HeLa (31), sementara ekstrak daun dilaporkan menginduksi apoptosis dan penangkapan siklus sel G0/G1 pada sel kanker payudara triple-negatif MDA-MB-231, serta mengurangi migrasi sel (44).

Sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak *L. camara* (LC-AgNP) meningkatkan potensi sitotoksik terhadap sel kanker paru-paru A549 dan payudara MCF7, masing-masing dengan nilai IC_{50} sebesar 49,52 $\mu\text{g/mL}$ dan 46,67 $\mu\text{g/mL}$ (45). Turunan senyawa Lantadene, khususnya 3 β -(4-Methoxybenzoyloxy)-22 β -senecioyloxy-olean-12-en-28-oic acid, menunjukkan aktivitas antiproliferatif yang poten terhadap sel kanker kulit (A375 & A431) dan mengurangi volume tumor *in vivo* (32). Minyak atsiri *L. camara* (LCEO) menghambat proliferasi berbagai sel kanker (U-266, A-549, HCT-116, dll) melalui supresi jalur NF- κ B (46). Senyawa triterpenoid yang diisolasi, termasuk Lantadene A dan B, menunjukkan aktivitas sitotoksik yang signifikan terhadap sel leukemia HL-60 dan sel kanker payudara MCF-7, dengan mekanisme yang melibatkan induksi apoptosis melalui aktivasi kaspase dan penangkapan siklus sel (5,34–36).

Aktivitas antiplasmodial ekstrak etanol daun dan akar *L. camara* telah diuji terhadap dua galur *Plasmodium falciparum*, yaitu galur yang sensitif terhadap klorokuin (Pf3D7) dan galur yang resisten multiobat (PfDd2). Fraksi akar RF2 menunjukkan aktivitas yang paling signifikan, terutama terhadap PfDd2 ($IC_{50} = 7,73 \mu\text{g/mL}$) (11). Aktivitas antibakteri ekstrak *L. camara* telah diuji terhadap berbagai bakteri. Ekstrak etanol buah menunjukkan zona hambat terbesar (39 mm) terhadap *Bacillus subtilis* dan juga aktif terhadap isolat *Staphylococcus aureus* yang resisten antibiotik (8). Ekstrak etil asetat mencapai MIC 25 mg/ml terhadap *B. cereus* (4). Formulasi krim dari ekstrak daun efektif melawan *Escherichia coli* dan *S. aureus*, meskipun stabilitas aktivitasnya bervariasi tergantung konsentrasi dan kondisi penyimpanan (47). Ekstrak yang diproduksi dengan MAE dan UAE menggunakan pelarut air menunjukkan zona hambat terhadap bakteri uji, sementara ekstrak kloroform tidak aktif (48). Ekstrak heksana/aseton dari daun merupakan yang paling efektif dengan spektrum antimikroba luas, dan aktivitasnya dikaitkan dengan kandungan karotenoid dan klorofil, serta senyawa fenolik seperti chlorogenic and caffeic acids (38). Bakteri Gram-negatif (*E. coli*, *K. pneumoniae*) dilaporkan lebih rentan terhadap ekstrak metanol

dibandingkan Gram-positif, dan ekstrak ini juga menunjukkan efek sinergis dengan antibiotik aminoglikosida terhadap strain yang resisten (49,50).

Aktivitas antimikroba dan antijamur *L. camara* telah banyak dilaporkan, termasuk senyawa lantadene A yang diisolasi dari daun dan menunjukkan efektivitas terhadap berbagai bakteri. Ekstrak etanol buahnya juga memperlihatkan zona hambat terbesar serta aktivitas antijamur yang signifikan terhadap berbagai spesies *Fusarium* dengan nilai MIC \leq 0,63 mg/mL. (33). Minyak atsiri dari daun segar dan kering juga menunjukkan penghambatan yang tinggi terhadap *Candida albicans* (51). Untuk aktivitas antileishmanial, ekstrak *L. camara* (LCE) menunjukkan aktivitas yang sangat menjanjikan terhadap bentuk promastigot dan amastigot intraseluler dari *Leishmania amazonensis*, dengan IC₅₀ yang sebanding dengan obat kontrol miltefosin. Mekanisme aksinya melibatkan induksi stres oksidatif, peningkatan ROS, disfungsi mitokondria, dan modifikasi membran plasma parasit. Senyawa yang diduga bertanggung jawab adalah lantaden A, B, dan C (9).

Aktivitas antivirus ekstrak daun dan bunga dari berbagai kultivar *L. camara* menunjukkan potensi penghambatan yang kuat terhadap virus, termasuk SARS-CoV-2, dengan nilai IC₅₀ berkisar antara 3,18–5,01 μ g/mL. Mekanisme utamanya diduga melalui penghambatan ekspresi gen RNA-dependent RNA polymerase (RdRp). Senyawa seperti isoverbascoside, luteolin-7,4'-O-diglucoside, camarolic acid, dan lantoic acid memperlihatkan afinitas pengikatan lebih tinggi terhadap RdRp dibandingkan remdesivir berdasarkan hasil simulasi studi penambatan molekuler (37).

Aktivitas antiepileptik dan neuroprotektif *L. camara* dibuktikan melalui ekstrak airnya (460 mg/kg) yang secara signifikan menurunkan durasi dan frekuensi kejang, meningkatkan kadar GABA di hipokampus dan korteks prefrontal, serta melindungi jaringan saraf dari stres oksidatif dan kehilangan neuron pada model hewan, dengan efektivitas yang sebanding dengan natrium valproat (52). Aktivitas serupa juga ditunjukkan oleh ekstrak etanol bunga pada dosis 200 mg/kg yang memperlihatkan efek antiepilepsi yang poten (53). Selain itu, hasil analisis *in silico* mengidentifikasi beberapa fitokonstituen dalam ekstrak metanol *L. camara* yang memiliki afinitas pengikatan tinggi terhadap target penyakit Alzheimer, sehingga berpotensi sebagai kandidat senyawa anti-Alzheimer (54).

Aktivitas kardioprotektif dan antikoagulan

L. camara telah dilaporkan melalui berbagai studi. Ekstrak etanol daun *L. camara* (EELC) menunjukkan efek inotropik dan kronotropik negatif pada jantung terisolasi, serta menurunkan tekanan darah arteri rata-rata secara bergantung dosis pada ayam. Pada model tikus hipertensi, EELC memberikan efek protektif terhadap ginjal dengan menyeimbangkan kadar elektrolit natrium dan kalium serta menurunkan kadar kreatinin serum (55). Selain itu, ekstrak bunga dan akar *L. camara* dilaporkan meningkatkan waktu protrombin (PT), menunjukkan aktivitas antikoagulan yang diduga berkaitan dengan tingginya kandungan senyawa fenolik (56).

Aktivitas gastroprotektif dan antidiare *L. camara* telah dibuktikan melalui berbagai studi. Senyawa olean-12-en-3 β -ol-28-oic acid 3 β -D-glucopyranoside (OAG) yang diisolasi dari *L. camara* menunjukkan efek gastroprotektif yang signifikan pada model tukak lambung dengan mengurangi sekresi asam lambung, meningkatkan pH lambung, serta meningkatkan kadar prostaglandin E₂ yang berperan dalam perlindungan mukosa lambung (57). Selain itu, ekstrak air batang *L. camara* memperpanjang onset diare, menurunkan frekuensi defekasi, dan mengurangi motilitas gastrointestinal pada model tikus yang diinduksi minyak jarak, menunjukkan aktivitas antidiare yang signifikan (58).

Aktivitas antiurolitik dan nefroprotektif *L. camara* tercermin dari kemampuannya dalam melindungi sistem ginjal melalui berbagai mekanisme. Ekstrak dan fraksi bunga, khususnya fraksi diklorometana, menunjukkan penghambatan tertinggi terhadap nukleasi dan agregasi kristal kalsium oksalat secara *in vitro*. Pada model *in vivo*, pemberian ekstrak bunga secara signifikan menurunkan beban batu ginjal (59). Ekstrak bunga (FIE) juga menunjukkan efek antiurolitik dengan memulihkan parameter ginjal dan aktivitas enzim antioksidan, serta melemahkan ekspresi iNOS yang diinduksi oleh etilen glikol (60). Selain itu, ekstrak metanol bebas lemak dan fraksi etil asetat *L. camara* menunjukkan perbaikan parameter ginjal tertinggi pada model nefrotoksisitas, yang mengindikasikan aktivitas nefroprotektif yang erat kaitannya dengan konstituen fitokimianya (61).

Aktivitas antiinflamasi serta efek analgesik yang dimiliki *L. camara* diketahui melibatkan berbagai mekanisme molekuler dan target biologis. Beberapa penelitian menggunakan pendekatan farmakologi jejaring dan penambatan molekuler menunjukkan bahwa protein seperti COX-2 dan TNF- α berperan penting dalam efek antiinflamasi dari ekstrak *L.*

camara. Selain itu, jalur pensinyalan seluler seperti PI3K-Akt dan MAPK juga dilaporkan terlibat dalam proses tersebut. Beberapa senyawa bioaktif yang terkandung dalam *L. camara*, seperti ferulic acid, catechin gallate, dan myricetin, diduga berkontribusi terhadap aktivitas tersebut (39,40). Ekstrak metanol menunjukkan penghambatan tertinggi terhadap enzim COX-1 dan COX-2 (62). Pada model peradangan jantung terinduksi, ekstrak ini secara signifikan menurunkan kadar interleukin-6 dan interleukin-17 serum, bahkan lebih efektif dibandingkan retinoid (63). Selain itu, ekstrak juga menghambat produksi nitrit oksida (NO) pada sel yang diinduksi LPS (64). serta ekstrak kasar daun dan kulit batang menunjukkan aktivitas analgesik dan antiinflamasi yang kuat pada model hewan (65).

Aktivitas antimutagenik, antileukemia, dan insektisida *L. camara* menunjukkan spektrum bioaktivitas yang luas. Ekstrak metanol *L. camara* mampu menghambat mutagenesis sebesar 34% pada uji antigenotoksik (4). Ekstrak akarnya memperlihatkan efek antileukemia yang sangat poten terhadap sel leukemia myeloid akut (AML) MOLM-13 dan MV4-11 dengan nilai IC₅₀ di bawah 13 µg/mL (64). Minyak atsiri *L. camara* juga memperlihatkan aktivitas moluskisida yang kuat terhadap berbagai spesies siput serta aktivitas larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, *Ae. albopictus*, dan *Culex quinquefasciatus*. Aktivitas insektisida ini diduga dimediasi oleh penghambatan enzim asetilkolinesterase (AChE) (66). Ekstrak lainnya juga efektif menyebabkan kematian larva *Cx. pipiens* dan mengurangi aktivitas AChE serta glutathione S-transferase (GST) (67).

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur yang komprehensif, dapat disimpulkan bahwa *L. camara* merupakan sumber fitokimia yang kaya dan beragam, yang menjadi dasar bagi spektrum aktivitas farmakologinya yang luas. Bukti ilmiah yang kuat, mulai dari studi *in silico*, *in vitro*, hingga *in vivo*, secara konsisten mendukung potensinya sebagai sumber agen terapeutik untuk berbagai kondisi patologis, termasuk penyakit metabolik (diabetes), penyakit infeksi (malaria, bakteri, jamur, virus, dan parasit *Leishmania*), neoplasma (berbagai jenis kanker), gangguan neurologis seperti epilepsi dan penyakit Alzheimer, serta berbagai kondisi peradangan seperti radang sendi, infeksi jaringan, dan respons imun yang memicu proses inflamasi, selain juga gangguan pada sistem saluran kemih (urolitiasis) dan sistem pencernaan (ulkus dan diare). Aktivitas antioksidan yang dimiliki

tanaman ini diduga berperan penting dalam mendukung berbagai mekanisme farmakologis tersebut.

SARAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, penelitian selanjutnya disarankan untuk difokuskan pada uji toksisitas guna memastikan keamanan senyawa bioaktif yang terkandung dalam *L. camara*. Selain itu, standarisasi ekstrak serta optimasi metode isolasi senyawa aktif perlu dilakukan untuk mendukung pengembangan produk fitofarmaka berbasis tanaman ini. Meskipun beberapa penelitian telah melaporkan aktivitas antiinflamasi dari *L. camara*, kajian yang secara khusus mengevaluasi potensinya pada penyakit inflamasi kronis seperti Rheumatoid arthritis masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dapat diarahkan pada eksplorasi potensi antiinflamasi dan imunomodulator senyawa aktifnya dalam model penyakit tersebut. Selain itu, pendekatan bioteknologi dan nanoteknologi juga berpotensi dimanfaatkan untuk meningkatkan stabilitas, bioavailabilitas, dan efektivitas terapeutik senyawa bioaktif tanaman ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan artikel ini. Terima kasih khusus disampaikan kepada pembimbing dan rekan sejawat atas bimbingan, masukan, serta diskusi yang berharga selama proses penulisan. Penghargaan juga diberikan kepada lembaga pendidikan Program Magister Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Halu Oleo dan penyedia basis data ilmiah yang telah menyediakan sumber referensi sehingga artikel ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Harika B, Kumar PD, Sekar I, Rajendran P, Ravi R, Baranidharan K, et al. *A review on phytochemistry, ethnobotany and pharmacology of Lantana camara L.* Plant Science Today. 2025;12(2):1–12. doi:10.14719/pst.7822
2. Dhikale RS, Gulecha V, Zalte DA. *Pharmacognostic Standardization of Medicinally Important Notorious Weed-Lantana Camara.* International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology. 2022;15(4):6061–71. doi:10.37285/ijpsn.2022.15.4.6
3. Raphela TD, Duffy KJ. *Effects of the Density of Invasive Lantana camara Plants*

- on the Biodiversity of Large and Small Mammals in the Groenkloof Nature Reserve (GNR) in South Africa. *Biology* (Basel). 2023;12(2):1–18. doi:10.3390/biology12020296
4. Sharma A, Dhanda A, Naveen, Aggarwal NK, Singh A, Kumar P. *Evaluation of phytochemical, antimicrobial, antioxidant, antidiabetic, antigenotoxic, antimutagenic and cytotoxic potential of leaf extracts of Lantana camara*. *Vegetos*. 2025;38(3):1218–27. doi:10.1007/s42535-024-01000-4
 5. Ono M, Hashimoto A, Miyajima M, Sakata A, Furusawa C, Shimode M, et al. *Two new triterpenoids from the leaves and stems of Lantana camara*. *Nat Prod Res*. 2021;35(21):3757–65. doi:10.1080/14786419.2020.1736063
 6. Verma S. *Medicinal Potential Of Lantana Camara: Verbenaceae*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 2018 Jul 15;8(4). doi:10.22270/jddt.v8i4.1771
 7. Ruslin, Yamin Y, Rahma NA, Irnawati I, Rohman AF. *UPLC MS/MS Profile and Antioxidant Activities from Nonpolar Fraction of Patiwala (Lantana camara) Leaves Extract*. *Separations*. 2022;9(3):1–12. doi:10.3390/separations9030075
 8. Hassan ZA. *Antibacterial Effect of Lantana Camara L. Fruit Extraction with Ethanol*. *Bahrain Medical Bulletin*. 2025;47(1):2704–6.
 9. Lemos ASDO, Granato JDT, Antinarelli LMR, Machado PDA, Campos LM, Bastos JPRC, et al. *Lantana camara L. induces a multi-targeted cell death process in Leishmania amazonensis*. *J Ethnopharmacol*. 2025;337:1–13. doi:10.1016/j.jep.2024.118766
 10. Chaubey S, Rastogi N, Srivastava M. *Exploring the medicinal potential of Lantana camara: a comprehensive review of phytochemicals and therapeutic application*. *Phytochemistry Reviews*. 2025. doi:10.1007/s11101-025-10118-5
 11. Taguimjeu PLKT, Tchatat Tali MB, Dongmo KJJ, Fongang YSF, Fauconnier MLS, Lenta BN, et al. *Chemical constituents of the leaves and roots of Lantana camara Linn (Verbenaceae) display good in vitro antiplasmodial potency and ADMET properties*. *South African Journal of Botany*. 2025;185:66–79. doi:10.1016/j.sajb.2025.07.039
 12. Shah M, Alharby HF, Hakeem KR. *Lantana camara: A Comprehensive Review on Phytochemistry, Ethnopharmacology and Essential Oil Composition*. *Letters in Applied NanoBioScience*. 2020;9(3):1199–207. doi:10.33263/LIANBS93.11991207
 13. Talom MS, Kavaye KA, Claude BD, Melton NS, Moffo SG, Francois EX. *Ethanol and aqueous extracts of Lantana camara show antiepileptic and anxiolytic effects by inhibiting the ferroptosis pathway in kainate-treated mice*. *IBRO Neurosci Rep*. 2024;17:347–63. doi:10.1016/j.ibneur.2024.09.007
 14. Amoah V, Atawuchugi P, Jibira Y, Tandoh A, Ossei PPS, Sam GH, et al. *Lantana camara leaf extract ameliorates memory deficit and the neuroinflammation associated with scopolamine-induced Alzheimer's-like cognitive impairment in zebrafish and mice*. *Pharm Biol*. 2023;61(1):825–38. doi:10.1080/13880209.2023.2209130
 15. Ramírez J, Armijos C, Espinosa-Ortega N, Castillo LN, Vidari G. *Ethnobotany, Phytochemistry, and Biological Activity of Extracts and Non-Volatile Compounds from Lantana camara L. and Semisynthetic Derivatives, An Updated Review*. *Molecules*. 2025;30(4). doi:10.3390/molecules30040851
 16. Ramírez J, Balcázar K, López J, Castillo LN, Ortega R, López HV, et al. *Chemical Composition and Acaricidal Activity of Lantana camara L. Essential Oils Against Rhipicephalus microplus*. *Plants*. 2025;14(15). doi:10.3390/plants14152336
 17. de Jesus RA, da Silva WR, Wisniewski A, de Andrade Nascimento LF, Blank AF, de Souza DA, et al. *Microwave and ultrasound extraction of antioxidant phenolic compounds from Lantana camara Linn. leaves: Optimization, comparative study, and FT-Orbitrap MS analysis*. *Phytochemical Analysis*. 2024;35(4):889–902. doi:10.1002/pca.3335
 18. Monika, Dhingra N. *A Perspective on Therapeutic Potential of an Invasive Weed, Lantana camara*. 2023. p. 145–73. doi:10.1007/978-981-19-5779-6_7
 19. Fonseca AM, Luthierre Gama Cavalcante A, Mendes AMDS, da Silva FDFC, Ferreira DCL, Ribeiro PRV, et al. *Phytochemical study of Lantana camara flowers, ecotoxicity, antioxidant, in vitro and in silico acetylcholinesterase: molecular docking, MD, and MM/GBSA calculations*. *J Biomol Struct Dyn*. 2023;41(19):9282–96. doi:10.1080/07391102.2022.2141883
 20. Hashim RK, Ibrahim OMS. *Comparative Evaluation of the Phytochemical and*

- Morphological Analysis and Anti-Inflammatory Effect of Lantana camara on Mice Animal Model*. Iraqi Journal of Veterinary Medicine. 2024;48(1):73–80. doi:10.30539/har0wd44
21. Orji EA, Ejere VC, Orji CT, Anorue EC, Ossai NI, Ojua EO, et al. *Phytochemical Profiling and GC-MS Analysis of Lantana camara Leaf Extract*. Tropical Journal of Natural Product Research. 2024;8(7):7920–7. doi:10.26538/tjnpr/v8i7.40
 22. Kimuni SN, Gitahi SM, Ngugi MP, Njagi ENM. *Bio efficacy of methanol leaf extracts of Cissampelos pareira Linn., Lantana camara Linn. and Ocimum gratissimum Linn. against fever in Wistar rats*. Acta Marisiensis - Seria Medica. 2024;70(4):227–37. doi:10.2478/amma-2024-0031
 23. Ben Othman K, Maaloul N, Nhidi S, Cherif MM, Idoudi S, Walid E. *Phytochemical Profiles, in vitro Antioxidants, and Antiinflammatory Activities of Flowers and Leaves of Lantana camara L. Grown in South of Tunisia*. Periodica Polytechnica Chemical Engineering. 2024;68(1):72–84. doi:10.3311/PPch.22159
 24. Siddiqui FA, Bakshi V. *Hydroalcoholic Extraction, Phytoconstituent Profiling by LC-HRMS, and Computational Analysis of Lantana Camara as Potential Glucokinase, Alpha Amylase, Alpha Glucosidase, and DPP-IV Inhibitors*. Chemical Methodologies. 2025;9(12):1189–220. doi:10.48309/chemm.2025.532981.1980
 25. Shehzadi S, Noreen S, Imran H, Ikram A, Arshad MT, Gnedeka KT. *Unveiling the Phytochemical Profile and Anti-Cancer Potential of Lantana camara Leaf and Root Extracts Against MCF-7, HepG2, and A549 Cancer Cell Lines*. Food Sci Nutr. 2025;13(9). doi:10.1002/fsn3.70915
 26. Mall S, Srivastava AK, Singh G. *Lantana camara L.: A Potential Biocontrol Agent Against Phytoplasma Infection In Chili Plants*. Int J Phytoremediation. 2025. doi:10.1080/15226514.2025.2522306
 27. Nea F, Kambiré DA, Genva M, Tanoh EA, Wognin EL, Martin H, et al. *Composition, Seasonal Variation, And Biological Activities Of Lantana Camara Essential Oils From Côte D'ivoire*. Molecules. 2020;25(10). doi:10.3390/molecules25102400
 28. Vacacela Ajila W, Guzmán Ordóñez L, Rey-Valeirón C, Delgado-Fernández EF, Benítez Gonzales E, Chamba-Ochoa H, et al. *Chemical Composition And Review Of The Acaricidal Properties Of The Essential Oils Of Melinis Minutiflora And Lantana Camara; Composición Química Y Revisión De Las Propiedades Acaricidas De Los Aceites Esenciales De Melinis Minutiflora Y Lantana Camara*. Bol Latinoam Caribe Plantas Med Aromat. 2023;22(4):488–99. doi:10.37360/blacpma.23.22.4.36
 29. Kumar R, Guleria N, Deeksha MG, Kumari N, Kumar R, Jha AK, et al. *From an Invasive Weed to an Insecticidal Agent: Exploring the Potential of Lantana camara in Insect Management Strategies—A Review*. Int J Mol Sci. 2024;25(23). doi:10.3390/ijms252312788
 30. Baouahi N, Bouhadi M, Elagdi C, Hamdane H, Yousfi S, Bouamrani ML, et al. *Evaluation, efficacy and function of essential oils from Lantana camara L. Morocco leaves for the antioxidant activity and as a bio-insecticide against the wheat weevil Sitophilus granarius in post-harvest crops*. EuroMediterr J Environ Integr. 2025;10(5):3821–34. doi:10.1007/s41207-025-00838-7
 31. Suryati, Santoni A, Uliá RV, Imelda. *Cytotoxic and Molecular Docking Potential of β -Sitosterol Isolated from Lantana camara Leaves against Breast (T47D) and Cervical Cancer (HeLa) Cell Lines*. Tropical Journal of Natural Product Research. 2024;8(4):6911–7. doi:10.26538/tjnpr/v8i4.23
 32. Chauhan M, Dhar ZA, Gorki V, Sharma S, Koul A, Bala S, et al. *Exploration of anticancer potential of Lantadenes from weed Lantana camara: Synthesis, in silico, in vitro and in vivo studies*. Phytochemistry. 2023;206. doi:10.1016/j.phytochem.2022.113525
 33. Seepe HA, Raphoko LA, Amoo SO, Nxumalo W. *Lantadene A and boswellic acid isolated from the leaves of Lantana camara L. have the potential to control phytopathogenic Fusarium species*. Heliyon. 2022;8(12). doi:10.1016/j.heliyon.2022.e12216
 34. Shamsee ZR, Al-Saffar AZ, Alshanon AF, Al-Obaidi JR. *Cytotoxic and cell cycle arrest induction of pentacyclic triterpenoides separated from Lantana camara leaves against MCF-7 cell line in vitro*. Mol Biol Rep. 2019;46(1):381–90. doi:10.1007/s11033-018-4482-3
 35. Suryati, Malasari Y, Efdi M, Mardiah E. *A cytotoxic compound from n-hexane fraction of Lantana camara linn leaves*. Molekul. 2019;14(1):31–6.

- doi:10.20884/1.jm.2019.14.1.477
36. Han EB, Chang B, Jung Y suk, Kim S. *Lantana camara* Induces Apoptosis by Bcl-2 Family and Caspases Activation. Pathology and Oncology Research. 2015;21(2):325–31. doi:10.1007/s12253-014-9824-4
 37. Darwish RS, El-Banna AA, Ghareeb DA, El-Hosseney MF, Seadawy MG, Dawood HM. Chemical profiling and unraveling of anti-COVID-19 biomarkers of red sage (*Lantana camara* L.) cultivars using UPLC-MS/MS coupled to chemometric analysis, in vitro study and molecular docking. J Ethnopharmacol. 2022;291. doi:10.1016/j.jep.2022.115038
 38. Bayoï JR, Râpeanu G, Stânciuc N, Cotârleț M, Constantin OE, Etoa FX. In Vitro Antioxidant Potential And Antimicrobial Activity Of Some Cameroonian Plant Extracts. Annals of the University Dunarea de Jos of Galati, Fascicle VI: Food Technology. 2021;45(2):96–116. doi:10.35219/foodtechnology.2021.2.07
 39. Khairan K, Maulydia NB, Faddillah V, Tallei TE, Mohd Fauzi F, Idroes R. Uncovering anti-inflammatory potential of *Lantana camara* Linn: Network pharmacology and in vitro studies. Narra J. 2024;4(2). doi:10.52225/narra.v4i2.894
 40. El-Banna AA, Darwish RS, Ghareeb DA, Yassin AM, Abdulmalek SA, Dawood HM. Metabolic profiling of *Lantana camara* L. using UPLC-MS/MS and revealing its inflammation-related targets using network pharmacology-based and molecular docking analyses. Sci Rep. 2022;12(1). doi:10.1038/s41598-022-19137-0
 41. Cardullo N, Maccarronello AE, Melilli B, Vitiello L, Scamporrino AA, Silva AM, et al. Recovery of verbascoside from *Lantana camara* pruning waste for development of phytosomes with antioxidant and hypoglycemic properties. Ind Crops Prod. 2025;236. doi:10.1016/j.indcrop.2025.121829
 42. Balti T, Charradi K, Mahmoudi M, Oueslati N, Limam F, Aouani E. Paradoxical Anti-Diabetic Effect of *Lantana camara* Leaf Extract and Pancreatic Oxidative Stress Relieved by Grape Seed and Skin Extract. Pharm Chem J. 2022;55(11):1219–28. doi:10.1007/s11094-022-02561-x
 43. Kapali J, Sharma KR. Estimation of phytochemicals, antioxidant, antidiabetic and brine shrimp lethality activities of some medicinal plants growing in Nepal. Journal of Medicinal Plants. 2021;20(80):102–16. doi:10.52547/jmp.20.80.102
 44. Pal A, Sanyal S, Das S, Sengupta TK. Effect of *lantana camara* ethanolic leaf extract on survival and migration of MDA-MB-231 triple-negative breast cancer cell line. J Herb Med. 2024;43. doi:10.1016/j.hermed.2023.100837
 45. Hublikar L V., Ganachari S V., Patil VB, Nandi S, Honnad A. Anticancer potential of biologically synthesized silver nanoparticles using *Lantana camara* leaf extract. Prog Biomater. 2023;12(2):155–69. doi:10.1007/s40204-023-00219-9
 46. Sajid A, Manzoor Q, Sajid A, Imran. MA, Aslam F, Gondal TA, et al. Essential oil and leaves from *lantana camara* significantly ameliorate different cancer cell lines by suppressing the NF- κ B pathway. Sains Malays. 2021;50(10):2923–36. doi:10.17576/jsm-2021-5010-07
 47. Parwanto E, Amalia H, Tjahyadi D, Edy HJ, Oladimeji AV, Tjahyadi JJV, et al. Effect of extreme temperature storage on flavonoids levels and antibacterial activity of *Lantana camara* linn. Leaf extract cream. Res J Pharm Technol. 2023;16(5):2419–26. doi:10.52711/0974-360X.2023.00399
 48. Gowda NNA, Chennappa G, Anusha MB, Gupta S. Ultrasound-assisted and microwave-assisted extraction, GC-MS characterization and antimicrobial potential of freeze-dried *L. Camara* flower. J Pure Appl Microbiol. 2022;16(1):526–39. doi:10.22207/JPAM.16.1.50
 49. Swamy MK, Sinniah UR, Akhtar MS. In vitro pharmacological activities and GC-MS analysis of different solvent extracts of *Lantana camara* leaves collected from tropical region of Malaysia. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine. 2015;2015. doi:10.1155/2015/506413
 50. de Sousa EO, Galvão Rodrigues FF, Campos AR, Martins da Costa JG. Phytochemical analysis and modulation in aminoglycosides antibiotics activity by *Lantana camara* L. Acta Sci Biol Sci. 2015;37(2):213–8. doi:10.4025/actascibiolsoci.v37i2.22877
 51. Dos Santos RC, de Melo Filho AA, Chagas EA, Fernández IM, Takahashi JA, Ferraz VP. Influence of diurnal variation in the chemical composition and bioactivities of the essential oil from fresh and dried leaves of *Lantana camara*. Journal of Essential Oil Research. 2019;31(3):228–34. doi:10.1080/10412905.2018.1555102

52. Kandeda AK, Mabou ST, Moutchida C. *An aqueous extract of Lantana camara attenuates seizures, memory impairment, and anxiety in kainate-treated mice: Evidence of GABA level, oxidative stress, immune and neuronal loss modulation.* Epilepsy and Behavior. 2022;129. doi:10.1016/j.yebeh.2022.108611
53. Singh Bora KS, Singh B. *Evaluation of antiepileptic activity of lantana camara (Linn.) flowers in swiss albino mice.* Thai Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019;43(4):195–200.
54. Neelam I, Gubbiyappa KS. *GC-MS Analysis and In Silico Approaches Of Indigofera Prostrata and Lantana Camara Constituents For Anti-Alzheimer Studies.* International Journal of Applied Pharmaceutics. 2024;16(4):100–7. doi:10.22159/ijap.2024v16i4.50890
55. Matta VK, Pasala PK, Netala S, Pandrinski S, Konduri P. *Anti hypertensive activity of the ethanolic extract of Lantana camara leaves on high salt loaded wistar albino rats.* Pharmacognosy Journal. 2015;7(5):289–95. doi:10.5530/pj.2015.5.7
56. El Gendy SN, Ezzat MI, El-Sayed AM, Saad A, Elmotayam AK. *HPLC-PDA-ESI-MS-MS analysis of acids content of lantana camara l. Flower extract and its anticoagulant activity.* Egypt J Chem. 2023;66(1):249–56. doi:10.21608/EJCHEM.2022.129350.5715
57. Kazmi I, Saleem S, Ahmad T, Afzal M, Al-Abbasi FA, Kumar V, et al. *Protective effect of olean-12-en-3 β -ol-28-oic acid 3 β -D-glucopyranoside in ethanol induced gastric ulcer by enhancing the prostaglandin E2 level.* J Ethnopharmacol. 2018;211:394–9. doi:10.1016/j.jep.2017.09.012
58. Tadesse E, Engidawork E, Nedi T, Mengistu G. *Evaluation of the anti-diarrheal activity of the aqueous stem extract of Lantana camara Linn (Verbenaceae) in mice.* BMC Complement Altern Med. 2017;17(1). doi:10.1186/s12906-017-1696-1
59. Arra K, Pasupula R. *Exploring the perspective of lantana camara l. Flowers for urolithiasis by in vitro and in vivo studies.* Tropical Journal of Natural Product Research. 2025;9(6):2434–43. doi:10.26538/tjnpr/v9i6.12
60. Ezzat MI, El Gendy SN, Saad A, Abdo WS, El-Sayed AM, Elmotayam AK. *Secondary metabolites from Lantana camara L. flowers extract exhibit in vivo anti-urolithiatic activity in adult Wistar albino rats.* Nat Prod Res. 2020;36(4):1115–7. doi:10.1080/14786419.2020.1853726
61. Abdel-Hady H, El-Sayed MM, Abdel-Hady AA, Hashash MM, Abdel-Hady AM, Aboushousha TSE, et al. *Nephroprotective activity of methanolic extract of Lantana camara and squash (Cucurbita pepo) on cisplatin-induced nephrotoxicity in rats and identification of certain chemical constituents of Lantana camara by HPLC-ESI-MS.* Pharmacognosy Journal. 2018;10(1):136–47. doi:10.5530/pj.2018.1.24
62. Vishwakarma RK, Negi A, Singh Negi DS. *Development of potential COX inhibitor as anti-inflammatory agents from leaves of Lantana camara by in-vitro analysis, molecular docking and ADMET prediction.* Journal of the Indian Chemical Society. 2022;99(10). doi:10.1016/j.jics.2022.100694
63. Hashim RK, Ibrahim OMS. *Exploring the cardioprotective properties of lantana camara aqueous extract in the context of psoriatic pathophysiology lesion in mice;* Revista Latinoamericana de Hipertension. 2023;18(10):507–15. doi:10.5281/zenodo.10443651
64. Chi H, Nguyen MTP, Nguyen TQ, Ho BTQ, Nguyen HTT, Ngo TPD, et al. *In vitro anti-leukemia, antioxidant, and anti-inflammatory properties of Lantana camara;* Brazilian Journal of Biology. 2024;84. doi:10.1590/1519-6984.279899
65. Bairagi SM, Pathan IB, Nema N. *Analgesic and anti-inflammatory activity of crude leaf and bark extract of Lantana camara.* Marmara Pharm J. 2017;21(4):810–7. doi:10.12991/mpj.2017.7
66. Huy Hung N, Do ND, Satyal P, Huong LT, Thi Chinh B, Quang Hung D, et al. *Lantana camara essential oils from vietnam: chemical composition, molluscicidal, and mosquito larvicidal activity.* Chem Biodivers. 2021;18(5). doi:10.1002/cbdv.202100145
67. Al-Solami HM. *Larvicidal activity of plant extracts by inhibition of detoxification enzymes in Culex pipiens.* J King Saud Univ Sci. 2021;33(3). doi:10.1016/j.jksus.2021.101371



Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution, and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.